

РОССИЙСКИЙ ВЕСТНИК ГИГИЕНЫ

НАУЧНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Н. Н. БУРДЕНКО
И РОССИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО
МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Н. И. ПИРОГОВА

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР Ольга Милушкина, член-корр. РАН, д. м. н., профессор

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА Валерий Попов, член-корр. РАН, д. м. н., профессор

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР Наталья Скоблина, д. м. н., профессор

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ Екатерина Мелихова, к.б.н., доцент

РЕДАКТОР Марина Сырова

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР Евгений Лукьянов

ПЕРЕВОДЧИКИ Екатерина Третьякова, Вячеслав Виток, Надежда Тихомирова

ДИЗАЙН Марина Доронина

ВЕРСТКА Игорь Кобзев

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А. А. Дементьев, д. м. н., доцент (Рязань, Россия)

Ю. П. Пивоваров, академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

О. В. Сазонова, д. м. н., доцент (Самара, Россия)

Н. В. Соколова, д. б. н., профессор (Воронеж, Россия)

Л. В. Транковская, д. м. н., профессор (Владивосток, Россия)

Х. Х. Хамидулина, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

А. В. Шулаев, д. м. н., профессор (Казань, Россия)

Н. З. Юсупова, д. м. н., доцент (Казань, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

И. В. Бухтияров, академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

М. Ф. Вильк, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

Е. О. Гузик, д. м. н., доцент (Минск, Беларусь)

Даниэла Д'Алессандро, д. м. н., профессор (Рим, Италия)

В. А. Капцов, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

В. Р. Кучма, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

Лоренцо Капассо, д. м. н., профессор (Кьети, Италия)

Д. Б. Никитюк, академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

В. Н. Ракитский, академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

И. К. Романович, академик РАН, д. м. н., профессор (Санкт-Петербург, Россия)

Н. В. Русаков, академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

А. С. Самойлов, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

О. О. Сеницына, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

В. А. Тутельян, академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

И. Б. Ушаков, академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

Д. М. Федотов, к. м. н. (Архангельск, Россия)

С. А. Хотимченко, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)

М. И. Чубирко, д. м. н., профессор (Воронеж, Россия)

А. П. Щербо, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Санкт-Петербург, Россия)

ПОДАЧА РУКОПИСЕЙ <https://rbh.rsmu.press/>

СОТРУДНИЧЕСТВО editor@rsmu.press

АДРЕС РЕДАКЦИИ ул. Островитянова, д.1, г. Москва, 119997, Россия

Журнал включен в РИНЦ. IF 2018: 0,5

Здесь находится открытый архив журнала



CYBERLENINKA

DOI выпуска: 10.24075/rbh.2022-02

Свидетельство о регистрации средства массовой информации серия ПИ № ФС77-80908 от 21 апреля 2021 г.

Учредители: Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко (Воронеж, Россия);

Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова (Москва, Россия)

Издатель: Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; адрес: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д.1, тел.: 8 (495)434-03-29

Журнал распространяется по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International www.creativecommons.org



Подписано в печать 30.06.2022

Тираж 100 экз. Отпечатано в типографии Print.Formula
www.print-formula.ru

RUSSIAN BULLETIN OF HYGIENE

SCIENTIFIC MEDICAL JOURNAL

FOUNDED BY: BURDENKO VORONEZH STATE MEDICAL UNIVERSITY AND
PIROGOV RUSSIAN NATIONAL RESEARCH MEDICAL UNIVERSITY

EDITOR-IN-CHIEF Olga Milushkina, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF Valery Popov, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

SCIENCE EDITOR Natalya Skoblina, DSc (Med), professor

EXECUTIVE EDITOR Yekaterina Melikhova, Cand. Sc (Biol) , associate professor

EDITOR Marina Syrova

TECHNICAL EDITOR Evgeny Lukyanov

TRANSLATORS Yekaterina Tretiyakova, Vyacheslav Vityuk, Nadezhda Tikhomirova

DESIGN Marina Doronina

LAYOUT Igor Kobzev

ASSOCIATE EDITORS

Dementiyev AA, DSc (Med), associate professor (Ryazan, Russia)

Khamidulina KhKh, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Pivovarov YuP, full member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Sazonova OV, DSc (Med), associate professor (Samara, Russia)

Shulayev AV, DSc (Med), professor (Kazan, Russia)

Sokolova NV, DSc (Biol), professor (Voronezh, Russia)

Trankovskaya LV, DSc (Med), Professor (Vladivostok, Russia)

Yusupova NZ, DSc (Med), associate professor (Kazan, Russia)

EDITORIAL BOARD

Bukhtiyarov IV, member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Vilk MF, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Guzik YeO, CSc (Med), associate professor (Minsk, Belarus)

Daniela D'Alessandro, DSc (Med), professor (Rome, Italy)

Kaptsov VA, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Kuchma VR, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Lorenzo Capasso, DSc (Med), professor (Chieti, Italy)

Nikityuk DB, member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Rakitskiy VN, member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Romanovich IK, member of RAS, DSc (Med), professor (Saint-Petersburg, Russia)

Rusakov NV, member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Samoilov AS, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Sinitsyna OO, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Tuteliyan VA, member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Ushakov IB, Member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Fedotov DM, CSc (Med) (Arkhangelsk, Russia)

Khotimchenko SA, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)

Chubirko MI, DSc (Med), professor (Voronezh, Russia)

Shcherbo AP, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Saint-Petersburg, Russia)

SUBMISSION <https://rbh.rsmu.press/>

COLLABORATION editor@rsmu.press

ADDRESS Ostrovityanov St. 1, Moscow, 119997, Russia

Indexed in RSCI. IF 2018: 0,5

Open access to archive



Issue DOI: 10.24075/rbh.2022-02

The mass media registration certificate PI series № FS77-80908 dated April 21, 2021

Founders: Burdenko Voronezh State Medical University (Voronezh, Russia)

Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia).

Publisher: Pirogov Russian National Research Medical University; address: Ostrovityanov Street 1, Moscow 119997 Russia

The journal is distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License www.creativecommons.org



Approved for print 30.06.2022

Circulation: 100 copies. Printed by Print.Formula

www.print-formula.ru

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

4

К оценке качества питьевого водоснабжения различных регионов Российской Федерации

О. В. Сазонова, Д. С. Тупикова, Т. К. Рязанова, М. Ю. Гаврюшин, О. В. Фролова, С. Р. Трубецкая

Assessing quality of drinking water supply in different regions of the Russian Federation

Sazonova OV, Tupikova DS, Ryazanova TK, Gavryushin MYu, Frolova OV, Trubetskaya SR

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

8

Биологическая контаминация воды водных объектов России и ее эпидемиологическое значение

А. М. Евтодиенко, Т. Д. Здольник

Biological contamination of water in Russian water bodies and its epidemiological significance

Evtodienko AM, Zdolnik TD

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

13

Пандемия COVID-19 в разных странах: России, Бразилии и Индии

С. С. Роша Феррейра, К. Ю. Корешкова, Я. Гудуру, Л. С. Роша, Л. А. Перминова

The COVID-19 pandemic in different countries: Russia, Brazil and India

Rocha Ferreira SS, Koreschkova KYu, Guduru Y, Rocha LS, Perminova LA

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

21

Заболееваемость COVID-19 работников станции скорой медицинской помощи города Рязани

Т. А. Болобонкина, А. А. Дементьев

Morbidity rate of COVID-19 among the emergency ward workers in Ryazan

Bolobonkina TA, Dementyev AA

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

25

Оценка санитарно-гигиенического состояния и организации учебно-тренировочного процесса в училище олимпийского резерва

А. С. Бабикова, Г. М. Насыбуллина, М. А. Данилова

Assessing the sanitary and hygienic condition and organization of training at an athletic school of Olympic reserve

Babikova AS, Nasybullina GM, Danilova MA

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

30

Режим использования мобильных электронных устройств обучающимися как фактор риска развития отклонений со стороны органа зрения

С. В. Маркелова, Э. Меттини, А. А. Татаринчик, О. В. Иевлева

Regime of using mobile electronic devices by students as a risk factor of vision impairment

Markelova SV, Mettini E, Tatarinchik AA, Ievleva OV

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

37

Оценка риска использования мобильных электронных устройств для здоровья студентов-медиков

Иевлева О. В.

Estimating harmful effects of mobile electronic gadgets on health of medical students

Ievleva OV

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

42

Анализ состава энергетических напитков и их влияние на здоровье студенческой молодежи

В. А. Щербаклова, Е. П. Мелихова

Analyzing the composition of energy drinks and the effect that they can have on students

Shcherbakova VA, Melikhova EP

К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

О. В. Сазонова, Д. С. Тупикова [✉], Т. К. Рязанова, М. Ю. Гаврюшин, О. В. Фролова, С. Р. Трубетцкая

Самарский государственный университет, Самара, Россия

Качество питьевого водоснабжения является главной задачей государства по санитарно-эпидемиологическому благополучию населения. Качество воды из источников водоснабжения и в водопроводных сетях в большинстве регионов России продолжает оставаться неудовлетворительным. По степени антропогенного воздействия на окружающую среду Самарская область является одним из экологически неблагоприятных районов Поволжья. После присоединения Республики Крым к территории Российской Федерации проблема водоснабжения на этой территории усилилась, а также встал вопрос о соответствии питьевой воды нормам СанПиНа 2.1.3685–21 и СанПиНа 2.1.3684–21. Цель исследования состоит в анализе качества питьевого водоснабжения регионов Российской Федерации. Были проанализированы пробы питьевого водоснабжения из централизованной хозяйственно-питьевой сети в г. о. Самара и Республике Крым по 20 санитарно-химическим показателям. Качество питьевой воды не соответствует требованиям по нефтепродуктам во всех пробах, среднее значение этого показателя в г. о. Самара превышало уровень ПДК на 0,18 мг/дм³, а в Республике Крым на 0,04 мг/дм³, все остальные показатели находились в пределах нормы, но при сравнительном анализе качество питьевой воды в Республике Крым было незначительно лучше, чем в г. о. Самара. Качество питьевой воды определяется источником питьевого водоснабжения (поверхностным и подземным). Следовательно, для достижения нормативного состава приготовленной питьевой воды необходима соответствующая водоподготовка. На качество воды у потребителя отрицательное влияние может оказывать и неблагоприятное состояние труб распределительной сети.

Ключевые слова: питьевая вода, централизованное водоснабжение, коммунальная гигиена

Вклад авторов: О. В. Сазонова — научное руководство; Д. С. Тупикова, М. Ю. Гаврюшин — инициатор исследования, сбор материала, обработка результатов; Т. К. Рязанова, О. В. Фролова — дизайн, сбор материала; С. Р. Трубетцкая — анализ источников, подготовка и правка статьи.

Соблюдение этических стандартов: исследование одобрено этическим комитетом ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России (протокол № 184 от 21 декабря 2021 г.). Добровольное информированное согласие для каждого участника (его законного представителя) не требовалось.

✉ **Для корреспонденции:** Дарья Сергеевна Тупикова
ул. Гагарина, д. 18, г. Самара, 443079, Россия; d. s.tupikova@samsmu.ru

Статья поступила: 20.04.2022 **Статья принята к печати:** 23.05.2022 **Опубликована онлайн:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.043

ASSESSING QUALITY OF DRINKING WATER SUPPLY IN DIFFERENT REGIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

Sazonova OV, Tupikova DS [✉], Ryazanova TK, Gavryushin MYu, Frolova OV, Trubetskaya SR

Samara State University, Samara, Russia

The main task of any country associated with sanitary and epidemiological welfare of population is to obtain drinking water of good quality. In the majority of regions of the Russian Federation, quality of water taken from water sources and water supply systems is still unsatisfactory. As far as the extent of human impact on the environment goes, the Samara region is an ecologically unfavorable part of the Volga region. With the accession of the Republic of Crimea to the Russian Federation, the problem of water supply here has been intensified and the question of whether the drinking water corresponds to Sanitary Rules and Regulations 2.1.3685–21 and Sanitary Rules and Regulations 2.1.3684–21 arose. The purpose of the study is to analyze quality of drinking water supply in the regions of the Russian Federation. Drinking water samples taken from the centralized domestic water supply system in the Samara urban district and Republic of Crimea were analyzed using 20 sanitary and chemical parameters. Quality of drinking water doesn't correspond to the requirements for oil products in all samples; the average value of this parameter exceeded the maximum permissible limit by 0.18 mg/dm³ in the Samara urban district and by 0.04 mg/dm³ in the Republic of Crimea, all the other parameters were within normal limits. However, during the comparative analysis quality of drinking water in the Republic of Crimea was insignificantly better than in the Samara urban district. Quality of drinking water is determined with the source of drinking water supply (surface and underground). Thus, to make the prepared drinking water normal, a respective water treating is necessary. Bad condition of water supply pipes can also produce a negative impact on quality of water obtained by a consumer.

Keywords: drinking water, centralized water supply, municipal hygiene

Author contribution: Sazonova OV — academic advising; Tupikova DS, Gavryushin MYu — study initiation, data collection, processing of results; Ryazanova TK, Frolova OV — design, data collection; Trubetskaya SR — analysis of sources, preparation and correction of the article.

Compliance with ethical standards: the study was approved by the Ethics Committee of the Samara State University of the Ministry of Health of the Russian Federation (protocol No. 184 as of December 21, 2021). No voluntary informed consent for every participant (authorized representative) was required.

✉ **Correspondence should be addressed:** Daria S. Tupikova
ul. Gagarina, 18, Samara, 443079, Russia; d. s.tupikova@samsmu.ru

Received: 20.04.2022 **Accepted:** 23.05.2022 **Published online:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.043

Ключевой целью любого сообщества является создание благоприятной среды обитания, которая позволила бы людям вести долгую здоровую жизнь, а государству обеспечить развитие человеческого потенциала. Одной из важнейших

составляющих благоприятной окружающей среды является санитарно-эпидемиологическое благополучие населения как основа национальной безопасности. Тем не менее, и в начале третьего тысячелетия проблема загрязнения окружающей

среды и ее санитарной охраны в Российской Федерации по-прежнему и своевременна, и актуальна. Одной из основных задач эпидемиологического благополучия и предупреждения заболеваемости населения государством является обеспечение населения качественной питьевой водой [1, 2].

В соответствии с санитарно-эпидемиологическими требованиями питьевая вода должна быть безопасной в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредной по химическому составу, иметь благоприятные органолептические свойства [3, 4]. Согласно данным ряда авторов, качество воды из источников водоснабжения и в водопроводных сетях в большинстве регионов России продолжает оставаться неудовлетворительным [5–7].

В 2014 г. территория Российской Федерации расширилась, к нам присоединился Крымский полуостров, имеющий важное стратегическое и экономическое значение. В силу природных и географических особенностей полуостров был одним из самых малообеспеченных водными ресурсами регионов России и СССР. В 60-х годах прошлого века для обеспечения засушливых районов Крыма водой был построен Северо-Крымский канал, который поставлял на полуостров днепровскую воду из Каховского водохранилища. На протяжении нескольких десятков лет канал плохо справлялся со своей задачей. После присоединения Крыма к России Украина перекрыла канал, и вопрос обеспечения населения пресной водой встал особенно остро. На сегодняшнее время построены гидротехнические сооружения, которые заполнили Северо-Крымский канал водой из Белогорского и Тайганского водохранилищ, а также построено три водозабора в Нижнегорском и Джанкойском районах.

По данным ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма», количество водоисточников, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям СанПиН 1.2.3685–21 и СанПиН 2.1.3684–21, на территории Крыма составляет более 50% [8].

Самарская область относится к числу промышленно-развитых, густонаселенных и урбанизированных регионов России. По степени антропогенного воздействия на окружающую среду Самарская область является одним из экологически неблагополучных районов Поволжья. В последние годы ведущую роль в формировании эколого-гигиенической ситуации Самарской области играет автотранспорт, выхлопы от которого составляют 60–80% общих выбросов в атмосферу региона.

Большое антропогенное воздействие испытывает река Волга с ее притоками, из которых отбирается 38,5% общего объема водозабора Российской Федерации. В г. о. Самара имеются предпосылки к напряженной эколого-гигиенической ситуации среды обитания, что диктует необходимость постоянного наблюдения за санитарно-гигиеническим состоянием объектов окружающей среды, в том числе хозяйственно-питьевого водоснабжения [9–11].

На сегодняшний день санитарно-гигиеническое благополучие питьевой воды может оказывать как благоприятное, так и неблагоприятное воздействие на состояние здоровья населения. Состав питьевой воды влияет на формирование суммарного риска здоровью населения, поэтому целесообразно постоянно мониторировать качество питьевой воды.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведен анализ качества питьевого водоснабжения из централизованной хозяйственно-питьевой сети в г. о. Самара и Республике Крым (далее — РК). Пробы были

отобраны летом 2021 г. Исследования проводились по 20 санитарно-химическим показателям в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685–21 и СанПиН 2.1.3684–21. Исследования проведены по санитарно-химическим показателям в соответствии с санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами. Пробы воды отбирались летом в течение 2020–2021 гг. Сбор и хранение первичных данных выполнялись в среде программы «Microsoft Excel 2013» (Microsoft, США).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Как видно из табл., питьевая вода по многим санитарно-химическим показателям соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685–21 и СанПиН 2.1.3684–21.

Концентрации нефтепродуктов были выше предельно допустимых значений во всех исследуемых пробах г. о. Самара и РК, что может являться показателем некачественного водоснабжения населения. Среднее значение этого показателя в г. о. Самара превышало уровень ПДК на 0,18 мг/дм³. Стоит отметить, что, по данным исследований, проведенных сотрудниками кафедры гигиены питания с курсом гигиены детей и подростков и научного образовательного центра «Фармация» ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, содержание нефтепродуктов в питьевой воде централизованного водоснабжения г. о. Самара имеет тенденцию к увеличению.

Превышение ПДК содержания соединений углерода в поверхностных и грунтовых водах — следствие промышленного развития и несоблюдения при этом экологических норм производства. Опасные соединения просачиваются через почву в подземные воды, загрязняя естественные источники питьевой воды. Также вода загрязняется нефтепродуктами от деятельности транспорта и в результате смешения артезианских и нефтеносных подземных слоев. Употребление воды с высоким содержанием нефтепродуктов повышает риск развития рака внутренних органов, болезней пищеварительной и эндокринной систем, заболеваний полости рта.

Значения жесткости превышали нормативы ПДК в районах г. о. Самара с водоснабжением из подземных водоисточников. Такие показатели, как цветность, сухой остаток, перманганатная окисляемость (далее — ПО), сульфаты, хлориды и медь находились в пределах гигиенических нормативов. Однако ПО питьевой воды в г. о. Самара была в 4,5 раза выше, чем в РК, а средние значения цветности и сухого остатка питьевой воды в г. о. Самара превышали в 1,5 раза соответствующие средние значения для проанализированных образцов в РК. Следует отметить, что в г. о. Самара значения сухого остатка были выше норматива (1000 мг/дм³) в районах, связанных питьевым водоснабжением с подземными водами: в Куйбышевском районе (1690,70 мг/дм³), в пос. Озерный (1435,20 мг/дм³).

Перманганатная окисляемость воды указывает на содержание в ней растворенных легкоокисляющихся органических веществ. Цветность воды является косвенным показателем, характеризующим наличие в воде некоторых органических растворенных веществ, в частности, вымываемых из почвы гуминовых и фульвовых кислот. Также это может говорить о возможной техногенной причине загрязненности.

Сухой остаток является характеристикой содержания в воде органических и неорганических веществ. Высокие значения сухого остатка оказывают влияние

Таблица. Качество питьевого водоснабжения населения г. о. Самара и Республики Крым

| № п/п | Определяемый показатель | Единицы измерения | ПДК | Результаты | |
|-------|--|--------------------|------------|-----------------|-----------------|
| | | | | г.о. Самара | Республика Крым |
| 1 | Запах | Баллы | Не более 2 | 0 | 0 |
| 2 | Мутность | мг/л | 1,5 | 0,55 ± 0,06 | 0,93 ± 0,17 |
| 3 | Цветность | град. | 20 | 15,6 ± 3,4 | 11,9 ± 2,4 |
| 4 | Водородный показатель | ед. рН | 20 | 7,42 ± 0,2 | 7,8 ± 0,2 |
| 5 | Жесткость общая | ° Ж | 7,0 | 8,2 ± 0,7 | 6,7 ± 0,2 |
| 6 | Сухой остаток | мг/дм ³ | 1000 | 695 ± 32 | 530 ± 48 |
| 7 | (ПО) Перманганатная окисляемость | мг/дм ³ | 5,0 | 3,48 ± 0,46 | 0,76 ± 0,15 |
| 8 | Нефтепродукты | мг/л | 0,1 | 0,28 ± 0,08 | 0,14 ± 0,07 |
| 9 | Сульфаты | мг/дм ³ | 500 | 116 ± 5 | 137 ± 15 |
| 10 | Хлориды | мг/дм ³ | 350 | 75 ± 4 | 94 ± 2 |
| 11 | Аммиак и ионы аммония | мг/дм ³ | 1,5 | 0,23 ± 0,07 | < 0,1 |
| 12 | Нитриты | мг/дм ³ | 3,0 | 0,014 ± 0,005 | 0,010 ± 0,005 |
| 13 | Нитраты | мг/дм ³ | 45 | 6,2 ± 0,7 | 5,1 ± 0,8 |
| 14 | Кадмий | мг/дм ³ | 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| 15 | Свинец | мг/дм ³ | 0,01 | < 0,001 | < 0,001 |
| 16 | Цинк | мг/дм ³ | 5,0 | 0,005 ± 0,005 | < 0,010 |
| 17 | Медь | мг/дм ³ | 1,0 | 0,0069 ± 0,0007 | 0,022 ± 0,006 |
| 18 | Мышьяк | мг/дм ³ | 0,01 | 0,008 ± 0,0004 | < 0,002 |
| 19 | Железо (суммарно) | мг/дм ³ | 0,3 | 0,26 ± 0,06 | 0,29 ± 0,07 |
| 20 | АСПАВ (Анионактивные синтетические поверхностно-активные вещества) | мг/дм ³ | 0,5 | 0,006 ± 0,001 | < 0,015 |

на органолептические показатели воды, в частности на вкусовые критерии. Высокие значения минерализации по сухому остатку в отдельных районах г. о. Самары обусловлены значениями в самих подземных источниках водоснабжения, влиянием воды реки Самара и, возможно, неэффективностью работы станции обеззараживания.

В свою очередь, концентрации сульфатов и хлоридов в проанализированных образцах питьевой воды в РК превышали соответствующие значения для воды в г. о. Самара в 1,2 раза. Содержание меди было ниже в питьевой воде в г. о. Самара по сравнению с водой в РК в 3 раза.

Медь оказывает негативное влияние на водопроводные и сантехнические устройства, повышенное содержание этого элемента в воде является опасной и для человеческого здоровья. Специалисты относят медь к веществам третьего класса опасности, концентрация этого элемента 1,0 мг/л является предельно допустимой.

Азотистые соединения, присутствующие в питьевой воде в виде нитратов, нитритов и аммиака, служат индикатором загрязненности водоисточников сточными водами. По всем показателям азотистых соединений во всех исследуемых образцах не было превышений.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Питьевая вода проанализированных образцов по многим санитарно-химическим показателям соответствовала требованиям СанПиН 1.2.3685–21 и СанПиН 2.1.3684–21. При сравнительном анализе значений санитарно-химических показателей питьевой воды в г. о. Самара и Республике Крым было выявлено более высокое содержание сульфатов (разница средних — 21,5 мг/дм³), хлоридов (разница средних — 19 мг/дм³) и меди (разница

средних — 0,015 мг/дм³) в образцах в РК и более высокие значения сухого остатка (разница средних — 165,02 мг/дм³), цветности (разница средних — 3,66 мг/дм³) и перманганатной окисляемости (разница средних — 2,72 мг/дм³) в образцах питьевой воды в г. о. Самара. Полученные результаты могут отражать естественные отличия состава источников централизованного водоснабжения, водоподготовку и состояние труб водопроводящей сети [2, 8]. На основании выполненного анализа показано, что качество проанализированных образцов питьевой воды в г. о. Самара и Республике Крым не соответствует гигиеническим требованиям по содержанию нефтепродуктов.

Качество питьевой воды определяется источником питьевого водоснабжения (поверхностным и подземным). Следовательно, для достижения нормативного состава приготовленной питьевой воды необходима соответствующая водоподготовка [10, 11]. На качество воды у потребителя отрицательное влияние оказывает и неблагоприятное состояние труб распределительной сети. Улучшением качества питьевой воды в этом случае может заниматься сам потребитель, выполняя ряд рекомендаций [5, 7, 10].

ВЫВОДЫ

Проведенное исследование по оценке качества питьевого водоснабжения в разных регионах Российской Федерации выявило несоответствие гигиеническим требованиям. Полученные результаты являются свидетельством недостаточного эффекта очистки на насосно-фильтровальных станциях в отношении трудноокисляемых органических веществ.

Литература

1. Алукер Н. Л. Инновационные подходы к определению основных показателей качества питьевой воды и мониторингу качества питьевых вод, употребляемых населением. Проблемы и перспективы современной научной мысли в России и за рубежом. 2021; 3–5.
2. Калачева О. А. Лабораторный контроль — проведения анализов питьевой воды и сточных вод. Естественные и технические науки. 2022; 1 (165): 282–283.
3. Березин И. И., Мустафина Г. И. Региональные особенности химического состава питьевой воды хозяйственно-питьевого водоснабжения города Самары. Известия Самарского научного центра РАН. 2011; 13 (1(8)): 1837–1840.
4. Зайцева Н. В., Май И. В., Шур П. З. Актуальные проблемы состояния среды обитания и здоровья населения стран содружества независимых государств. Известия Самарского научного центра РАН. 2012; 14 (5(2)): 527–533.
5. Воробьева Л. В., Лутай Г. Ф., Кузнецова И. А. и др. Региональные особенности гигиенической оценки биологического загрязнения поверхностных вод. Гигиена и санитария. 2011; 1: 34–37.
6. Мысякин А. Е., Королик В. Б. Зависимость качества питьевой воды от режимов водопользования и типов водопроводных труб. Гигиена и санитария. 2010; 6: 31–33.
7. Сазонова О. В., Сухачева И. Ф., Смирнова Л. М. и др. Особенности современного состояния атмосферного воздуха г. Самары. Научно-методические и законодательные основы совершенствования нормат.-правовой базы профилактик. здравоохран.: проблемы и пути их решения: Матер. пленума науч. Совета по экол. человека и гигиене окруж. среды РФ. М. 2012; 387–389 с.
8. Иванютин Н. М., Подовалова С. В. Физиологическая полноценность питьевых вод Крыма по химическому составу. Системы контроля окружающей среды. 2018; 13 (33): 140–146.
9. Васильев В. В., Рябина Т. В., Перекусихин М. В., Васильев Е. В. Обеспечение населения региона качественной питьевой водой в рамках реализации проекта «Чистая вода» в Пензенской области. Здоровье населения и среда обитания. 2021; 2 (335): 35–42.
10. Стрелков А. К., Егорова Ю. А., Быков П. Г. Выбор наиболее эффективных реагентов при очистке воды. Водоснабжение и санитарная техника. 2014; 8: 5–9.
11. Сазонова О. В., Исакова О. Н., Бедарева Л. И., Сухачева И. Ф., Вистяк Л. Н., Тупикова Д. С. К вопросу о качестве питьевой воды централизованного водоснабжения в городском округе Самара. Экология и здоровье населения. 2015; 6: 86–90.

References

1. Aluker NL. Innovative approaches to determining the main indicators of drinking water quality and monitoring the quality of drinking water consumed by the population. Problemy i perspektivy sovremennoj nauchnoj mysli v Rossii i za rubezhom. 2021; 3–5 s. Russian.
2. Kalacheva OA, Laboratory control — analysis of drinking water and wastewater. Estestvennye i tehicheskie nauki. 2022; 1 (165): 282–283. Russian.
3. Berezin II, Mustafina GI. Regional features of the chemical compound of potable water from economic-drinking water supply in Samara city. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. 2011; 13 (1(8)): 1837–1840. Russian.
4. Zaytseva NV, May IV, Shur PZ. Actual problems of inhabitancy state and health of the population in Commonwealths of independent states. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. 2012; 14 (5(2)): 527–533. Russian.
5. Vorobyeva LV, Lutai GF, Kuznetsova IA, et al. The regional features of the hygienic evaluation of biological contamination of superficial waters. Gigiena i sanitariya. 2011; (1): 34–37. Russian.
6. Mysyakin AE, Korolik VV. Relationship of the quality of drinking water to its use regimens and the types of water supply pipes. Gigiena i sanitariya. 2010; (6): 31–33. Russian.
7. Sazonova OV, Suhacheva IF, Smirnova LM. and other. Features of the current state of the atmospheric air of Samara. Scientific-methodical and legislative bases for improving the regulatory framework for the prevention health sector: problems and ways of their solution. 2012; 387–389. Russian.
8. Ivanuytin NM, Podovalova SV. Physiological usefulness of drinking water of Crimea by chemical composition. Environmental monitoring systems 2018; (13(33)): 140–146. Russian.
9. Vasilev VV, Ryabinina TV, Perekusihin MB, Vasilev EV. Providing the population of the region with high-quality drinking water as part of the implementation of the Clean Water project in the Penza region. Zdorov'e naselenija i sreda obitanija. 2021; 2 (335): 35–42. Russian.
10. Strelkov AK, Egorova IA, Bykova PG. Selection of most efficient chemicals for water treatment. Vodosnabzhenie i sanitarnaya tekhnika. 2014; (8): 5–9. Russian.
11. Sazonova OV, Isakova ON, Bedareva LI, Suhacheva IF, Vistyak LN, Tupikova DS. To the question of quality of drinking water of the centralized water supply in the city district of Samara. Ecology and health of the population. 2015; (6): 86–90. Russian.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ КОНТАМИНАЦИЯ ВОДЫ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ РОССИИ И ЕЕ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

А. М. Евтодиенко , Т. Д. Здольник

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Рязань, Россия

Вода питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования может служить фактором передачи инфекций и инвазий с фекально-оральным механизмом передачи. В работе изучено влияние качества воды водных объектов на заболеваемость населения Российской Федерации кишечными инфекциями и инвазиями по материалам Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» федерального центра Роспотребнадзора России за 2011–2020 гг. Качество воды централизованного водоснабжения в Российской Федерации по микробиологическим показателям соответствует микробиологическому состоянию воды на водопроводных сооружениях перед подачей в разводящую сеть (3,5 и 2,9% нестандартных проб соответственно, $R_{xy} = 0,98$). Цисты лямблий обнаруживались в 0,06% исследованных проб воды централизованного водоснабжения. Показатель коррелирует с долей нестандартных проб воды по микробиологическим показателям ($R_{xy} = 0,84$). Показатели биологической контаминации воды всех исследованных водных объектов имеют тенденцию к снижению. Заболеваемость острыми кишечными инфекциями и лямблиозом характеризуется отрицательным трендом, коррелирует с показателями биологического загрязнения воды централизованного водоснабжения и водоемов II категории. Результаты исследования, подтверждающие данные литературы о влиянии биологического загрязнения воды на заболеваемость населения кишечными инфекциями и инвазиями, свидетельствуют об актуальности соблюдения санитарно-гигиенических нормативов и тщательного санитарно-эпидемиологического надзора за водными объектами.

Ключевые слова: источники водоснабжения, питьевая вода, микробиологические показатели, заболеваемость населения, острые кишечные инфекции, лямблиоз

Вклад авторов: А. М. Евтодиенко— сбор и обработка материала; А. М. Евтодиенко, Т. Д. Здольник— написание текста; Т. Д. Здольник— редактирование; Т. Д. Здольник— утверждение окончательного варианта статьи.

Соблюдение этических стандартов: добровольное информированное согласие было получено для каждого участника. Проведенное исследование соответствует требованиям биомедицинской этики.

✉ **Для корреспонденции:** Анастасия Михайловна Евтодиенко
ул. Высоковольная, д. 9, г. Рязань, 390026, Россия; vip.evtodienko@mail.ru

Статья поступила: 20.04.2022 **Статья принята к печати:** 25.05.2022 **Опубликована онлайн:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.046

BIOLOGICAL CONTAMINATION OF WATER IN RUSSIAN WATER BODIES AND ITS EPIDEMIOLOGICAL SIGNIFICANCE

Evtodienko AM , Zdolnik TD

Pavlov Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia

Drinking water, household water, and recreational water can be the vehicle of infections and invasions transmitted by fecal-oral route. In this paper we studied the impact of the quality of water in water bodies on the incidence of enteric infections and invasions in the population of the Russian Federation based on the State reports “On the State of Sanitary and Epidemiological Well-Being of the Population of the Russian Federation” issued by the Federal Center of Rosпотребнадзор in 2011–2020. Based on microbiological parameters, the quality of water from the centralized sources of water supply in the Russian Federation corresponds to microbiological parameters of water in waterworks before entering the distributive pipelines (3.5 and 2.9% off-nominal tests, respectively, $R_{xy} = 0.98$). Giardia cysts were found in 0.06% of the assessed water samples collected from the centralized sources of water supply. This parameter correlates with the percentage of off-nominal microbiological water tests ($R_{xy} = 0.84$). The values of biological water contamination tend to decrease. The incidence of acute enteric infections and giardiasis shows a negative trend and correlates with the indicators of biological water contamination obtained for water from the centralized sources of water supply and grade II reservoirs. The findings, that support the literature data on the impact of biological water contamination on the incidence of enteric infections and invasions in the population, highlight the relevance of maintaining the sanitary and hygienic condition, as well as providing thorough sanitary and hygienic control of water bodies.

Keywords: water sources, drinking water, microbiological parameters, morbidity, acute enteric infections, giardiasis

Author contribution: Evtodienko AM— data acquisition and processing; Evtodienko AM, Zdolnik TD— manuscript writing; Zdolnik TD— manuscript editing and approval.

Compliance with ethical standards: the informed consent was submitted by all study participants. The study was conducted in accordance with the principles of biomedical ethics.

✉ **Correspondence should be addressed:** Anastasia M. Evtodienko
Vysokovolnaja ul., 9, Ryazan, 390026, Russia; vip.evtodienko@mail.ru

Received: 20.04.2022 **Accepted:** 25.05.2022 **Published online:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.046

Качественная организация водоснабжения населения имеет существенное значение в профилактике целого ряда заболеваний, в том числе инфекционных болезней [1]. Многочисленные эпидемиологические материалы, относящиеся как к прошлому (конец XIX — начало XX вв.), так и к современному периоду, показывают зависимость между заболеваемостью инфекциями и инвазиями с фекально-оральным механизмом передачи и состоянием водоснабжения [2–5].

Система водоснабжения населения России представляет собой разветвленную сеть водозаборных, водоочистных и водораспределительных сооружений, часть которых нуждается в ремонте и реконструкции.

В соответствии с СанПин 2.1.3684–21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям,

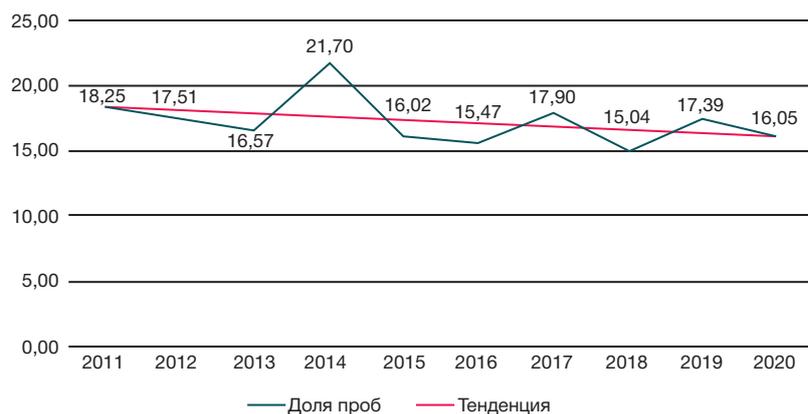


Рис. 1. Доля проб воды водоемов I категории, не соответствующих нормативам по микробиологическим показателям, в 2011–2020 гг. (%).

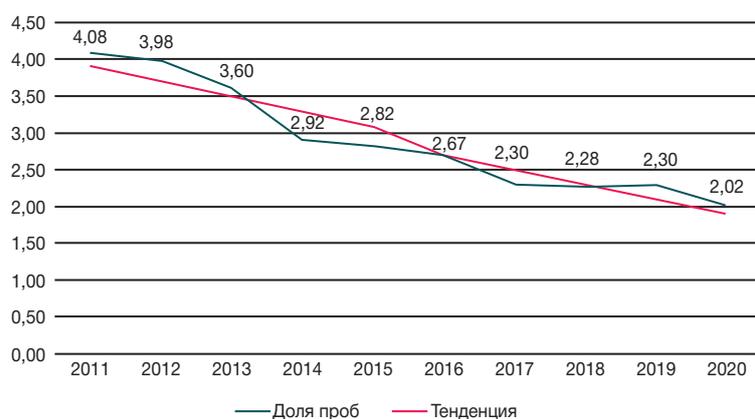


Рис. 2. Доля проб воды водопроводных сооружений перед подачей в распределительную сеть, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в 2011–2020 гг. (%).

эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» вода источников водоснабжения может использоваться для питьевого и хозяйственно-бытового водопользования в случае соответствия требованиям, предъявляемым к питьевой воде. В случае несоответствия гигиеническим нормативам качества воды водных объектов, используемых для целей питьевого водоснабжения населения, должна применяться водоподготовка, обеспечивающая качество и безопасность питьевой воды в распределительной сети в соответствии с гигиеническими нормативами [6].

Целью исследования явилось изучение влияния качества воды водных объектов на заболеваемость населения Российской Федерации по результатам анализа взаимосвязи микробиологических и паразитологических показателей качества воды с заболеваемостью населения кишечными инфекциями и инвазиями.

Задачи исследования включали в себя:

- анализ микробиологических показателей качества воды источников хозяйственно-питьевого водоснабжения (водоемы I категории);
- анализ микробиологических показателей качества воды водопроводных сооружений перед подачей в распределительную сеть;
- анализ микробиологических и паразитологических показателей качества воды централизованного водоснабжения;
- анализ микробиологических показателей качества воды источников рекреационного водопользования (водоемы II категории);

- анализ заболеваемости населения острыми кишечными инфекциями и инвазиями (лямблиозом).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использованы материалы Государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации» федерального центра Роспотребнадзора России за 2011–2020 гг. Статистическая обработка данных проводилась в программе *Microsoft Excel*.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По результатам исследования, за период с 2011 по 2020 г. средняя доля нестандартных по микробиологическим показателям проб воды водоемов I категории составила 17,19%, характеризовалась умеренной тенденцией к снижению (Тср.пр. = –1,28%) (рис. 1).

Доля нестандартных проб воды водопроводных сооружений перед подачей в распределительную сеть оказалась равной 2,90% с выраженной тенденцией к снижению (Тср.пр. = –7,02%) (рис. 2).

Отмечаемое снижение доли нестандартных микробиологических проб воды водопроводных сооружений перед подачей в распределительную сеть по сравнению с данным показателем воды поверхностных источников водоснабжения можно расценить как свидетельство достаточно высокого качества водоподготовки на большей части водопроводных сооружений территории России.

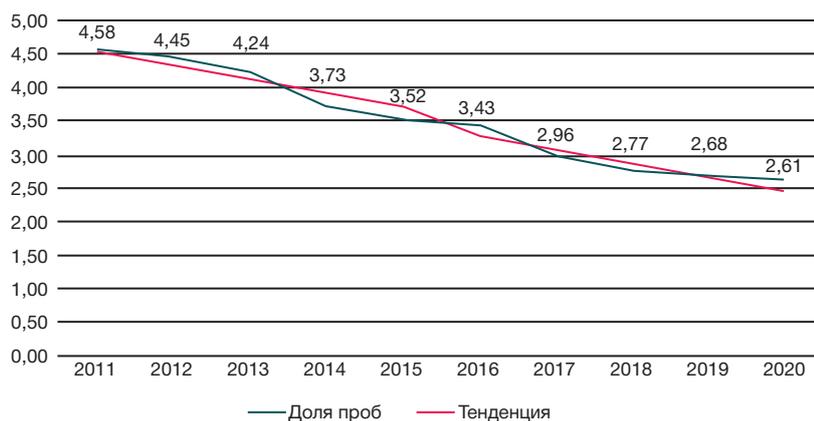


Рис. 3. Доля проб воды централизованного водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в 2011–2020 гг. (%).

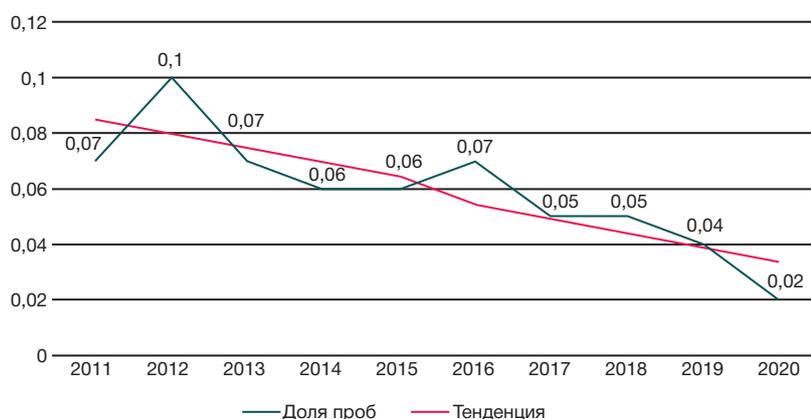


Рис. 4. Доля проб воды централизованного водоснабжения, не соответствующих гигиеническим нормативам по наличию цист лямблий в 2011–2020 гг. (%).

Доля положительных проб воды централизованного водоснабжения составила 3,50% с выраженным темпом снижения (Тср.пр. = $-5,97\%$) (рис. 3). Данный показатель незначительно превышает долю положительных проб воды водопроводных сооружений перед подачей ее в разводящую сеть, что указывает на отсутствие в целом по России выраженного влияния состояния водоразводящей сети на качество водопроводной воды по микробиологическим показателям.

Показатели микробиологического состава воды централизованного водоснабжения коррелируют с микробиологическим качеством воды на водопроводных сооружениях перед ее подачей в разводящую сеть ($R_{xy} = 0,98$).

Анализ динамики микробиологических показателей качества воды за последние 10 лет свидетельствует о незначительном снижении доли нестандартных проб воды водоемов I категории в течение исследуемого периода. При этом отмечается существенное падение доли положительных проб воды перед ее подачей в распределительную сеть и в самой распределительной сети за этот же промежуток времени, что можно расценить как свидетельство повышения качества работы водопроводных сооружений в целом по России за последние несколько лет.

По данным литературы, хлорирование и ультрафиолетовое излучение, используемые для дезинфекции воды на водопроводных сооружениях, губительно действуют на бактериальную флору, но не обеспечивают достаточно эффективной инактивации цист лямблий [7, 8]. С учетом данного обстоятельства

представлялся интересным анализ материалов государственных докладов по содержанию в питьевой воде этого вида простейших.

По результатам исследования средняя доля нестандартных проб воды централизованного водоснабжения по наличию цист лямблий составила 0,06% с умеренным темпом снижения (Тср.пр. = $-8,63\%$) (рис. 4).

Несмотря на представленные выше данные литературы о недостаточной эффективности стандартных методов дезинфекции воды в отношении цист лямблий, в нашем исследовании между долей проб воды централизованного водоснабжения, нестандартных по микробиологическим показателям, и числом проб, содержащих цисты лямблий, выявлена сильная корреляционная связь ($R_{xy} = 0,84$).

Средняя доля нестандартных проб воды водоемов II категории по микробиологическим показателям составила 22,76% с умеренной тенденцией к снижению (Тср.пр. = $-2,25\%$) (рис. 5). Данный показатель в определенной степени согласуется с результатами исследования воды водоемов I категории.

Средний уровень заболеваемости острыми кишечными инфекциями (ОКИ) в России за исследованные 10 лет составил 521,1 на 100 тыс. населения, характеризуется умеренной тенденцией к снижению (Тср.пр. = $-2,77\%$) (рис. 6).

Заболеваемость острыми кишечными инфекциями коррелирует с долей нестандартных по микробиологическим показателям проб воды централизованного водоснабжения ($R_{xy} = 0,49$) и проб воды водоемов II категории ($R_{xy} = 0,56$), что согласуется с данными литературы об эпидемиологической роли воды [5].

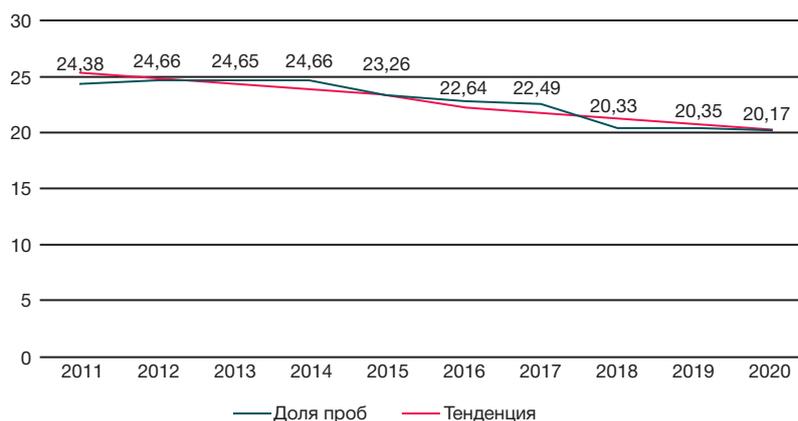


Рис. 5. Доля проб воды водоемов II категории, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, в 2011–2020 гг. (%).

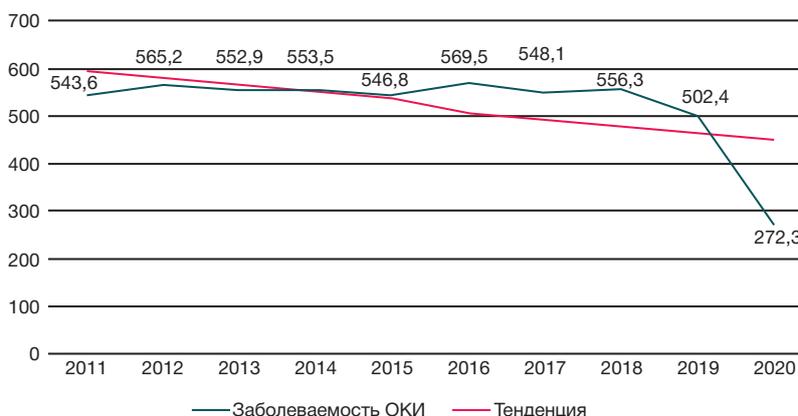


Рис. 6. Заболеваемость острыми кишечными инфекциями в РФ за 2011–2020 гг.

Таблица. Характеристики заболеваемости отдельными кишечными инфекциями

| Острые кишечные инфекции | Средний уровень заболеваемости | Средний темп прироста |
|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| Дизентерия | 6,6 | -10,96 |
| Сальмонеллез | 27 | -6,76 |
| Вирусный гепатит А | 4,5 | -7,02 |
| Энтеровирусная инфекция | 7,82 | 4,87 |
| Норовирусная инфекция | 16,2 | 17,48 |
| Ротавирусная инфекция | 72,2 | -1,77 |

Сведения об уровне и тренде заболеваемости отдельными кишечными инфекциями представлены в таблице. По результатам анализа прослеживается положительная статистическая зависимость между заболеваемостью бактериальными инфекциями дизентерией ($R_{xy} = 0,96$) и сальмонеллезом ($R_{xy} = 0,94$), а также вирусным гепатитом А ($R_{xy} = 0,61$) и долей нестандартных проб воды централизованного водоснабжения по микробиологическим показателям. Статистической зависимости между долей нестандартных микробиологических проб воды централизованного водоснабжения и заболеваемостью вирусными кишечными инфекциями (за исключением вирусного гепатита А) не выявлено, что очевидно связано с преимущественным действием дезинфицирующих агентов при водоподготовке на бактериальную флору. Это положение согласуется и с данными литературы [5].

Средний уровень заболеваемости лямблиозом в РФ за 10 лет составил 34,7 на 100 тыс. населения с выраженным темпом снижения (Тср.пр. = -10,40%).

Прослеживается сильная корреляционная связь между заболеваемостью лямблиозом и долей нестандартных проб воды централизованного водоснабжения по микробиологическим ($R_{xy} = 0,98$) и паразитологическим ($R_{xy} = 0,87$) показателям.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты исследования, полученные по материалам усредненных данных с обширной территории РФ, не позволяют сформулировать достаточно надежные выводы, однако с определенной долей вероятности можно сформулировать вытекающие из них основные положения:

- в Российской Федерации качество воды централизованного водоснабжения по микробиологическим показателям в целом соответствует качеству воды водопроводных сооружений перед подачей в распределительную сеть, что можно расценить как свидетельство достаточно благополучного состояния разводящей сети, не оказывающего существенного влияния на качество воды, подаваемой населению;
- выявленную корреляцию доли нестандартных проб централизованного водоснабжения по наличию цист лямблий с долей проб воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по микробиологическим показателям, можно считать свидетельством достаточно эффективной обработки воды в

отношении возбудителей протозоозов на большей части территории России;

- результаты исследования подтверждают данные литературы о влиянии биологической контаминации воды на заболеваемость населения кишечными инфекциями, особенно бактериальной природы, и инвазиями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные основные положения работы позволяют сделать общее заключение об актуальности соблюдения санитарно-гигиенических нормативов и тщательного санитарно-эпидемиологического надзора за водными объектами.

Литература

1. Файзуллоев Н. Ф. Клинико-эпидемиологические особенности водозависимых инфекций на современном этапе: перспективы и профилактики. Вестник Академии медицинских наук Таджикистана. 2018; 1: 141–50.
2. Позднякова М. А., Федотова И. В., Липшиц Д. А. О результатах анализа заболеваемости острыми кишечными инфекциями населения Нижегородской области в зависимости от организации хозяйственно-питьевого водоснабжения. Медицинский альманах. 2012; 1: 20–22.
3. Маслов А. К., Космун В. Т., Голикова И. П. и др. Пути совершенствования системы контроля за качеством воды централизованного водоснабжения. Гигиена и санитария. 1985; 4: 70–71.
4. Хотько Н. И., Дмитриев А. П. Водный фактор в передаче инфекции. Пенза, 2002; 232 с.
5. Москвитина Э. А., Янович Е. Г. Оценка условий водоснабжения и рекреационного водопользования при определении эпидемического потенциала административной территории.

Здоровье населения и среда обитания — ЗНиСО. 2019; 2: 45–50.

6. СанПин 2.1.3684–21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».
7. Зуева Л. П., Покровский В. И., Сергиев В. П., Шкарин В. В. Эпидемиология: учебник. М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2013; 2: 656 с.
8. Байдакова Е. В., Унгурияну Т. Н., Тулакин А. В. Эпидемиологический анализ групповой заболеваемости острыми кишечными инфекциями водной этиологии на территории Архангельской области. Здравоохранение Российской Федерации. 2017; 61 (3): 138–142.

References

1. Fayzulloev NF. Kliniko-epidemiologicheskie osobennosti vodozavisimykh infektsiy na sovremennom etape: perspektivy i profilaktika. Vestnik Akademii meditsinskikh nauk Tadjikistana. 2018; 1: 141–50. Russian.
2. Pozdnyakova MA, Fedotova IV, Lipshits DA. O rezul'tatakh analiza zaboлеваemosti ostrymi kishhechnymi infektsiyami naseleniya nizhegorodskoy oblasti v zavisimosti ot organizatsii khozyaystvenno-pit'evogo. Meditsinskiy al'manakh. 2012; 1: 20–22. Russian.
3. Maslov AK, Kosmun VT, Golikova IP, et al. Puti sovershenstvovaniya sistemy kontrolya za kachestvom vody tsentralizovannogo vodosnabzheniya. Zh gig i sanit. 1985; 4: 70–71.
4. Khotko NI, Dmitriev AP. Vodnyy faktor v peredache infektsii. Penza, 2002; 232 s. Russian.
5. Moskvitina EA, Yanovich EG. Otsenka usloviy vodosnabzheniya i rekreatsionnogo vodopol'zovaniya pri opredelenii

epidemicheskogo potentsiala administrativnoy territorii. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya — ZNiSO. 2019; 2: 45–50. Russian.

6. SanPin 2.1.3684–21 «Sanitarно-epidemiologicheskie trebovaniya k soderzhaniyu territoriy gorodskikh i sel'skikh poseleniy, k vodnym ob'ektam, pit'evoy vode i pit'evomu vodosnabzheniyu, atmosfernomu vozdukhу, pochvam, zhilym pomeshcheniyam, ekspluatatsii proizvodstvennykh, obshchestvennykh pomeshcheniy, organizatsii i provedeniyu sanitarno-protivoepidemicheskikh (profilakticheskikh) meropriyatiy». Russian.
7. Briko NI, Zueva LP, Pokrovskiy VI, Sergiev VP, Shkarin VV. Epidemiologiya: uchebnik. M.: ООО «Izdatel'stvo «Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo», 2013; 2: 656 s. Russian.
8. Baydakova EV, Unguryanu TN, Tulakin AV. Epidemiologicheskii analiz gruppovoy zaboлеваemosti ostrymi kishhechnymi infektsiyami vodnoy etiologii na territorii Arkhangel'skoy oblasti. Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii. 2017; 61 (3): 138–142. Russian.

ПАНДЕМИЯ COVID-19 В РАЗНЫХ СТРАНАХ: РОССИИ, БРАЗИЛИИ И ИНДИИ

С. С. Роша Феррейра¹ ✉, К. Ю. Корешкова¹, Я. Гудуру¹, Л. С. Роша², Л. А. Перминова¹¹ Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, Калининград² Государственный университет Рио-де-Жанейро (UERJ), Рио-де-Жанейро, Бразилия

В конце декабря 2019 г. в Китае были зарегистрированы случаи пневмонии неизвестной этиологии, позже была установлена причина — новый коронавирус (SARS-CoV-2). Инфекция быстро распространилась по всему миру, по последним официальным данным, зарегистрировано более 531 959 093 случаев инфекции и более 6 299 068 подтвержденных смертей от COVID-19 в 215 странах. Цель исследования — изучить особенности пандемии новой коронавирусной инфекции в России, Бразилии и Индии с апреля 2020 г. по март 2022 г. Собраны официальные статистические данные из веб-сайтов: Роспотребнадзора и Johns Hopkins Institute по числу заболеваемости, летальности и вакцинации от COVID-19 по каждой стране с 01.04.2020 по 01.03.2022. Из трех исследованных стран в Бразилии был самый высокий уровень заболеваемости и самая высокая летальность от COVID-19 на миллион жителей, затем следуют Россия и Индия, соответственно. Уровень вакцинации также был самым высоким в Бразилии — 73%, за ней следует Индия — 53% и Россия — 50%. Вариант *Delta* появился в Индии в октябре 2020 г., а в июне следующего года он уже представлял большинство случаев заражения от COVID-19, зарегистрированных в трех странах. То же самое наблюдалось со штаммом омикрон. Несмотря на усилия, предпринятые в течение последних двух лет для сдерживания пандемии COVID-19: разработки вакцин, использования других противоэпидемических средств, коронавирусная инфекция продолжает демонстрировать свой циклический характер с увеличением заболеваемости. Согласно полученным данным, массовая вакцинация оказалась эффективной в снижении летальности от COVID-19, несмотря на появление новых штаммов.

Ключевые слова: COVID-19, глобальное воздействие, вакцинация, заболеваемость, летальность**Благодарности:** профессору Жанне Малаховой и Елене Кашубе из Балтийского федерального университета им. Иммануила Канта за критику авторских идей и развитие исследования.**Вклад авторов:** С. С. Роша Феррейра — сбор официальных статистических данных о пандемии новой коронавирусной инфекции из трех изучаемых стран; расчет показателей заболеваемости и летальности населения от COVID-19 в трех исследуемых странах, статистическая обработка анализа полученных данных в *Windows Microsoft Excel 10*; К. Ю. Корешкова — сбор официальных статистических данных о пандемии новой коронавирусной инфекции в России; расчет показателей заболеваемости, летальности населения от COVID-19 в России, статистический анализ полученных данных; Я. Гудуру — сбор официальных статистических данных о пандемии новой коронавирусной инфекции в Индии, статистический анализ полученных данных; Л. С. Роша — статистическая обработка результатов исследования; Л. А. Перминова — академическое руководство студентами на протяжении всей научной работы, критическая оценка и исправление разработанной научной работы.✉ **Для корреспонденции:** Саманта дос Сантос Роша Феррейра
ул. А. Невского, д. 14, г. Калининград, 236016, Россия; samantharocha.ssr@gmail.com**Статья поступила:** 22.04.2022 **Статья принята к печати:** 25.05.2022 **Опубликована онлайн:** 30.06.2022**DOI:** 10.24075/rbh.2022.044

THE COVID-19 PANDEMIC IN DIFFERENT COUNTRIES: RUSSIA, BRAZIL AND INDIA

Rocha Ferreira SS¹ ✉, Koreshkova KYu¹, Guduru Y¹, Rocha LS², Perminova LA¹¹ Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad² State University of Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, Brazil

At the end of December 2019, cases of pneumonia of unknown etiology were registered in China. The cause represented by the novel coronavirus SARS-CoV-2 was established later. The infection has spread rapidly around the world. According to the latest official data, over 531,959,093 cases of the infection and over 6,299,068 confirmed COVID-19-related mortality cases were reported in 215 countries. The study aimed to examine characteristic features of the novel coronavirus pandemic in Russia, Brazil, and India from April 2020 to March 2022. Official statistical data on COVID-19-related morbidity, mortality, and vaccination from the websites of the Russian Federal State Agency for Health and Consumer Rights and Johns Hopkins Institute were collected for every country from April 01, 2020, to March 01, 2022. Out of the three examined countries, the highest incidence and mortality for COVID-19 per one million people were found in Brazil, followed by Russia and India respectively. The level of vaccination was the highest in Brazil (73%). It was followed by India (53%) and Russia (50%). The *Delta* variant of the virus was first identified in India in October 2020. In June of the next year, it accounted for the majority of COVID-19 cases registered in three countries. The same was true for the Omicron variant. Despite the efforts taken within the last two years to contain COVID-19 (development of vaccines, use of other anti-epidemic agents), the coronavirus infection is still of cyclical patterns along with increased morbidity. Based on the obtained data, massive vaccination effectively reduced mortality due to COVID-19 though many new variants occurred.

Keywords: COVID-19, global impact, vaccination, incidence, mortality**Acknowledgments:** prof. Zhanna Malakhova and Elena Kashuba from the Immanuel Kant Baltic Federal University for criticizing the authors' ideas and development of the study.**Author contribution:** Rocha Ferreira SS — official statistical data collection about the pandemic of novel coronavirus infection in three examined countries; calculation of COVID-19-related morbidity and mortality values in three studied countries, statistical processing of the obtained data analysis using *Windows Microsoft Excel 10*; Koreshkova KYu — official statistical data collection about the pandemic of novel coronavirus infection in Russia; calculation of COVID-19-related morbidity and mortality values in Russia, statistical analysis of the obtained data; Guduru Y — official statistical data collection about the pandemic of novel coronavirus infection in India, statistical analysis of the obtained data; Rocha LS — statistical processing of the study results; Perminova LA — academic guidance to students during the entire research, critical assessment, and correction of the developed scientific work.✉ **Correspondence should be addressed:** Samantha Dos Santos Rocha Ferreira
ul. A. Nevskogo, 14, г. Калининград, 236016, Russia; samantharocha.ssr@gmail.com**Received:** 22.04.2022 **Accepted:** 25.05.2022 **Published online:** 30.06.2022**DOI:** 10.24075/rbh.2022.044

В конце декабря 2019 г. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) была проинформирована о случаях пневмонии неизвестной этиологии в городе Ухань, Китай. Седьмого января 2020 г. правительство Китая определило причину этой новой инфекции — новый вирус из семейства коронавирусов (был временно назван «2019-nCoV»). В марте 2020 г. Европа стала эпицентром пандемии, которая быстро распространилась по земному шару. Вирус SARS-CoV-2 к началу апреля 2022 г. заразил 531 959 093 человека и стал причиной смерти 6 299 068 в 215 странах [1].

Коронавирусы — это большое семейство одноцепочечных оболочечных РНК-вирусов, принадлежащих к семейству *Coronaviridae*, способных вызвать как легкое респираторное заболевание, так и тяжелое поражение легких.

Пандемия породила глобальную гонку по картированию вируса и разработке вакцин. В середине декабря 2020 г. к вакцинации населения приступила Россия, а в январе 2021 г. — Бразилия и Индия. Однако важным моментом в развитии пандемии на протяжении более двух лет является мутация вируса с образованием новых штаммов. Так в октябре 2020 г. в Индии был обнаружен новый штамм — Delta [1–4].

Несмотря на глобальные усилия по противоэпидемическим мероприятиям и массовой вакцинации населения, новые варианты вируса продолжали появляться. Одним из последних штаммов был омикрон, впервые обнаруженный в Южной Африке в декабре 2021 г., который быстро распространился на все континенты [1–2]. Для этого варианта характерна высокая способность к распространению, с вовлечением в эпидемию детской популяции, при этом у вакцинированных лиц была отмечена более низкая летальность.

С начала пандемии новой коронавирусной инфекции была отмечена специфика эпидемиологического процесса в различных странах, связанная с особенностями не только географического положения, климатических условий, но и социально-экономическими и демографическими факторами, а также обусловлена ресурсами системы общественного здравоохранения [5].

Целью данного исследования — провести сравнительный анализ динамики заболеваемости и летальности от COVID-19 с начала пандемии до настоящего времени с учетом появления новых штаммов вируса (дельта и омикрон) в странах, расположенных в различных регионах мира, — России, Бразилии и Индии, а также проанализировать охват вакцинацией в этих странах и его влияние на заболеваемость новой коронавирусной инфекцией и летальность от нее.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

- 1) Сбор официальных статистических данных по показателям заболеваемости новой коронавирусной инфекцией и летальности от нее, охват вакцинацией от COVID-19 по каждой стране с 01.04.2020 по 01.03.2022 с использованием официальных данных Роспотребнадзора, а также информации с веб-сайта Johns Hopkins Institute.
- 2) Расчет показателей заболеваемости и летальности населения от COVID-19. Статистическая обработка полученных данных в *Windows Microsoft Excel 10*.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Российская Федерация располагается на территории Восточной Европы и Северной Азии. Являясь крупнейшим

государством мира, имеет население равное 144,1 млн. человек. Бразилия — страна, расположенная в Южной Америке, имеет население 212,6 млн. человек. Индия — огромная страна, расположенная в Южной Азии, ее население составляет 1,38 млрд. человек.

Первые случаи заражения COVID-19 в России были зарегистрированы 31 января 2020 г. у двоих граждан КНР. В Бразилии первый случай был зарегистрирован 26 января 2020 г., у вернувшегося из Италии жителя Бразилии. В Индии — 27 января 2020 г. у девушки, вернувшейся из города Ухань, Китай.

Полученные данные показывают, что в абсолютных значениях общее количество подтвержденных случаев COVID-19 в период с 01.04.2020 по 01.03.2022 в России составило 16 260 000 человек, в Бразилии и Индии за этот временной период было зарегистрировано 28 820 000 и 42 940 000 случаев заболеваний, соответственно. Были рассчитаны данные по заболеваемости COVID-19 на миллион человек в каждой стране и было показано, что Бразилия занимает первое место с показателем заболеваемости 134 671 подтвержденных случаев на миллион жителей, за ней следуют Россия и Индия с 111 421 и 30 815 случаев на 1 млн., соответственно.

Анализируя динамику уровней заболеваемости во время пандемии, вызванной заражением новым коронавирусом, можно проследить цикличность ее развития (рис. 1). В России зарегистрировано пять основных подъемов. Первый подъем произошел с мая по июнь 2020 г., второй подъем — с ноября 2020 г. по январь 2021 г., третий — с июня по август 2021 г., четвертый — с октября по ноябрь 2021 г. и пятый подъем — с января по февраль 2022 г. Бразилия и Индия, несмотря на то что страны расположены в разных полушариях, имели схожие циклические формы. В Бразилии отмечено четыре подъема заболеваемости, а в Индии — три подъема.

В Бразилии первый подъем был зарегистрирован в период с июля по сентябрь 2020 г. — время зимы в Бразилии. Второй — с января по февраль 2021 года (лето). Третий — в период с апреля по июль 2021 г. (осень и зима). Четвертый подъем — с февраля по март 2022 г. (лето). В Индии первый пик числа заболеваемости был зафиксирован в период с середины сентября 2020 г. (сезон муссонов), второй — с марта по июнь 2021 г. и третий подъем — в феврале — начале 2022 г. (весна).

Проведен сравнительный анализ подтвержденной летальности от новой коронавирусной инфекции за анализируемый период исследования. По полученным абсолютным показателям, среди анализируемых стран лидирует Индия, где было подтверждено 514 246 случаев смерти от COVID-19, в Бразилии за исследуемый период было зарегистрировано 649 922 случая летального исхода, в России число умерших от COVID-19 составило 345 427 человек. Однако при анализе относительных показателей смертности на миллион жителей было установлено, что самый высокий показатель смертности зафиксирован в Бразилии — 3037 случаев на 1 млн., за ней следуют Россия и Индия — 2367 и 369 соответственно (рис. 2). За исследуемый период в Бразилии отмечен самый высокий процент летальных исходов от COVID-19 — 2,32%; Российская Федерация по этому показателю занимает второе место — 2,12%; далее — Индия (1,2%).

Динамика смертности в Бразилии от новой коронавирусной инфекции имеет два пика: первый приходится на период с июля по сентябрь 2020 г., а второй — на период с апреля по май 2021 г. В России

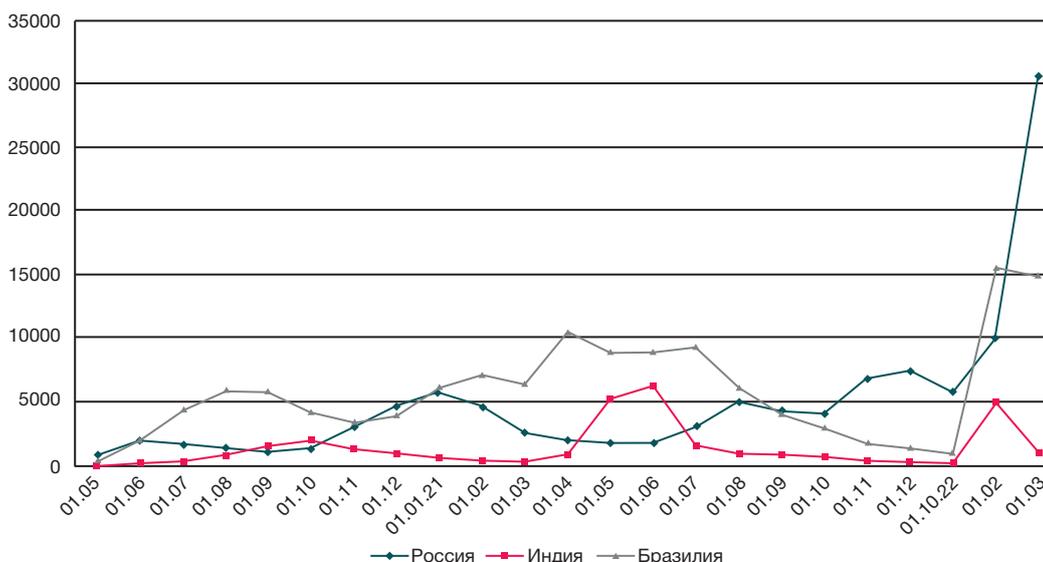


Рис. 1. Анализ динамики уровней заболеваемости COVID-19 в России (А) в Бразилии (Б) и в Индии (В) с 01.05.2020–01.03.2022

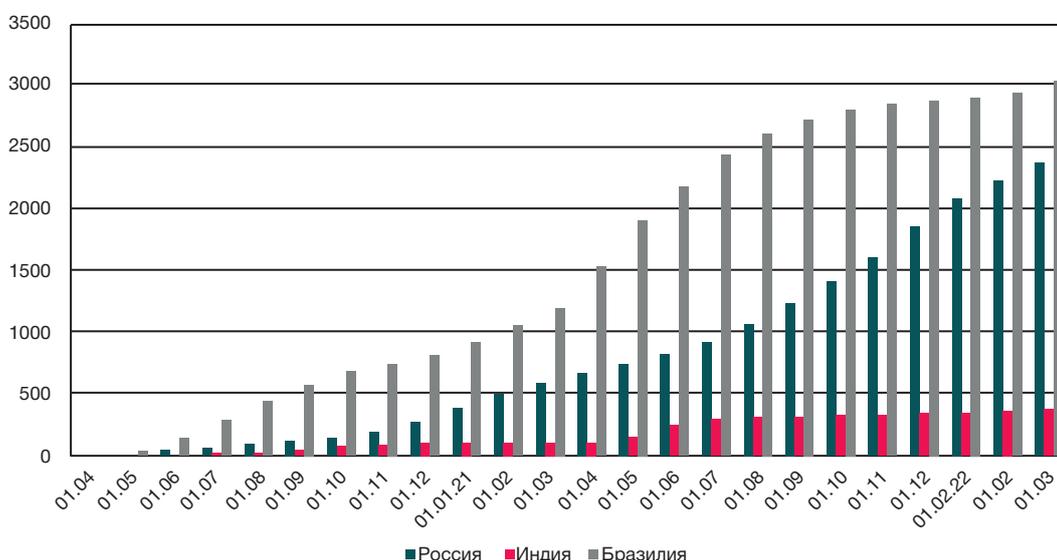


Рис. 2. Смертность от COVID-19 в России, Индии, Бразилии с 01.04.2020–01.03.2022 (на миллион человек)

имеется несколько периодов подъема смертности от COVID-19 — первый в мае-июне 2020 г.; второй — с декабря 2020 г. по январь 2021 г.; третий — июль–сентябрь 2021 г. и четвертый — октябрь–декабрь 2021 г. (рис. 3).

Первый подъем летальности в Индии был в октябре 2020 г., а второй — с мая по июль 2021 г. (рис. 3).

В Бразилии также наблюдалось снижение уровня летальности с июня 2021 г. В январе 2022 г. были зарегистрированы самые минимальные значения. Аналогичные данные отмечались и в Индии, где наблюдалось снижение летальности с июля 2021 г. с самыми низкими показателями в октябре 2021 г. (рис. 3).

Для защиты населения от инфекции COVID-19 в изучаемых странах использовались вакцины, имеющие различные механизмы действия. В Индии применялась вакцина *Covaxin* (инактивированная вакцина), в России преимущественно использовалась вакцина «Спутник V» и «Спутник Лайт» — векторная вакцина. В Бразилии для вакцинации населения были использованы *Coronavac* (инактивированная вакцина); *Astrazeneca* и *Johnson & Johnson* (векторные вакцины) и *BioNTech Pfizer* (мРНК-вакцины). Охват населения вакцинацией

также был самым высоким в Бразилии — 73%, за ней следует Индия — 53%, в России охват вакцинацией за анализируемый период — 50%.

Вакцинация в России началась с начала декабря 2020 г. Основная часть прививок приходилась на вакцину «Спутник V», прививали так же вакциной «ЭпиВакКорона». В первой очереди прививочной кампании «Спутник V» получали военные, врачи, учителя и социальные работники. С апреля 2021 г. небольшими партиями начала распределяться вакцина «КовиВак». С 25 июня 2021 г. вышла в оборот вакцина «Спутник Лайт» (рис. 4А).

Вакцинация в Бразилии началась в январе 2021 г. с вакцины *Coronavac*. В первые месяцы прививались только медицинские работники и пожилые люди. После того, как правительство Бразилии получило больше доз вакцин от других производителей, остальная часть населения была вакцинирована по возрастным группам (от самых старых к самым молодым). Пиком вакцинации считается июль – сентябрь 2021 г. В настоящее время население уже получает ревакцинацию (третью дозу), и основными вакцинами, используемыми на данный момент, являются *Pfizer*, *Astrazeneca* и *Johnson and Johnson* (рис. 4Б).

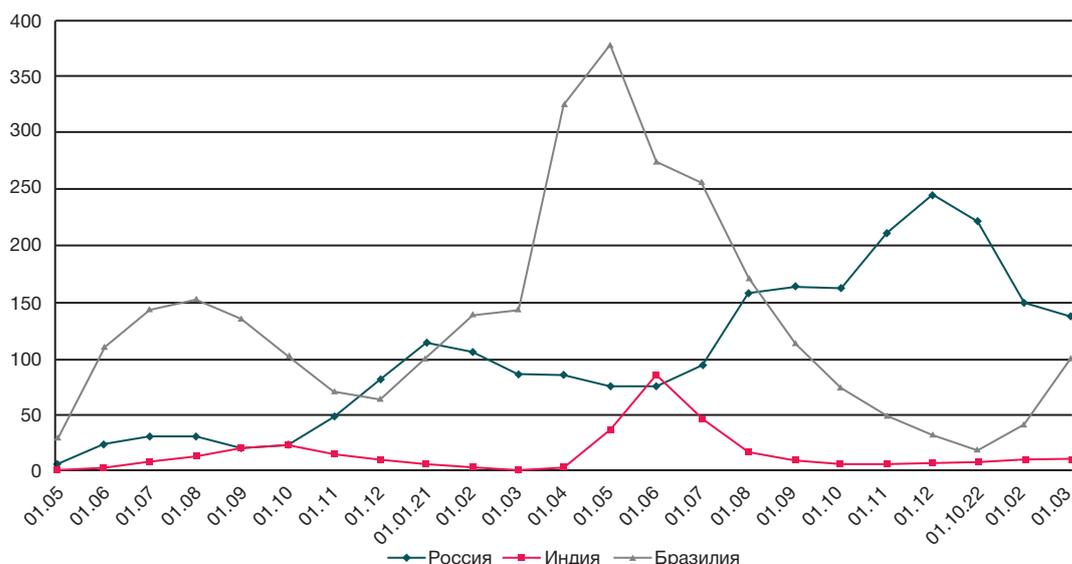


Рис. 3. Анализ динамики летальности COVID-19 в России, Бразилии и Индии с 01.05.2020–01.03.2022

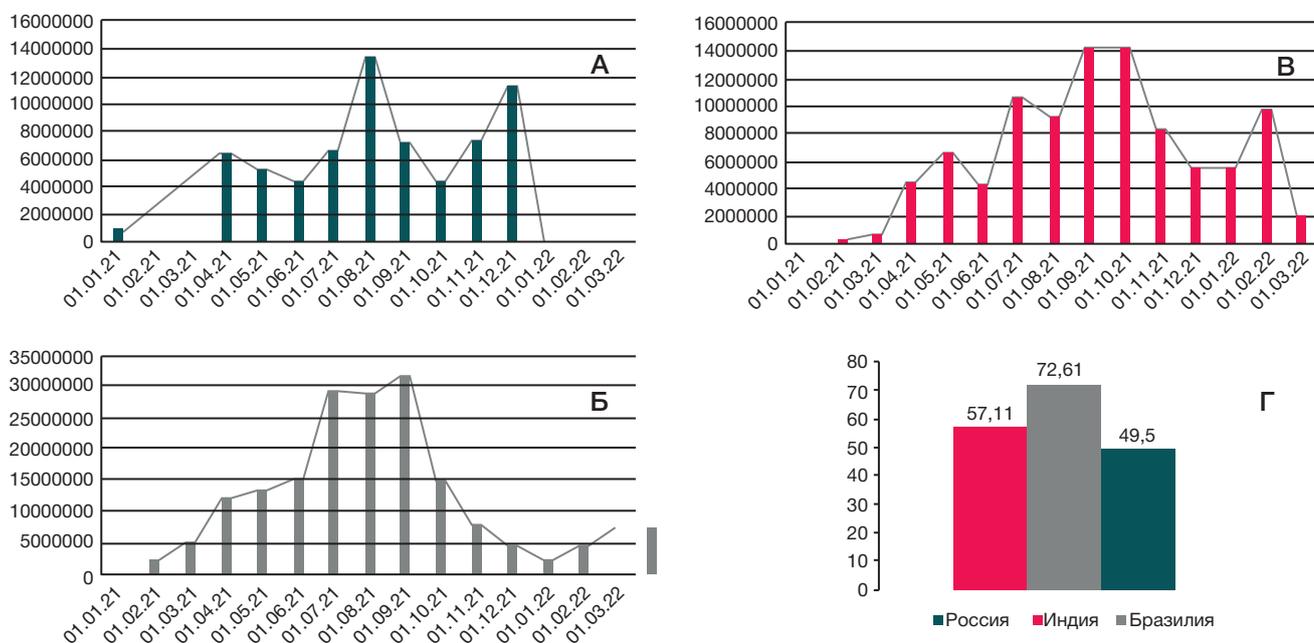


Рис. 4. Динамика вакцинации против COVID-19 с января 2021 г. по март 2022 г. в России (А), Бразилии (Б) и Индии (В). Процент населения, вакцинированного как минимум одной дозой вакцины против COVID-19, доступной в стране (Г)

Вакцинация в Индии началась в феврале 2021 г. Первыми получили вакцину медицинские работники, государственные служащие и работники первой линии Индии. Наибольшее количество прививок, сделанных населением, приходится на сентябрь и октябрь 2021 г. Первоначально вакцины, которые были использованы в Индии, это *CoviShield* и *Covaxin*. В последнее время в Индии рекомендуется получение бустерной дозы вакцины (рис. 4В).

Динамика развития вакцинации населения в Бразилии и Индии имеет сходство, что подчеркивает постепенное увеличение охвата вакцинацией с наивысшим пиком полученных доз в середине 2021 г., когда уже начата вакцинация второй дозой, и широкая вакцинация уже была доступна для всего населения, а не только группам риска. При оценке развития вакцинации в России наблюдается колебание количества применяемых доз с увеличением в апреле, августе и декабре 2021 г. (рис. 4Г).

Первые случаи заражения дельта-штаммом коронавируса впервые были обнаружены в Индии. Все началось с октября 2020 г. и достигло своего максимального распространения к апрелю 2021 г. Снижение заболеваемости вариантом дельта началось с декабря 2021 г., самые низкие показатели были в феврале 2022 г.

Первые случаи заражения дельта-штаммом в России были зарегистрированы в середине апреля 2021 г. (рис. 5). Своего максимума заболеваемость достигла в конце июня 2021 г., при этом пик в России был выше, чем в Бразилии и Индии. С конца ноября пошел стремительный спад заражения дельтой. В начале января снова наблюдался подъем, но к концу месяца заболеваемость сократилась. Самые низкие показатели зарегистрированы в феврале 2022 г.

Первые случаи заражения COVID-19 дельта-штаммом в Бразилии начались в конце июня 2021 г. Он достиг максимального пика в сентябре 2021 г. На него приходилась

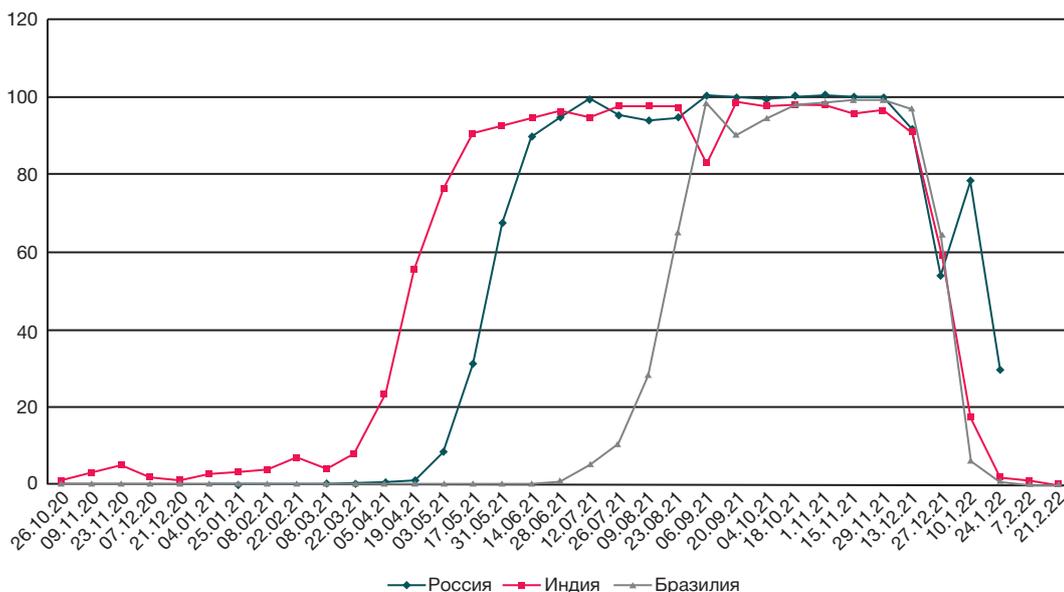


Рис. 5. Доля дельта-штамма среди всех подтвержденных случаев COVID в России, Индии, Бразилии с 26.10.2020 по 21.02.2022

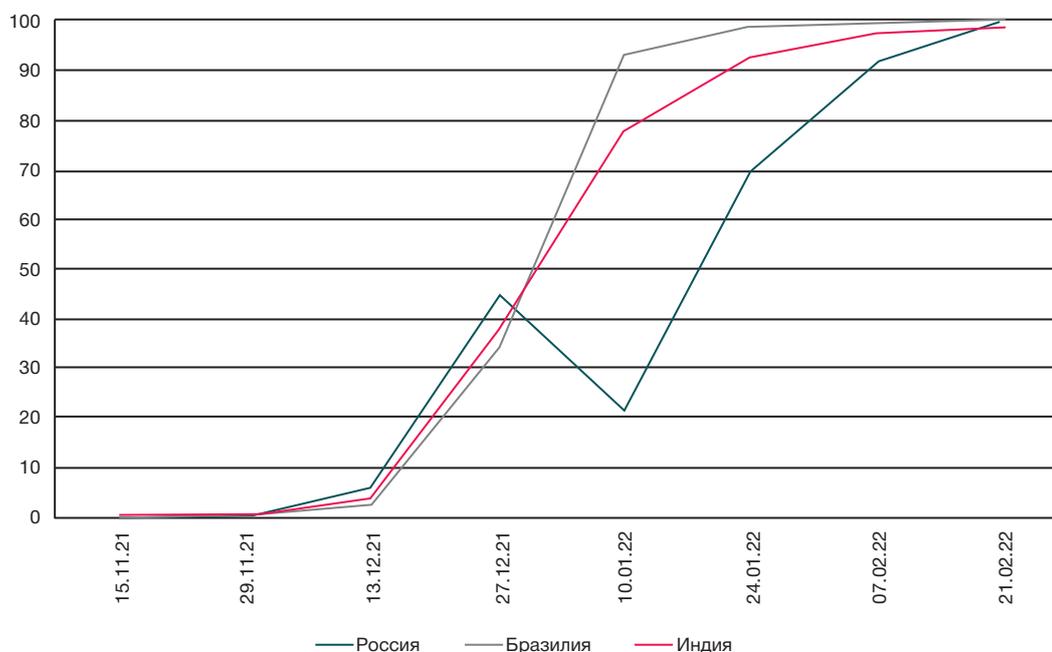


Рис. 6. Доля штамма омикрон среди всех подтвержденных случаев COVID в изучаемых странах с 15.11.2021 по 21.02.2022

наибольшая доля всех случаев заражения COVID в стране. В декабре 2021 г. число случаев заболевания сократилось, а уровень заражения был самым низким в январе 2022 г. (рис. 5).

В ноябре 2021 г. были зарегистрированы первые случаи заражения новым штаммом COVID-19 — омикрон в Южной Африке, и в течение этого месяца в России наблюдались самые высокие показатели заболеваемости, в сравнении с другими странами. Новый пик наблюдался в конце января 2022 г. В Индии первые случаи омикрона были впервые зарегистрированы в ноябре 2021 г. В январе–феврале 2022 г. доля заражения омикроном достигла своего максимума (рис. 6).

В декабре 2021 г. уровень заражения в Бразилии был самым низким из трех стран. Однако в январе 2022 г. Бразилия вышла на первое место по числу новых случаев, связанных с вариантом омикрон.

В изученных странах до марта 2022 г. видно, что почти 100% зарегистрированных случаев в стране вызваны этим вариантом (рис. 6).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Пандемия COVID-19 является современной глобальной проблемой здравоохранения, но имеет некоторые различия в динамике эпидемического процесса в различных странах. БРИКС представляет собой политическую и экономическую группу стран (Бразилия, Россия, Индия, Китай и Южная Африка) с быстрым экономическим развитием, составляющих почти половину населения мира. По состоянию на 30 апреля число инфицированных SARS-CoV-2 в странах БРИКС достигло 39,77 млн., что составляет более четверти (26,3%) от общемирового числа [6].

Наибольший уровень относительной заболеваемости новой коронавирусной инфекцией зарегистрирован в Бразилии. Из полученных данных отмечено наличие четырех циклов подъема роста числа зарегистрированных случаев COVID-19 в Бразилии (июль–сен. 20; янв. – фев. 21; апр. – июль 21; фев. – март 22). На втором месте по относительному числу заболеваемости находится Россия, где было отмечено наличие пяти циклов подъема роста заболеваемости COVID-19 (май–июнь 20; ноя. – янв. 21; июнь–авг. 21; окт. – ноя. 21; янв. – фев. 22) и на третьем месте — Индия с тремя пиками заболеваемости (сент. 20; мар. – июнь 21; фев. – мар. 22). В Индии и Бразилии наблюдались аналогичные циклические процессы. В России наблюдалась противоположная ситуация. Это может быть связано с похожим климатом в Индии и Бразилии.

Zhu et al. [6] оценили пандемию COVID-19 в странах БРИКС и показали, что плотность населения коррелирует с ежедневным приростом новых случаев COVID-19, что также подтверждает наши данные. Кроме того, они также показали, что социально-экономические и демографические факторы, уязвимость здоровья и ресурсов, демографические и политические меры были связаны с развитием пандемии COVID-19.

Rocha et al. [7] обнаружили, что на первоначальное распространение инфекций COVID-19 в стране больше повлияли модели социально-экономической уязвимости, чем возрастная структура населения и распространенность имеющихся хронических заболеваний, что подтверждают данные, полученные в нашем исследовании, где Индия и Бразилия имели более высокую заболеваемость и летальность по сравнению с Россией.

В первую волну основной прирост заболеваемости от COVID-19 в Бразилии и Индии приходился на летне-осенний период 2020 г. Максимум новых случаев COVID-19 в Бразилии наблюдался в конце июля, в Индии — в сентябре [5]. В России же первые максимальные цифры заболеваемости зарегистрированы в мае 2020 г. А второй максимальный подъем зафиксирован в декабре 2020 г. [8], когда динамика заболеваемости в Бразилии и Индии пошла на убыль [5]. Приведенные данные полностью соответствуют результатам, полученным в нашей исследовательской работе (рис. 1).

Наибольший уровень смертности от COVID-19 зарегистрирован в Бразилии (июль–сен. 20; апр. – март 21), на втором месте оказалась Россия (май–июнь 20; дек. 20–янв. 21; июль–сен. 21; окт. – ноя. 21) и на третьем — Индия (окт. 20; май–июль 21). Согласно полученным результатам, можем отметить, что Бразилия и Индия имеют два пика повышения смертности, причем второй пик был более высоким. Возможно, данный факт связан с появлением новых вариантов коронавируса, более контагиозных и высоко вирулентных. Это так же подтверждается динамикой заболеваемости, которая также увеличилась за тот же период в обеих странах.

Tavilani A. et al. [9] показали, что азиаты, латиноамериканцы и чернокожие больше подвержены риску заражения COVID-19 по сравнению с людьми европеоидной расы, летальность от COVID-19 среди темнокожих мужчин и женщин примерно в 4,2 раза выше.

Динамика смертности от новой коронавирусной инфекции в России имеет четыре подъема. Причем каждый пик был выше предыдущего, что связано, возможно, с появлением новых вариантов коронавируса, а также, с более низким уровнем вакцинации по сравнению с другими странами.

Исходя из этого, мы можем сделать вывод о защитном эффекте, полученным с помощью вакцинации, который, несмотря на появление новых штаммов, эффективен в снижении летальности, как это наблюдалось в Бразилии и Индии, где количество летальных исходов снизилось до значений ниже, чем в начале пандемии. Выводы могут быть подтверждены при анализе развития вакцинации в странах, где Бразилия и Индия в течение нескольких месяцев после наивысшего уровня вакцинации продемонстрировали значительное снижение уровня смертности.

Богусланский Д. В. и др. опросили 5822 российских гражданина из 85 регионов России и показали, что 42,15% этих людей сомневались в вакцинации. Среди них только 37,82% сомневались в качестве вакцины, а остальных больше беспокоил социальный аспект, теории заговора и политика проверки QR-кода [10]. На рис. 4, демонстрирующем динамику развития вакцинации в России, мы можем наблюдать ее колебания, показывающие низкий уровень приверженности населения и важность государственных мер по повышению осведомленности. Это, возможно, было причиной роста уровня вакцинации, наблюдаемого в некоторые периоды.

Глобальное исследование Sallam Malik et al. [11] оценило принятие вакцины против COVID-19 и показало, уровень желающих вакцинироваться против COVID-19 в Индии колебался от 78,6 до 83,6% в различных исследованиях с июня 2020 г. по март 2021 г.. Это же исследование показывает, что в России в период с ноября по декабрь 2020 г. показатель принятия составил 30,4%, и что исследования, проведенные позже, подтверждают этот вывод. Исследование Urrunaga-Pastor et al. оценили вакцинацию в Латинской Америке и показали, что среди 162 763 обследованных бразильских участников уровень принятия вакцины составил 83% [12].

Исследование, недавно опубликованное в июне 2022 г. Шкодой А. С. и др., продемонстрировало эффективность вакцины «Спутник V» и «Спутник Лайт» в снижении госпитализации COVID-19 из-за инфекции, вызванной штаммом омикрон. Также наблюдалось снижение тяжести COVID-19, вызванного этим штаммом [13].

Что касается возможных объяснений успеха вакцинации в Бразилии, мы можем выделить ее историю успеха с национальным планом вакцинации, где 75% используемых вакцин производятся на территории Бразилии и имеют свободный доступ для всего населения. По данным Министерства здравоохранения Бразилии, на всей территории в 5500 муниципалитетах создано 38000 кабинетов иммунизации, а во время кампании по вакцинации против COVID-19 количество кабинетов составило 50000, и в них был задействован 114101 медицинский работник [14].

Кроме того, следует отметить, что Бразилия подписала контракт с COVAX в качестве самофинансирующегося агента на закупку вакцин и что федеральное правительство Бразилии предоставило всему населению различные вакцины от разных производителей для того, чтобы большее количество населения получило доступ к вакцинам в более короткий период, и кампании в пользу вакцинации широко распространялись в различных средствах массовой информации [14].

Вместе с тем, исследование Briko NI et al. [15], проведенное с российскими медработниками, показало, что уровень вакцинации среди них составил 35%, среди врачей выше, чем среди медсестер. И что самые большие опасения были связаны с безопасностью вакцин и недостаточностью исследований. А пропаганда вакцинации

среди специалистов составила 29,4%. Это еще раз подтверждает важность участия медицинских работников для успеха кампаний по вакцинации.

Проведение исследования имело некоторые ограничения, такие, как сложность получения эквивалентных данных из трех изучаемых стран для проведения объективного сравнения. Кроме того, некоторые данные за определенные периоды не были доступны на посещаемых веб-сайтах, что оправдывает отсутствие данных, показанных на некоторых рисунках. При этом мы еще раз хотели бы подчеркнуть важность сбора статистических данных, особенно в медицине, что позволяет анализировать принятые меры, эффективность используемой профилактики и планировать будущие меры.

ВЫВОДЫ

Несмотря на усилия, предпринятые в течение последних двух лет для сдерживания пандемии COVID-19,

разработки и применения вакцин против новой коронавирусной инфекции, COVID-19 по-прежнему продолжает демонстрировать свой циклический характер с увеличением заболеваемости. Согласно полученным данным, массовая вакцинация оказалась эффективной в снижении летальности от COVID-19, несмотря на появление новых вариантов, вызвавших рост числа заражений в исследуемых странах.

Необходимо дальнейшее наблюдение за динамикой эпидемического процесса с учетом появления новых вариантов коронавируса для усовершенствования противоэпидемических мероприятий и решения вопроса о необходимости разработки новых вакцин, которые защищают население от заражения новыми вариантами SARS-CoV-2 и, следовательно, снижают смертность от него. Кроме того, необходимо проводить более длительные исследования, чтобы наблюдать за эффективностью существующих вакцин против новых штаммов.

Литература

1. Ресурсный центр по коронавирусу Джона Хопкинса. Режим доступа: [Электронный ресурс]. URL: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
2. Our World in Data — Некоммерческий электронный проект, публикующий в открытом доступе данные о глобальных проблемах человечества. Режим доступа: [Электронный ресурс]. URL: <https://ourworldindata.org/coronavirus>
3. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Режим доступа: [Электронный ресурс]. URL: <https://rospotrebnadzor.ru/>
4. Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения. Раздел информации и рекомендаций ВОЗ о коронавирусной инфекции COVID-19. Режим доступа: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/>
5. Баврина А. П., Саперкин Н. В., Другова О. В. и др. Сравнительная характеристика очередного подъема заболеваемости COVID-19 в различных регионах мира. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2021; 20 (4): 89–102. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-4-89-102>.
6. Zhu J, Yan W, Zhu L, Liu J. COVID-19 pandemic in BRICS countries and its association with socio-economic and demographic characteristics, health vulnerability, resources, and policy response. *Infect Dis Poverty*. 2021 Jul 8; 10 (1): 97. DOI: 10.1186/s40249-021-00881-w.
7. Rocha R, Atun R, Massuda A, Rache B, Spinola P, Nunes L, et al. Effect of socioeconomic inequalities and vulnerabilities on health-system preparedness and response to COVID-19 in Brazil: a comprehensive analysis. *Lancet Glob Health*. 2021 DOI: 10.1016/S2214-109X(21)00081-4.
8. Карлова Л. С., Столяров К. А., Поповцева Н. М. и др. Сравнение первых трех волн пандемии COVID-19 в России (2020–2021 гг.). *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2022; 21 (2): 4–16. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-2-4-16>
9. Tavilani A, Abbasi E, Kian Ara F, Darini A, Asefy Z. COVID-19 vaccines: Current evidence and considerations. *Metabol Open*. 2021 Dec; 12: 100124. DOI: 10.1016/j.metop.2021.100124. Epub 2021 Sep 11. PMID: 34541483; PMCID: PMC8433053.
10. Boguslavsky DV, Sharova NP, Sharov KS. Public Policy Measures to Increase Anti-SARS-CoV-2 Vaccination Rate in Russia. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Mar 13; 19 (6): 3387. DOI: 10.3390/ijerph19063387. PMID: 35329076; PMCID: PMC8955973.
11. Sallam M, Al-Sanafi M, Sallam M. A Global Map of COVID-19 Vaccine Acceptance Rates per Country: An Updated Concise Narrative Review. *J Multidiscip Healthc*. 2022 Jan 11; 15: 21–45. DOI: 10.2147/JMDH.S347669. PMID: 35046661; PMCID: PMC8760993.
12. Urrunaga-Pastor D, Bendezu-Quispe G, Herrera-Añazco P, et al. Cross-sectional analysis of COVID-19 vaccine intention, perceptions and hesitancy across Latin America and the Caribbean. *Travel Med Infect Dis*. 2021; 41: 102059. DOI: 10.1016/j.tmaid.2021.102059.
13. Shkoda AS, Gushchin VA, Ogarkova DA, Stavitskaya SV, Orlova OE, Kuznetsova NA, Keruntu EN, Pochtovyi AA, Pukhov AV, Kleymenov DA, Krzhanovskiy VG, Vasina DV, Shkuratova NV, Shidlovskaya EV, Gorbunov AL, Kustova DD, Mazurina EA, Kozlova SR, Soboleva AV, Grigoriev IV, Pankratyeva LL, Odintsova AS, Belyaeva ED, Bessonova AA, Vasilchenko LA, Lupu IP, Adgamov RR, Tkachuk AP, Tokarskaya EA, Logunov DY, Gintsburg AL. Sputnik V Effectiveness against Hospitalization with COVID-19 during Omicron Dominance. *Vaccines (Basel)*. 2022 Jun 13; 10 (6): 938. DOI: 10.3390/vaccines10060938. PMID: 35746546; PMCID: PMC9227631.
14. Fonseca EMD, Shadlen KC, Bastos FI. The politics of COVID-19 vaccination in middle-income countries: Lessons from Brazil. *Soc Sci Med*. 2021 Jul; 281: 114093. DOI: 10.1016/j.socscimed.2021.114093. Epub 2021 Jun 2. PMID: 34144480; PMCID: PMC9188662.
15. Briko NI, Korshunov VA, Mindlina AY, Polibin RV, Antipov MO, Brazhnikov AI, Vyazovichenko YE, Glushkova EV, Lomonosov KS, Lomonosova AV, Lopukhov PD, Pozdnyakov AA, Saltykova TS, Torchinsky NV, Tsapkova NN, Chernyavskaya OP, Shamis AV. Healthcare Workers' Acceptance of COVID-19 Vaccination in Russia. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Mar 31; 19 (7): 4136. DOI: 10.3390/ijerph19074136. PMID: 35409818; PMCID: PMC8998926.

References

1. Resursnyy tsentr po koronavirusu Dzhona Khopkinsa. Available from URL: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> Russian.
2. Our World in Data — Nekommercheskiy elektronnyy proyekt, publikuyushchiy v otkrytom dostupe dannyye o global'nykh problemakh chelovechestva. Available from URL: <https://ourworldindata.org/coronavirus> Russian.
3. Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka. Available from URL: <https://rospotrebnadzor.ru/> Russian.
4. Ofitsial'nyy sayt Vsemirnoy organizatsii zdravookhraneniya. Razdel informatsii i rekomendatsiy VOZ o koronavirusnoy infektsii COVID-19. Available from URL: <https://www.who.int/> Russian.

5. Bavrina AP, Saperkin NV, Drugova OV, et al. Sravnitel'naya kharakteristika ocherednogo pod'yema zabolevayemosti COVID-19 v razlichnykh regionakh mira. *Epidemiologiya i vaktsinoprofilaktika*. 2021; 20 (4): 89–102. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-4-89-102>. Russian.
6. Zhu J, Yan W, Zhu L, Liu J. COVID-19 pandemic in BRICS countries and its association with socio-economic and demographic characteristics, health vulnerability, resources, and policy response. *Infect Dis Poverty*. 2021 Jul 8; 10 (1): 97. DOI: 10.1186/s40249-021-00881-w.
7. Rocha R, Atun R, Massuda A, Rache B, Spinola P, Nunes L, et al. Effect of socioeconomic inequalities and vulnerabilities on health-system preparedness and response to COVID-19 in Brazil: a comprehensive analysis. *Lancet Glob Health*. 2021 DOI: 10.1016/S2214-109X(21)00081-4.
8. Karpova LS, Stolyarov KA, Popovtseva NM, et al. Sravneniye pervykh trekh voln pandemii COVID-19 v Rossii (2020–2021 gg.). *Epidemiologiya i vaktsinoprofilaktika*. 2022; 21 (2): 4–16. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2022-21-2-4-16> Russian.
9. Tavilani A, Abbasi E, Kian Ara F, Darini A, Asefy Z. COVID-19 vaccines: Current evidence and considerations. *Metabol Open*. 2021 Dec; 12: 100124. doi: 10.1016/j.metop.2021.100124. Epub 2021 Sep 11. PMID: 34541483; PMCID: PMC8433053.
10. Boguslavsky DV, Sharova NP, Sharov KS. Public Policy Measures to Increase Anti-SARS-CoV-2 Vaccination Rate in Russia. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Mar 13; 19 (6): 3387. doi: 10.3390/ijerph19063387. PMID: 35329076; PMCID: PMC8955973.
11. Sallam M, Al-Sanafi M, Sallam M. A Global Map of COVID-19 Vaccine Acceptance Rates per Country: An Updated Concise Narrative Review. *J Multidiscip Healthc*. 2022 Jan 11; 15: 21–45. DOI: 10.2147/JMDH.S347669. PMID: 35046661; PMCID: PMC8760993.
12. Urrunaga-Pastor D, Bendezu-Quispe G, Herrera-Añazco P, et al. Cross-sectional analysis of COVID-19 vaccine intention, perceptions and hesitancy across Latin America and the Caribbean. *Travel Med Infect Dis*. 2021; 41: 102059. DOI: 10.1016/j.tmaid.2021.102059.
13. Shkoda AS, Gushchin VA, Ogarkova DA, Stavitskaya SV, Orlova OE, Kuznetsova NA, Keruntu EN, Pochtovyi AA, Pukhov AV, Kleymenov DA, Krzhanovskiy VG, Vasina DV, Shkuratova NV, Shidlovskaya EV, Gorbunov AL, Kustova DD, Mazurina EA, Kozlova SR, Soboleva AV, Grigoriev IV, Pankratyeva LL, Odintsova AS, Belyaeva ED, Bessonova AA, Vasilchenko LA, Lupu IP, Adgamov RR, Tkachuk AP, Tokarskaya EA, Logunov DY, Gintsburg AL. Sputnik V Effectiveness against Hospitalization with COVID-19 during Omicron Dominance. *Vaccines (Basel)*. 2022 Jun 13; 10 (6): 938. DOI: 10.3390/vaccines10060938. PMID: 35746546; PMCID: PMC9227631.
14. Fonseca EMD, Shadlen KC, Bastos FI. The politics of COVID-19 vaccination in middle-income countries: Lessons from Brazil. *Soc Sci Med*. 2021 Jul; 281: 114093. DOI: 10.1016/j.socscimed.2021.114093. Epub 2021 Jun 2. PMID: 34144480; PMCID: PMC9188662.
15. Briko NI, Korshunov VA, Mindlina AY, Polibin RV, Antipov MO, Brazhnikov AI, Vyazovichenko YE, Glushkova EV, Lomonosov KS, Lomonosova AV, Lopukhov PD, Pozdnyakov AA, Saltykova TS, Torchinsky NV, Tsapkova NN, Chernyavskaya OP, Shamis AV. Healthcare Workers' Acceptance of COVID-19 Vaccination in Russia. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Mar 31; 19 (7): 4136. DOI: 10.3390/ijerph19074136. PMID: 35409818; PMCID: PMC8998926.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ COVID-19 РАБОТНИКОВ СТАНЦИИ СКОРОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ГОРОДА РЯЗАНИ

Т. А. Болобонкина , А. А. Дементьев

Рязанский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, Рязань, Россия

Одним из ведущих неблагоприятных факторов труда медицинских работников является биологический фактор. Установление факторов риска заражения COVID-19 в этой профессиональной группе является актуальной гигиенической задачей. Целью данного исследования стали изучение заболеваемости коронавирусной инфекцией работников станции скорой медицинской помощи и определение факторов риска профессионального инфицирования. Выполнен анализ заболеваемости COVID-19 работников городской клинической станции скорой медицинской помощи города Рязани за 2020–2021 гг. Наиболее высокие риски инфицирования COVID-19 установлены среди медицинских работников выездных бригад. При этом риски заражения водителей были сопоставимы с рисками инфицирования медицинских работников. Сравнительный анализ показателей инфицирования COVID-19 водителей и сотрудников станции, не занятых в работе в выездных бригадах, подтверждает повышенные риски заражения работников выездных бригад, в том числе не принимающих непосредственного участия в оказании медицинской помощи. Высокая частота заболеваемости и достоверно большая вероятность более тяжелого течения болезни среди медицинских работников выездных бригад по сравнению с водителями и сотрудниками, не занятыми в работе в выездных бригадах, вероятно, носят не случайный характер, а обусловлена более тесным контактом с пациентом при оказании медицинской помощи и, как следствие, более высокой вирусной нагрузкой, отчасти определяющей тяжесть течения заболевания. Работники станций скорой медицинской помощи имеют высокий профессиональный риск инфицирования COVID-19 в условиях пандемии. Среди них к группам повышенного риска инфицирования новой коронавирусной инфекцией можно отнести медицинских работников выездных бригад и водителей. Наибольшему риску более тяжелого течения заболевания подвержен медицинский персонал выездных бригад скорой медицинской помощи.

Ключевые слова: медицинские работники, скорая медицинская помощь, коронавирусная инфекция, заболеваемость

Финансирование: исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20–313–90005.

Вклад авторов: Т. А. Болобонкина — сбор материала, обработка, подготовка рукописи; А. А. Дементьев — разработка общей концепции и дизайна исследования.

Соблюдение этических стандартов: исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России (протокол № 2 от 08.10.2019).

 **Для корреспонденции:** Татьяна Александровна Болобонкина
ул. 8-го Марта, д. 8, Рязань, 390026, Россия; bolobonkina@bk.ru

Статья поступила: 23.04.2022 **Статья принята к печати:** 27.05.2022 **Опубликована онлайн:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.045

MORBIDITY RATE OF COVID-19 AMONG THE EMERGENCY WARD WORKERS IN RYAZAN

Bolobonkina TA , Dementyev AA

Ryazan State Medical University named after academician I. P. Pavlov, Ryazan, Russia

The biological factor is one of the leading adverse labor factors for medical workers. Establishing risk factors of exposure to COVID-19 within this occupational group is a relevant hygienic task. The purpose of the study is to examine the morbidity in coronavirus among the emergency ward workers and determine risk factors of occupational infection. The morbidity rate of COVID-19 among the emergency ward workers in Ryazan for 2020–2021 has been analyzed. The highest risk of COVID-19 infection was established for medical workers of mobile teams. The infection risks for drivers and medical workers were comparable. Comparative analysis of COVID-19 infection rates for drivers and employees of the ward not engaged in mobile teams confirms higher risks of infection of mobile team workers, including the ones who do not participate in provision of medical aid directly. High morbidity rates and statistically significant probability of a more severe course of the disease among mobile team medical workers as compared to drivers and employees not engaged in mobile teams are probably not accidental, and are due to a closer contact with a patient while providing medical aid and, as a consequence, a higher viral load that partially determines the disease severity. Emergency ward workers have a high occupational risk of exposure to COVID-19 during the pandemic. Mobile team medical workers and drivers are at higher risk of developing the novel coronavirus infection. Emergency care mobile team medical personnel are subjected to the highest risk of a more severe course of the disease.

Keywords: medical workers, emergency medical care, coronavirus infection, morbidity

Funding: the study was conducted under financial support of the Russian Foundation for Basic Research within scientific project No. 20–313–90005.

Author contribution: Bolobonkina TA — data collection and processing, preparation of the manuscript; Dementyev AA — development of the general concept and study design.

Compliance with ethical standards: the study was approved by the local ethics committee of the Ryazan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (protocol No. 2 as of October 08, 2019).

 **Correspondence should be addressed:** Tatiana A. Bolobonkina
ul. 8 Marta, 8, Ryazan, 390026, Russia; bolobonkina@bk.ru

Received: 23.04.2022 **Accepted:** 27.05.2022 **Published online:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.045

Распространение новой коронавирусной инфекции оказало существенное влияние на функционирование различных сфер жизни общества [1]. С особыми трудностями столкнулось мировое здравоохранение, призванное мобилизовать все силы на борьбу с пандемией наряду с сохранением всех функциональных ресурсов, направленных на обеспечение медицинской помощью больных с другими патологиями.

Условия труда медицинских работников службы скорой медицинской помощи по показателям вредности и опасности традиционно относятся к вредному классу [2, 3]. Среди профессиональных вредностей ведущим является биологический фактор, часто определяющий класс условий труда [4, 5]. В ряде исследований получены данные о широком спектре видов патогенной микрофлоры в воздухе рабочей зоны медицинского персонала, доказан профессиональный контакт медицинских работников с возбудителями туберкулеза, дифтерии, хеликобактериоза, криптоспоридиоза, парентеральными вирусными гепатитами, ВИЧ-инфекцией [6]. Более высокий риск профессионального инфицирования установлен для медицинских работников, имеющих потенциальный контакт с инфекционными больными: сотрудников инфекционных и противотуберкулезных учреждений, медработников звена первичной медико-санитарной помощи, специалистов, оказывающих помощь в неотложной и экстренной форме, когда достоверно установить наличие у пациента инфекционного заболевания не представляется возможным [7, 8].

Среди сотрудников службы скорой медицинской помощи установлено наличие связи между профессиональными контактами с пациентами и развитием инфекционных заболеваний у медицинских работников выездных бригад [9, 10].

Количество заражений COVID-19 в мире продолжает расти. Увеличивается также и количество медицинских работников, инфицированных SARS-CoV-2. Таким образом, выявление закономерностей и факторов риска инфицирования COVID-19 персонала станции скорой медицинской помощи и научное обоснование профилактических мероприятий, препятствующих распространению новой коронавирусной инфекции в этой профессиональной группе, является актуальной гигиенической задачей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведенное исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России (протокол № 2 от 08.10.2019). Исследование проведено на базе городской клинической станции скорой медицинской помощи города Рязани, персонал которой представлен 637 работниками, в том числе 385 медицинскими работниками выездных бригад (320 фельдшерами и 65 врачами) и 129 водителями специализированных автомобилей. Изучена заболеваемость новой коронавирусной инфекцией в 2020–2021 гг.

В исследовании использовались данные журнала учета инфекционных заболеваний (форма № 060/у) среди сотрудников городской клинической станции скорой медицинской помощи города Рязани. За случай инфицирования COVID-19 медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи принимались лабораторно подтвержденные клинические диагнозы. Данные лабораторных исследований, подтверждающих заболевание сотрудника COVID-19, в 67% случаев были представлены выявлением РНК вируса и, соответственно, в 33% случаев серологическими пробами. Сравнение относительных величин проводилось по критерию (*t*) Стьюдента; значения переменных представлены в виде $M \pm tm$ (M — среднее арифметическое значение показателя, выраженное в абсолютных цифрах; m — средняя ошибка среднего арифметического значения, t — критерий достоверности при заданном размере выборки). При расчете относительного риска (RR) вывод о статистической значимости влияния фактора на частоту исхода формировался путем совокупной оценки показателя RR (показатели больше 1 принимались как значимые) и наличия значений границ 95% доверительного интервала, не включающих в себя 1 ($p < 0,05$). Статистическая обработка проводилась при помощи пакетов программ *Microsoft Excel 2007* с надстройкой «Анализ данных».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данные анализа случаев заболеваний новой коронавирусной инфекцией среди работников городской клинической станции скорой медицинской помощи города Рязани в исследуемый период представлены в Таблице.

Наиболее высокий показатель заражений COVID-19 выявлен среди медицинских работников выездных бригад (табл.) и составил 15,97 случаев на 100 работающих, что в 1,2 раза больше, чем среди водителей ($p > 0,05$), и в 3,0 раза больше, чем среди сотрудников, не занятых в работе в выездных бригадах (RR 3,27 [1,88–5,72], $p < 0,001$). Медработники реанимационных бригад имели высокий относительный риск инфицирования (RR 3,10 [2,47–3,90], $p < 0,05$) в сравнении с бригадами других профилей. Показатели инфицирования водителей были в 2,48 раза выше в сравнении с сотрудниками, не занятыми в работе в выездных бригадах (RR 2,70 [1,47–4,97], $p < 0,001$).

Заболевания протекали в 99,40% случаев в легких и среднетяжелых формах. Зарегистрирован один случай крайне тяжелой степени заболевания с летальным исходом у врача общепрофильной выездной бригады. Летальность среди медицинских работников выездных бригад составила 1,30%. При этом средние степени тяжести течения заболеваний и госпитализации в стационар регистрировались среди медицинских работников выездных бригад в 26,01 случаев на 100 работающих, среди водителей — в 2,90 случаев на 100 работающих, среди сотрудников, не занятых в работе в выездных бригадах, — в 2,40 случаев на 100 работающих. Относительный риск более тяжелого течения COVID-19 у медицинских работников выездных бригад в сравнении с водителями

Таблица. Заболеваемость COVID-19 сотрудников городской клинической станции скорой медицинской помощи города Рязани

| Сотрудники | Численность работников | Абсолютное кол-во заражений | Случаев на 100 работающих |
|---|------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Медработники выездных бригад | 385 | 123 | 15,97 [13,56–18,73] |
| Водители выездных бригад | 129 | 34 | 13,18 [9,59–17,85] |
| Сотрудники, не занятые в работе выездных бригад | 123 | 12 | 5,31 [3,06–9,05] |

составил 8,84 [1,25–62,40], а с сотрудниками, не занятыми в работе в выездных бригадах, — 10,66 [3,35–33,92].

Следует отметить, что частота заражения новой коронавирусной инфекцией медицинских работников выездных бригад станции скорой медицинской помощи на рабочем месте составила 4,46 случая на 100 работающих и была в 9 раз выше, чем в условиях, не связанных с профессиональной деятельностью ($p = 0,0003$). При этом источниками инфекции являлись как пациенты с коронавирусной инфекцией, так и инфицированные коллеги.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Наиболее высокие риски инфицирования COVID-19 установлены среди медицинских работников выездных бригад. Достоверно высокий уровень заболеваемости COVID-19 среди медицинского персонала реанимационных бригад, вероятно, вызван характером производимых специалистами реанимационного профиля медицинских манипуляций, относящихся к процедурам, способным привести к выделению в воздух рабочей зоны аэрозоля из дыхательных путей больного, содержащего SARS-CoV-2: обеспечения проходимости верхних дыхательных путей, искусственной вентиляции легких, сердечно-легочной реанимации [11, 12].

Риски заражения водителей были сопоставимы с рисками инфицирования медицинских работников, что может быть связано с высокой плотностью вызовов в период пандемии, сопровождающейся длительным пребыванием инфицированных больных в условиях небольшого и относительно замкнутого пространства салона автомобиля с ограниченными возможностями

вентиляции и обеззараживания воздуха и поверхностей. Сравнительный анализ показателей инфицирования COVID-19 водителей и сотрудников станции, не занятых в работе в выездных бригадах, подтверждает повышенные риски заражения работников выездных бригад, в том числе не принимающих непосредственного участия в оказании медицинской помощи.

Высокая частота заболеваемости, а также достоверно большая вероятность более тяжелого течения болезни среди медицинских работников выездных бригад по сравнению с водителями и сотрудниками, не занятыми в работе в выездных бригадах, вероятно, носит не случайный характер, а обусловлена более тесным контактом с пациентом при оказании медицинской помощи и, как следствие, более высокой вирусной нагрузкой, отчасти определяющей тяжесть течения заболевания.

ВЫВОДЫ

1. Работники выездных бригад станций скорой медицинской помощи имеют высокий профессиональный риск инфицирования COVID-19 в условиях пандемии.
2. Наибольший риск профессионального инфицирования выявлен среди медицинских работников реанимационных бригад.
3. Риски заражения водителей сопоставимы с рисками инфицирования медицинских работников выездных бригад.
4. Наибольшему риску более тяжелого течения заболевания подвержен медицинский персонал выездных бригад скорой медицинской помощи.

Литература

1. Крылов В. П. Санитарно-гигиенические мероприятия для детей и подростков по профилактике COVID-19. *Российский вестник гигиены*. 2021; 2: 24–28.
2. Кирик Ю. В. Оценка условий труда работниками здравоохранения государственных медицинских организаций на Дальнем Востоке России. *Архив внутренней медицины*. 2018; 8 (2): 127–136.
3. Болобонкина Т. А., Дементьев А. А., Шатрова Н. В. Тяжесть и напряженность трудового процесса медицинских работников выездных бригад скорой медицинской помощи в условиях модернизации здравоохранения. *Наука молодых (Eruditio Juvenium)*. 2019; 7 (4): 501–508.
4. Петрухин Н. Н., Логинова Н. Н., Андреев О. Н. и др. Роль биофактора в формировании профессиональных заболеваний у работников здравоохранения. *Гигиена и санитария*. 2018; 97 (12): 1231–1234.
5. Дубель Е. В., Унгуриян Т. Н. Гигиеническая оценка условий труда медицинского персонала клинических и параклинических отделений стационара. *Гигиена и санитария*. 2016; 95(1): 53–57.
6. 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.
7. Thomas-Rüddel D, Winning J, Dickmann P, et al. „Coronavirus disease 2019“ (COVID-19): update für Anästhesisten und Intensivmediziner März 2020 [Coronavirus disease 2019 (COVID-19): update for anesthesiologists and intensivists March 2020]. *Anaesthesist*. 2020; 69 (4): 225–235.
8. Данилова Е. С. Внутрибольничные инфекции медицинских работников лечебно-профилактических организаций. *Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова*. 2013; (1): 137–144.
9. Alajmi J, Jeremijenko AM, Abraham JC, et al. COVID-19 infection among healthcare workers in a national healthcare system: The Qatar experience [published online ahead of print, 2020 Sep 16]. *Int J Infect Dis*. 2020; 100: 386–389.
10. Болобонкина Т. А., Дементьев А. А., Шатрова Н. В. и др. Факторы биологической природы в работе медицинских работников выездных бригад станции скорой медицинской помощи накануне пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19). *Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова*. 2020; 28 (3): 283–289.
11. Weissman DN, de Perio MA, Radonovich LJ Jr. COVID-19 and Risks Posed to Personnel During Endotracheal Intubation. *JAMA*. 2020; 323 (20): 2027–2028.
12. Rekatsina M, Paladini A, Moka E, et al. Healthcare at the time of COVID-19: A review of the current situation with emphasis on anesthesia providers. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2020 Sep; 34 (3): 539–551.

References

1. Krylov VP. Hygiene practices in children and adolescents to prevent COVID-19 transmission. *Russian bulletin of hygiene*. 2021; 2: 24–28. Russian.
2. Kirik YV. Evaluation of labor conditions by public health workers in the Russian Far East. *The Russian Archives of Internal Medicine*. 2018; 8 (2): 127–136. Russian.

3. Bolobonkina TA, Dementiev AA, Shatrova NV. The severity and intensity of the labor process of emergency medical workers in the modernization of health care. *Science of the young (Eruditio Juvenium)*. 2019; 7 (4): 501–8. Russian.
4. Petrukhin NN, Loginova NN, Andreenko ON, et al. The role of the biofactor in the formation of occupational diseases in healthcare workers. *Hygiene and Sanitation*. 2018; 97 (12): 1231–1234. Russian.
5. Dubel' EV, Unguryanu TN. Hygienic assessment of working conditions for medical personnel in clinical and paraclinical departments of the hospital. *Hygiene and Sanitation*. 2016; 95 (1): 53–57. Russian.
6. Badamshina GG, Ziatdinov VB, Fatkhutdinova LM. Topical issues of assessment of working conditions of medical workers on the level of biological factor. *Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology*. 2019; (9): 551. Russian.
7. Thomas-Rüddel D, Winning J, Dickmann P, et al. „Coronavirus disease 2019“ (COVID-19): update für Anästhesisten und Intensivmediziner März 2020 [Coronavirus disease 2019 (COVID-19): update for anesthesiologists and intensivists March 2020]. *Anaesthesist*. 2020; 69 (4): 225–235.
8. Danilova ES. Nosocomial infections among medical professionals of therapeutic-and-prophylactic organizations. *I. P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2013; 21 (1): 137–144. Russian.
9. Alajmi J, Jeremijenko AM, Abraham JC, et al. COVID-19 infection among healthcare workers in a national healthcare system: The Qatar experience [published online ahead of print, 2020 Sep 16]. *Int J Infect Dis*. 2020; 100: 386–389.
10. Bolobonkina TA, Dementyev AA, Shatrova NV, et al. Factors of biological nature in work of mobile teams of emergency medical care station on the eve of pandemics of new coronavirus infection (COVID-19). *I. P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2020; 28 (3): 283–289. Russian.
11. Weissman DN, de Perio MA, Radonovich LJ Jr. COVID-19 and Risks Posed to Personnel During Endotracheal Intubation. *JAMA*. 2020; 323 (20): 2027–2028.
12. Rekatsina M, Paladini A, Moka E, et al. Healthcare at the time of COVID-19: A review of the current situation with emphasis on anesthesia providers. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2020 Sep; 34 (3): 539–551.

ОЦЕНКА САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА В УЧИЛИЩЕ ОЛИМПЕЙСКОГО РЕЗЕРВА

А. С. Бабилова, Г. М. Насыбуллина, М. А. Данилова ✉

Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия

Для достижения высоких спортивных результатов и сохранения здоровья спортсменам необходимо создание благоприятных условий для тренировочного процесса, проживания и медицинского обеспечения. Целью исследования была оценка санитарно-гигиенического состояния и организации учебно-тренировочного процесса в училище олимпийского резерва. Задачами исследования являлись оценка архитектурно-планировочных решений зданий и помещений училища; изучение санитарно-гигиенического состояния учебных помещений, спортивных сооружений, общежития, показателей воздушно-теплого и светового режимов; оценка организации учебно-тренировочного процесса и разработка мероприятий по коррекции выявленных нарушений. В ходе исследования проведена гигиеническая оценка учебных и спортивных помещений, физических факторов, врачебно-педагогического наблюдения (2 вида спорта). При обследовании установлено, что не соблюдаются требования к цветовой маркировке мебели, температурному и световому режиму, режиму уборки и хранению уборочного инвентаря, санитарному состоянию общежития. Тренировочные занятия структурированы, специфичны по динамике физических нагрузок. По ряду показателей (набор и взаиморасположение помещений, расписание занятий, оборудование) в училище созданы благоприятные условия для обучения и тренировок. Установленные нарушения санитарно-гигиенических условий в помещениях и зданиях спортивного училища могут способствовать развитию утомления, травматизма, инфекционных заболеваний. Требуется более тщательный медицинский контроль за санитарными условиями обучения и проживания в училище.

Ключевые слова: спортивная школа, спортсмены, санитарно-гигиенические условия, тренировочный процесс

Вклад авторов: Г. М. Насыбуллина — научное руководство, планирование исследования, научное редактирование рукописи; А. С. Бабилова — планирование исследования, сбор и анализ, статистическая обработка данных, научное редактирование рукописи; М. А. Данилова — сбор и анализ, статистическая обработка данных, написание и подготовка рукописи.

✉ **Для корреспонденции:** Мэхрибан Абилфатовна Данилова
ул. Репина, д.3, Свердловская обл., г. Екатеринбург, 620028, Россия; mer.culieva2009@mail.ru

Статья поступила: 20.04.2022 **Статья принята к печати:** 22.05.2022 **Опубликована онлайн:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.042

ASSESSING THE SANITARY AND HYGIENIC CONDITION AND ORGANIZATION OF TRAINING AT AN ATHLETIC SCHOOL OF OLYMPIC RESERVE

Babikova AS, Nasybullina GM, Danilova MA ✉

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

To achieve high results in sports and preserve health, athletes need favorable conditions for a training process, accommodation and medical supply. The purpose of the study was to assess the sanitary and hygienic condition and organization of a training process at a school of Olympic reserve. Objectives of the study included assessment of architectural and planning concepts for the school-related buildings and premises; examination of sanitary and hygienic condition of training rooms, sports facilities, hall of residence, parameters of air thermal and light regimen; assessment of how the training process is organized and developing the activities to correct the found violations. A hygienic assessment of training and athletic premises, physical factors, medical and pedagogical observation (two types of sports) is done in the trial. It has been established during the examination that no requirements to light furniture labeling, temperature and light regimen, regimen of cleaning and storage of cleaning utensils and sanitary condition of the hall of residence are followed. Training sessions are structured and specific as far as physical activity dynamics goes. By a number of parameters (selection and arrangement of premises, class timetable and equipment), favorable conditions for education and training are created at the school. The established violations of sanitary and hygienic conditions in the school-related premises and buildings can promote fatigue, injuries and infectious diseases. A more proper medical control over the sanitary conditions of education and residence at the school is required.

Keywords: sports school, athletes, sanitary and hygienic conditions, training

Author contribution: Nasybullina GM — academic advising, study planning, manuscript academic editing; Babikova AS — study planning, collection and analysis, statistical processing of data, manuscript academic editing; Danilova MA — collection and analysis, statistical processing of data, manuscript writing and preparation.

✉ **Correspondence should be addressed:** Mekhriban A. Danilova
ul. Repina, 3, Sverdlovsk region, Ekaterinburg, 620028, Russia; mer.culieva2009@mail.ru

Received: 20.04.2022 **Accepted:** 22.05.2022 **Published online:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.042

Формирование спортивного резерва и отбор спортивно-одаренных детей является важной государственной задачей. В системе подготовки спортсменов высокого класса важную роль играют училища олимпийского резерва [1, 2]. Развитие физкультурно-спортивной инфраструктуры с одновременным созданием условий для обучения позволит достичь высоких спортивных результатов.

Состояние здоровья спортсменов определяется сложным взаимодействием целого ряда факторов — образ и качество жизни, наследственность, качество окружающей среды, в том числе и спортивной, в которой проходят учебно-тренировочные занятия и соревнования [3].

Рост спортивных достижений юных спортсменов осуществляется на фоне ещё не закончившихся

процессов формирования организма, при воздействии существенных по объёму и интенсивности тренировочных и соревновательных нагрузок [4]. Интенсивная физическая нагрузка, качество и свойства спортивной экипировки, инвентаря, параметры микроклимата спортивных и тренажёрных залов, могут негативно сказаться на состоянии здоровья спортсмена. В комфортных условиях учебно-тренировочный процесс осуществляется с наибольшей эффективностью и экономичностью без дополнительного напряжения механизмов терморегуляции и анализаторных функций с полноценной концентрацией нервных процессов [5].

Особые требования предъявляются к спортивным образовательным учреждениям круглогодичного пребывания, так как в них осуществляется не только образовательный и тренировочный процессы, но и отдых и досуговые виды деятельности. В случае воздействия на спортсмена неблагоприятных факторов таких как: недостаточность площади учебных, спортивных, жилых помещений; санитарного состояния, параметров микроклимата, световой среды помещений, может наблюдаться снижение работоспособности, замедленные темпы восстановления, повышенная эмоциональная нагрузка, травматизм. Оптимальные условия микроклимата в спортивных сооружениях являются одними из важнейших параметров, определяющих работоспособность спортсменов и безопасность среды [6, 7].

Для роста спортивных результатов, профилактики травматизма важное значение имеет рациональное построение тренировочного процесса, наличие специальной физической подготовленности спортсменов, условий тренировки [8].

Целью исследования являлась оценка санитарно-гигиенического состояния и организации учебно-тренировочного процесса в училище олимпийского резерва.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлось училище олимпийского резерва. В училище реализуются основное и среднее общее, среднее профессиональное уровни образования. Подготовка спортсменов в училище ведется по 12 видам спорта. Санитарно-гигиеническая оценка проведена в период октябрь-ноябрь 2021 года.

В ходе исследования использовался метод санитарно-гигиенического обследования для оценки требований к размещению, устройству и содержанию объекта на соответствие СП 2.1.3678–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг», СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Для оценки воздушно-теплого режима и организации светового режима были произведены измерения микроклимата, искусственной освещенности в 13 учебных помещениях, 7 жилых комнатах, 11 вспомогательных помещениях, 5 спортивных залах, включая тренажерные залы, и бассейн. Измерения параметров микроклимата

осуществлялись метеоскопом-М измеритель параметров микроклимата в соответствии с ГОСТ 30494–2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях». Измерения параметров световой среды проведены люксметром-пульсметром (ТК-ПКМ 08) в соответствии ГОСТ 24940–2016 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».

Оценен учебно-тренировочный процесс в двух командах волейбола (мужской и женской) и дзюдо. Проведено врачебно-педагогическое наблюдение с изучением структуры, плотности тренировочного процесса, измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС) в динамике. Спортсмены находятся на тренировочном этапе, соревновательный период, 3 год обучения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Образовательное учреждение расположено на отдельном участке, на котором размещены учебный корпус с общежитием и Универсальный спортивный комплекс. Размещение учебного и жилого корпуса соответствует требованиям СП 2.4.3648–20.

Образовательный процесс организован в трехэтажном учебном корпусе. Взаиморасположение помещений учебного корпуса рациональное. На каждом из этажей располагаются учебные классы, санитарные узлы, отдельные для мальчиков и девочек, помещения для хранения уборочного инвентаря. Также в учебном корпусе расположены два спортивных зала: спортивный зал, зал тяжелой атлетики, имеется библиотека с читальным залом и актовый зал. Взаиморасположение помещений рациональное. Площади на одно учебное место достаточные. Учебные классы оснащены необходимым оборудованием. Отсутствует цветовой маркировка мебели в соответствии с ростовой группой в одном кабинете из 13 обследованных учебных помещений. Санитарные узлы обеспечены в достаточном количестве санитарными приборами и принадлежностями. Санитарное состояние удовлетворительное. Для хранения уборочного инвентаря оборудованы шкафы инвентарь промаркирован. На момент аудита уборочный инвентарь хранился в туалете, что является нарушением требований СП 2.4.3648–20.

Вентиляция естественная организованная приточно-вытяжная. При исследовании параметров микроклимата в учебном корпусе установлено превышение температуры воздуха и снижение относительной влажности воздуха (табл.).

Естественное освещение в учебных кабинетах одностороннее боковое, в спортивном зале двухстороннее боковое, доля сниженного коэффициента естественной освещенности в учебных кабинетах составила 23%. Искусственное освещение в учебных помещениях равномерное достаточное. Учебные меловые доски оборудованы дополнительными источниками искусственного освещения, направленного непосредственно на рабочее поле, за исключением двух кабинетов. Уровень искусственной освещенности (в среднем 548,6 лк) и коэффициент пульсации (в среднем 0,7%) в учебных кабинетах соответствует гигиеническим требованиям.

Учебный корпус соединен отопляемым переходом с трехэтажным общежитием, включающий женский и мужской корпус. Помимо комнат на каждом этаже имеется холл, комната воспитателя, комната самоподготовки, санитарные узлы с умывальниками, постирочные. Набор

Таблица. Параметры микроклимата в помещениях училища

| Помещения | Показатель | Норматив | M±m | Min | Max | Количество несоответствующих замеров, % (n) |
|---|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------|---------------|---|
| Учебные кабинеты/ спортивный зал учебного корпуса | Температура воздуха, °C | 18–24/ 18–20 | 23,9±0,6/ 24,9±0,4 | 22,7/ 24,1 | 25,8/ 25,5 | 61,5 (8 из 13) 100 (1 из 1) |
| | Относительная влажность воздуха, % | 40–60 | 37,4±3,9/ 27,9±0,6 | 31,7/ 27 | 46/ 28,9 | 84,6 (11 из 13) 100 (1 из 1) |
| | Скорость движения воздуха, м/с | не более 0,15 | 0,002±0,004/ 0,015±0,07 | 0/ 0,01 | 0,01/ 0,02 | 0/ 0 |
| Комнаты | Температура воздуха, °C | 20–24 | 22,8±0,8 | 21,2 | 23,6 | 0/ 0 |
| | Относительная влажность воздуха, % | 40–60 | 41,1±9,1 | 25,1 | 50,7 | 42,8 (3 из 7) |
| | Скорость движения воздуха, м/с | не более 0,15 | 0,004±0,005 | 0 | 0,01 | 0/ 0 |
| Раздевалки/ Душевые общежития | Температура воздуха, °C | 20–24/ 24–26 | 22,7±0,3/ 23,3±0,1 | 22,5/ 23,2 | 23/ 23,4 | 0/ 100(2 из 2) |
| | Относительная влажность воздуха, % | 60–30./ не норм. | 46±2,4/ 61,5±9,0 | 44,3/ 55,2 | 47,7/ 67,9 | 0/ 0 |
| | Скорость движения воздуха, м/с | не более 0,2/ не более 0,1 | 0,04±0,03/ 0,005±0,007 | 0,01/ 0 | 0,06/ 0,01 | 0/ 0 |
| Спортивные залы спортивнокомплекса | Температура воздуха, °C | 15–21 | 23,4±2,4 | 21,1 | 25,5 | 100 (4 из 4) |
| | Относительная влажность воздуха, % | 60–30 | 27,35±2,2 | 24,5 | 30 | 75 (3 из 4) |
| | Скорость движения воздуха, м/с | не норм. | 0,02±0,01 | 0,01 | 0,04 | 0/ 0 |
| Раздевалки/ Душевые спортивнокомплекса | Температура воздуха, °C | не ниже 25 | 22,75±0,4/ 23,3±0,1 | 22,5/ 23,2 | 23/ 23,4 | 100(2 из 2)/ 100(2 из 2) |
| | Относительная влажность воздуха, % | до 60 | 46±2,4/ 61,6±9,0 | 44,3/ 55,2 | 47,7/ 67,9 | 0/ 50 (1 из 2) |
| | Скорость движения воздуха, м/с | не норм. | 0,035±0,03/ 0,005±0,007 | 0,01/ 0 | 0,06/ 0,01 | 0/ 0 |

помещений не полный, отсутствуют помещения для сушки одежды.

Комнаты в общежитии с одно-, двух-, трех-, четырехместным размещением. Санитарное состояние жилых помещений неудовлетворительное. Часть комнат требуют капитального или косметического ремонта (например, замена окон либо их косметический ремонт, замена источников искусственного освещения (лампы и светильники). В большинстве комнат не соблюдаются режимы проветривания.

В душевых общежития количество санитарных приборов достаточно, отделка позволяет проводить влажную уборку с использованием дезинфекционных средств. В некоторых душевых требуется установка или замена душевых леек.

В жилых комнатах и душевых вентиляция естественная организованная. При оценке параметров микроклимата выявлена низкая относительная влажность воздуха в комнатах общежития (доля несоответствий составляет 42,8%), а также пониженная температура воздуха в душевых (табл.). Естественное освещение в комнатах боковое одностороннее, уровень искусственной освещенности (в среднем 201,6 лк) соответствует гигиеническим нормам.

Здание спортивного комплекса трехэтажное и включает: гардероб для верхней одежды, медицинский блок, административный блок, зал для спортивных игр, 3 тренажерных зала: зал хореографии, зал силовой подготовки, зал «сухого» плавания, бассейн на 25 метров с шестью дорожками и раздевалками.

В игровых залах проводятся тренировочные занятия волейболом и художественной гимнастикой. Пол ровный без щелей и трещин. В игровых залах

хранится гимнастическое покрытие, предназначенное для художественной гимнастики. В ходе осмотра нет перерыва на влажную уборку между тренировками по волейболу и художественной гимнастикой. И это имеет важное гигиеническое значение, так как в данных видах спорта используется разное оборудование. После уборки коврового покрытия, предназначенного для занятий гимнастикой, на полу остаются пылевые частицы, присутствие которых может стать причиной травмы у занимающихся баскетболом, когда требуются от спортсмена ускорения или более динамичная игра.

В зале для хореографии ковер для занятий находится в удовлетворительном санитарном состоянии. Отопление представлено радиаторами без ограждающих конструкций. В помещении отсутствует естественное освещение. Потолок оборудован навесными панелями, имеет дефекты.

Тренажерный зал оборудован тренажерами разных типов. Внутренняя отделка пола и стен соответствует требованиям СП 2.4.3648–20. Санитарное состояние удовлетворительное. Вентиляция естественная вытяжная с механическим побуждением. Кондиционирование воздуха обеспечивается двумя установками, работает исправно. Имеются светильники в нерабочем состоянии.

Зал «сухого» плавания оборудован тренажерами разных типов, матами, деревянной гимнастической стенкой. Спортивный инвентарь хранится в помещении снарядной при спортивной зале. Санитарное состояние удовлетворительное.

При исследовании параметров микроклимата в спортивном корпусе установлено превышение температуры воздуха в спортивных залах, ниже допустимых значений в раздевалках и душевых (табл.).

Коэффициент естественной освещенности в спортивных залах соответствует гигиеническим нормам ($3,3 \pm 3,8\%$). При измерении искусственного освещения установлено значительное превышение коэффициента пульсации в игровом зале ($63,0 \pm 12,4\%$), уровень искусственной освещенности соответствует гигиеническим нормативам.

При бассейне имеются раздевалки, душевые, туалеты. Поточность соблюдена. Раздевалки оборудованы скамьями и шкафчиками. Большинство душевого оборудования с элементами ржавчины. Внутренняя отделка выполнена из материалов, устойчивых к воздействию влаги, моющих и дезинфицирующих средств (кафельная плитка), без дефектов. Санитарное состояние удовлетворительное. Вентиляция вытяжная с механическим побуждением. Параметры микроклимата и искусственной освещенности соответствуют гигиеническим требованиям.

Режим образовательной деятельности во всех классах соответствует гигиеническим требованиям, кроме недостаточной продолжительности перемен. С учётом тренировочных занятий спортивных отделений, занятия организованы в три режима: А, В, Г. Время учебных занятий при режиме А с 08.00–13.40, режиме В с 10.30–16.40, режиме Г с 08.00–10.20 и с 13.40–16.40. Тренировки включаются в учебный процесс до, после или между учебными занятиями.

При проведении врачебно-педагогического наблюдения в трех командах продолжительность тренировок составила 1,5–2 часа. Структура тренировок включала разминку, основную и заключительную части. Стоит отметить, что на тренировке по дзюдо отсутствовала заключительная часть, а также наблюдались длительные простои в течение основной части. Моторная плотность тренировок соответствует гигиеническим требованиям на всех тренировках ($82,9–96\%$). В ходе врачебно-педагогического наблюдения за спортсменами установлено, что эффективность тренировки у каждого спортсмена разная. Несколько спортсменов не выполнили тренировочные задачи, то есть занимались со сниженной нагрузкой.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 30 сентября 2021 г. № 1661 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие физической культуры и спорта» и о признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации».
2. Glebov Y., Khorunzhiy A., Podlivaev B., Kuznetsov A. The technology of selecting gifted children in combat sports based on comprehensive monitoring of conditions of athletes. *BIO Web Conf.* 2020; 26. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202600031>.
3. Давлетова Н. Х., Тафеева Е. А. Гигиенические факторы риска физкультурно-спортивной деятельности спортсменов. Взгляд тренера. *Гигиена и санитария.* 2019; 98(5): 498–502. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-5-498-502>.
4. Яровова Д. С., Транковская Л. В., Важенина А. А. Гигиенические аспекты формирования здоровья юных хоккеистов (обзор литературы). *Гигиена и санитария.* 2019; 98 (4): 443–448. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-4-443-448>.
5. Мавлиев Ф. А., Валиахметов А. Х., Еникеев Ш. Р., Назаренко А. С., Коновалов И. Е. Показатели аэробной работоспособности у спортсменов игровых видов спорта. *Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта.* 2018; 1(155): 150–153.
6. Капассо Л., Д'Алессандро Д., Попов В. И., Либина И. И., Торубарова И. И. Гигиенические требования к строительству и эксплуатации спортивных сооружений в Российской

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Проблема санитарно-гигиенического обеспечения спортивных объектов достаточно распространена и широко представлена в исследованиях А. Н. Холзер, Л. Капассо, Д. Д'Алессандро, В. И. Попов, И. И. Либина, И. И. Торубарова [6, 9]. Наиболее распространенными проблемами являются неудовлетворительные показатели параметров микроклимата и световой среды. Так, по данным Н. В. Ефимовой, Н. П. Сетко увеличение температуры воздуха в помещении, нарушения светового режима может приводить к снижению работоспособности и преждевременному развитию утомления [10, 11]. Нарушение режима влажной уборки способствует повышению концентрации пылевых частиц в зоне дыхания спортсмена, что способствует развитию заболеваний дыхательной системы. Организация тренировочного занятия имеет важное значение в достижении высоких спортивных результатов. Систематический контроль за уровнем физических нагрузок, техникой выполнения упражнений, по мнению Г. А. Макаровой и Е. Е. Ачкасова, является неотъемлемой частью медицинского обеспечения спортивной деятельности [12].

ВЫВОДЫ

Санитарно-гигиенические условия по размещению, набору помещений, оборудованию, расписанию занятий соответствует гигиеническим требованиям. Наиболее частыми нарушениями являлись превышение температурных значений в спортивных залах, нарушение режимов уборки как спортивных помещений, так и жилых комнат, неудовлетворительное санитарное состояние жилых комнат и вспомогательных помещений, коэффициента пульсации в спортивном зале. Требуется более тщательный контроль за санитарным состоянием жилых и спортивных помещений, систематический медицинский контроль за тренировочным процессом и санитарным состоянием помещений.

7. Федерация и Италии. Обзорная статья. *Гигиена и санитария.* 2020; 99 (1): 20–25. DOI: <http://dx.doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-1-20-25>.
8. A Dudzińska. Efficiency of Solar Shading Devices to Improve Thermal Comfort in a Sports Hall. *Energies*, 2021; 14(12). <https://doi.org/10.3390/en14123535>
9. Шапошников В. И. Индивидуализация тренировочного процесса для здоровья и долголетия спортсмена. *Вестник спортивной науки.* 2008 (2): 16–22.
10. Холзер А. Н. Технология формирования условий проведения занятий и повышение их оздоровительной эффективности в крытых физкультурно-спортивных сооружениях [диссертация]. М.: 2009.
11. Ефимова Н. В., Мильникова И. В. О влиянии факторов окружающей среды и образа жизни на формирование синдрома вегетативной дисфункции у школьников. *Гигиена и санитария.* 2019; 98 (1): 76–81. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-1-76-81>.
12. Сетко И. М. Сетко Н. П. Современные проблемы состояния здоровья школьников в условиях комплексного влияния факторов среды обитания. *Оренбургский медицинский вестник.* 2018; 4 (2): 4–11.
13. Макарова Г. А., Ачкасов Е. Е., Локтев Е. А. Межсистемный анализ факторов риска как основа профессионально-ориентированной спортивной медицины. *Спортивная медицина: наука и практика.* 2016; 6 (1): 106–111.

References

1. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 30 sentyabrya 2021 g. № 1661 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii «Razvitie fizicheskoy kul'tury i sporta» i o priznanii utrativshimi silu nekotorykh aktov i otdel'nykh polozheniy nekotorykh aktov Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii». Russian.
2. Glebov Y., Khorunzhiy A., Podlivaev B., Kuznetsov A. The technology of selecting gifted children in combat sports based on comprehensive monitoring of conditions of athletes. *BIO Web Conf.* Volume 26, 2020. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202600031>.
3. Davletova N. Ch., Tafeeva E. A. Hygienic risk factors of physical culture and sports activity of athletes. the coach's view. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(5): 498–502. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-5-498-502>. Russian.
4. Yarovova D. S., Trankovskaya L. V., Vazhenina A. A. Hygienic aspects of the formation of health in young hockey players (literature review). *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(4): 443–448. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-4-443-448>. Russian.
5. Mavliev F. A., Valiakhmetov A. Kh., Enikeev Sh.R., Nazarenko A. S., Konovalov I. E. Pokazateli aerobnoy rabotosposobnosti u sportsmenov igrovyykh vidov sporta. *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta*. 2018;1(155):150–153. Russian.
6. Capasso L., D'Alessandro D., Popov V. I., Libina I., Torubarova I. I. Hygienic requirements for the construction and operation of sports facilities in the Russian Federation and Italy. Review manuscript. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99 (1): 20–25. DOI: <http://dx.doi.org/10.33029/0016-9900-2020-99-1-20-25> Russian.
7. A Dudzińska. Efficiency of Solar Shading Devices to Improve Thermal Comfort in a Sports Hall. *Energies*, 14(12), 2021. <https://doi.org/10.3390/en14123535>
8. Shaposhnikov V. I. Individualizatsiya trenirovochnogo protsessa dlya zdorov'ya i dolgoletiya sportsmena. *Vestnik sportivnoy nauki*. 2008 (2): 16–22. Russian.
9. Holzer, A. N. Tehnologija formirovaniya uslovij provedeniya zanjatij i povyshenie ih ozdorovitel'noj jeffektivnosti v krytyh fizkul'turno-sportivnykh sooruzheniyah [dissertatsiya]. M.: 2009. Russian.
10. Efimova N. V., Mylnikova I. V. On the question of the impact of environmental factors and lifestyle on the formation of the syndrome of autonomic dysfunction in school children. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2019; 98(1): 76–81. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-1-76-81> Russian.
11. Setko N. P., Bulycheva E. V., Valova A. Ya. Vegetative balance and variability of heart rhythm in students of general educational institutions in conditions of the multicomponent influence of factors of the environment. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2018; 97(3): 234–238. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-3-234-238>. Russian.
12. Makarova G. A., Achkasov E. E., Loktev E. A. Intersystem analysis of risk factors as the basis of professionally-oriented sports medicine and sports medicine: science and practice. 2016; 6 (1): 106–111. Russian.

РЕЖИМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ОБУЧАЮЩИМИСЯ КАК ФАКТОР РИСКА РАЗВИТИЯ ОТКЛОНЕНИЙ СО СТОРОНЫ ОРГАНА ЗРЕНИЯ

С. В. Маркелова, Э. Меттини, А. А. Татаринчик, О. В. Иевлева ✉

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия

Отрицательное воздействие электронных устройств (ЭУ), в том числе и мобильных (смартфон, планшет), на организм детей, подростков и молодежи отмечено во многих научных исследованиях. Целью работы явилось изучение режима использования мобильных электронных устройств и его влияния на состояние органа зрения обучающихся. Были получены данные об использовании мобильных электронных устройств в учебной и досуговой деятельности 1218 школьниками и студентами и дана характеристика их режима труда и отдыха при работе с мобильными электронными устройствами. Врачом-офтальмологом и с помощью АПК «Армис» (Россия) было осмотрено 943 школьника и студента. Было обнаружено достоверное снижение остроты зрения в дптр, а также увеличение частоты функциональных отклонений и хронических заболеваний глаза у первоклассников ($p \leq 0,05$), в сравнении со сверстниками предыдущего десятилетия. В динамике обучения отмечено достоверное снижение ($p \leq 0,05$) остроты зрения на оба глаза начиная со средней школы, которое и далее сохранялось на этом уровне и в старшей школе, и на первых курсах университета. У обучающихся, соблюдающих режим труда и отдыха при работе с мобильными электронными устройствами, достоверно реже ($p \leq 0,05$) встречались жалобы на нарушение здоровья. Получена регрессионная модель ($p \leq 0,05$), описывающая связь остроты зрения (OD, OS, дптр) обучающихся с режимом их труда и отдыха при работе с мобильными электронными устройствами. При оценке режима использования ЭУ студентами-медиками установлено, что как в учебной, так и в досуговой деятельности, время использования должно быть строго регламентировано. Для профилактики функциональных отклонений и хронических заболеваний органа зрения необходимо ограничить во времени использование мобильных электронных устройств обучающимися, что, согласно научным исследованиям, как благоприятно влияет на функциональное состояние организма в целом, так и предотвращает развитие переутомления.

Ключевые слова: школьники, студенты, острота зрения, мобильные электронные устройства, режим труда и отдыха

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Соблюдение этических стандартов: исследование одобрено ЛЭК РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (протокол № 159 от 21.11.2016), не подвергало опасности участников, соответствовало требованиям биомедицинской этики, для каждого участника было получено добровольное информированное согласие.

✉ **Для корреспонденции:** Ольга Владимировна Иевлева
ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997, Россия; cool-ievleva@ya.ru

Статья поступила: 23.04.2022 **Статья принята к печати:** 29.05.2022 **Опубликована онлайн:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.047

REGIME OF USING MOBILE ELECTRONIC DEVICES BY STUDENTS AS A RISK FACTOR OF VISION IMPAIRMENT

Markelova SV, Mettini E, Tatarinchik AA, Ievleva OV ✉

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

The adverse impact of electronic devices, including mobile ones (smartphones, tablets), on the organism of children, adolescents and youth has been highlighted by many studies. The study was aimed to assess the regime of using mobile electronic devices and its impact on the students' vision. The data on the use of mobile electronic devices in educational and recreational activities by 1218 schoolchildren and students were acquired; their work-rest schedule when engaged with mobile electronic devices was characterized. A total of 943 schoolchildren and students were examined by ophthalmologist and with the use of the Armis hardware-software complex (Russia). A significant decrease in visual acuity (measured in diopters) and the increase in the rate of functional vision problems and chronic eye disorders in first-graders ($p \leq 0.05$) compared to their age-mates of the past decade were observed. During the learning process, a significant decrease in visual acuity ($p \leq 0.05$) in both eyes was observed starting from middle school, which persisted both in high school and during first years of the university. Students, who adhered to the work-rest schedule when engaged with mobile electronic devices, significantly less often ($p \leq 0.05$) complained of health problems. A regression model ($p \leq 0.05$) was constructed for the relationship between the students' visual acuity (OD, OS, diopters) and their work-rest schedule when engaged with mobile electronic devices. When assessing the regime of using electronic devices, medical students found that the time of use in both educational and recreational activities should be strictly regulated. To prevent functional vision problems and chronic eye disorders, it is necessary to limit the time of using mobile electronic devices by students. According to scientific research, this would have a beneficial effect on the functional state of the organism and prevent fatigue.

Keywords: schoolchildren, students, visual acuity, mobile electronic devices, work-rest regime

Author contribution: all authors contributed to manuscript preparation equally.

Compliance with ethical standards: the study was approved by the Ethics Committee of Pirogov Russian National Research Medical University (protocol № 159 of 21 November 2016), did not endanger the subjects, and was consistent with the principles of biomedical ethics; the informed consent was submitted by all study participants.

✉ **Correspondence should be addressed:** Olga V. Ievleva
Ostrovityanov str., 1, Moscow, 117997, Russia; cool-ievleva@ya.ru

Received: 23.04.2022 **Accepted:** 29.05.2022 **Published online:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.047

Начало XXI в. ознаменовалось бурным развитием цифровой среды. В 2000 г. компанией *Ericsson* был впервые использован термин «смартфон» для мобильного электронного устройства, а в широкой продаже смартфоны появились после 2008 г. В докладе ЮНИСЕФ «Положение детей в мире, 2017 год: дети в цифровом мире», опубликованном через 10 лет после выхода первого айфона, была показана возрастающая роль сети Интернет в обучении и социализации детей, подростков и молодежи. Дети и подростки в возрасте до 18 лет составляют примерно треть пользователей Интернета во всем мире. Возраст начала использования Интернета постоянно снижается и все больше 3–5-летних детей в странах Европы становятся его пользователями, что предполагает использование мобильных электронных устройств [1].

На современном этапе отечественное образование переходит к «цифровой школе» и внедрению технологий дистанционного образования, что также предусматривает применение мобильных электронных устройств для доступа к образовательному процессу и электронным образовательным ресурсам, а, следовательно, формирует у обучающихся привычный им режим использования в учебной деятельности [2, 3].

Воздействие мобильных электронных устройств на организм детей, подростков и молодежи отмечено во многих научных исследованиях. Необходимо отметить, что обучающиеся, использующие мобильные электронные устройства, часто предъявляют жалобы астенопического характера, у них наблюдается ухудшение состояния органа зрения, нарушение функции опорно-двигательного аппарата, происходит формирование психологической зависимости и др. [4–12].

Ранее потенциальная опасность использования мобильных электронных устройств связывалась с воздействием физических факторов и размещением мобильных телефонов близко к голове человека. Сегодня смартфоны представляют собой небольшие, но мощные компьютеры, непрерывно получающие аудио- и видеоданные, и потенциальная опасность от их использования все больше связывается с временными характеристиками использования мобильных электронных устройств [13–16].

Все вышеизложенное требует анализа влияния различных режимов использования мобильных электронных устройств на состояние здоровья и в частности органа зрения обучающихся, что позволит разработать профилактические мероприятия, направленные на снижение рисков здоровью подрастающего поколения.

Цель работы: изучить режим использования мобильных электронных устройств и его влияния на состояние органа зрения обучающихся.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В 2017–2021 учебных годах было проведено однократное обследование и бланковое анкетирование 1218 школьников и студентов Москвы и Московской области (из них школьников начальных классов — 150, школьников средних классов — 225, школьников старших классов — 200, студентов младших курсов — 643). С помощью стандартизованного опросника были получены данные о привычном режиме использования мобильных электронных устройств (МЭУ) обучающимися, имеющими стаж их использования год и более. Использовались так же опросники, которые содержали информацию об

условиях использования МЭУ (наличие организованного рабочего места, возможность поддержания рабочей позы, достаточный уровень освещенности рабочей поверхности), режимах их использования (наличие перерывов в работе, их частота, продолжительность), характеристика выполняемых профилактических мероприятий (кратность, своевременность перерывов в работе, их наполняемость профилактическими мероприятиями), показателях «экранного времени» использования МЭУ. Опросники были предложены для заполнения обучающимся старших классов и студентам через онлайн-сервис [17]. В опросе приняли участие 200 школьников старших классов и 518 студентов начальных курсов вуза.

Проведена выкопировка результатов обследования обучающихся врачом-офтальмологом. Острота зрения исследовалась у 943 школьников и студентов. Результат исследования записывался следующим образом: $Vis_{коррекции}^{без}$ (OD =..., OS =...). Также были изучены архивные данные результатов осмотра школьников «Долгопрудненской гимназии» врачом-офтальмологом высшей квалификационной категории в 2000–2005 гг.

Критериями включения в выборку были: принадлежность к числу обучающихся (школьник, студент); наличие подписанного информированного согласия; наличие результатов офтальмологического осмотра; корректно заполненный респондентом или его законным представителем (для обучающихся начальной школы) опросник; отсутствие хронических заболеваний органа зрения; стаж использования мобильных электронных устройств — год и более. Критерии исключения — иная возрастная категория; отсутствие информированного согласия; отсутствие результатов офтальмологического осмотра; наличие хронических заболеваний органа зрения, позволяющих отнести обследованных к 4 и 5 группе здоровья; отсутствие корректно заполненного опросника; стаж использования мобильных электронных устройств — менее года.

Проведенное исследование не подвергало опасности участников, соответствовало требованиям биомедицинской этики и положениям Хельсинской декларации 1983 г. пересмотра, одобрено ЛЭК РНИМУ им. Н. И. Пирогова (протокол № 159 от 21.11.2016).

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета статистического анализа Statistica 13 PL.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Проведенные исследования позволили отнести к ведущим факторам риска нарушения здоровья обучающихся нерациональный режим использования ими МЭУ, условия работы с ними, а также отсутствие в режиме дня обучающихся компонентов здорового образа жизни.

При изучении режима использования МЭУ обучающимися было установлено, что только 6,0% из них используют МЭУ не каждый день и имеют хотя бы один день «свободный от использования мобильных электронных устройств», например в выходной день недели. Свободный от использования МЭУ день в большинстве случаев регистрировался среди обучающихся младших и средних классов, остальные обучающиеся отметили использование МЭУ каждый день. Причем практически все опрошенные (91,5%) используют МЭУ не только для целей переговоров и отправки сообщений, но также рассматривают его как персональный компьютер,

Таблица. Продолжительность непрерывного использования мобильных электронных устройств обучающимися во время досуга, в учебные и выходные дни, в каникулярное время в минутах, М ± m

| Обучающиеся | Время непрерывного использования планшета | | | Время непрерывного использования смартфона | | |
|-------------------------|---|----------------|----------------------|--|----------------|----------------------|
| | в учебные дни | в выходные дни | в каникулярное время | в учебные дни | в выходные дни | в каникулярное время |
| младших классов | 32,8 ± 5,5*,** | – | 43,8 ± 5,5*,** | 25,0 ± 2,5*,** | – | 35,5 ± 4,5*,** |
| средних классов | 63,0 ± 20,0* | 98,6 ± 27,0* | 97,3 ± 2 0,0* | 88,0 ± 13,0* | 96,9 ± 16,0* | 112,5 ± 18,5* |
| старших классов | 95,2 ± 8,0* | 96,5 ± 9,0* | 107,1 ± 11,0* | 129,5 ± 16,5* | 131,8 ± 16,0* | 146,5 ± 18,0* |
| университета (студенты) | 143,5 ± 9,0 | 159,1 ± 10,0 | 155,8 ± 10,0 | 186,0 ± 11,0 | 184,5 ± 11,0 | 191,0 ± 17,5 |

* $p \leq 0,05$ — значимость различий между школьниками и студентами

** $p \leq 0,05$ — значимость различий между школьниками младших классов и школьниками средних и старших классов

которой может быть использован для целей обучения, во время досуга. Половина опрошенных (50,0%) отметили использование МЭУ для выполнения учебных заданий как требующих срочной реализации, так и заданий, допускающих отсроченное выполнение с использованием стационарных электронных устройств (компьютер, ноутбук). Каждый второй обучающийся (65,0%) отметил факт работы с МЭУ во время приема пищи; практически все опрошенные (85,0%) используют МЭУ в транспорте, а также продолжают его использовать в условиях недостаточного освещения, в отсутствие организованного рабочего места (75,0%). Косвенно об интенсивности использования МЭУ свидетельствует то, на сколько хватает заряда аккумулятора мобильного устройства. Только каждый четвертый опрошенный (24,0%) отметил, что заряда аккумулятора хватает на целый день. Половина респондентов (50,0%) указали, что никогда не делают гимнастику для глаз или другую гимнастику во время перерывов в работе с МЭУ.

Режим использования МЭУ обучающимися может быть охарактеризован временем его непрерывного использования (табл.).

Доказано достоверное увеличение продолжительности непрерывной работы с МЭУ у школьников средних и старших классов в сравнении с обучающимися начальной школы, а также увеличение продолжительности непрерывного использования МЭУ студентами в сравнении со школьниками ($p \leq 0,05$).

Установлено, что продолжительность непрерывного использования МЭУ у школьников средней и старшей школы, а также студентов превышает один час и увеличивается в выходные дни и во время каникул. Требования СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» устанавливают допустимую продолжительность непрерывного использования в учебной деятельности планшета. Полученные нами данные позволяют говорить о превышении времени непрерывного использования планшета школьниками младших классов в 2,0 раза в учебный день и в 2,9 раз во время каникул; школьниками средних классов — в 3,0 и 4,9 раз соответственно; школьниками старших классов — в 4,9 и 5,3 раза соответственно; студентами — в 7,0 и 7,8 раз соответственно. При этом использование смартфона обучающимися в учебной деятельности не предусмотрено вовсе.

Таким образом, показано, что при работе обучающихся с МЭУ отсутствуют своевременно организованные перерывы для отдыха, выполнения гимнастики для глаз, повышения двигательной активности и приема пищи,

которые в соответствии с действующими требованиями безопасности должны организовываться у школьников младших классов через 10–15 минут, а у остальных обучающихся через 20 минут использования электронного устройства.

Риск нарушения здоровья обучающихся при использовании МЭУ усугубляется работой в условиях недостаточной освещенности, в отсутствие специально организованного для этих целей рабочего места. Среди обучающихся практически каждый второй (40,0%) входил в группу риска нарушения здоровья по особенностям нерационального использования МЭУ (нарушение режима работы, времени непрерывного использования, уровня освещенности рабочего места, кратности и продолжительности организации перерывов, их наполняемости).

Изучена динамика состояния органа зрения обучающихся в период с 2000–2005 гг. (до появления в 2008 г. первого айфона) до 2017–2021 годов (в период его массового использования) (рис. 1).

В 2000–2005 гг. в образовательных организациях использовались традиционные технические средства обучения. При этом в состоянии органа зрения обучающихся к моменту окончания школы отмечалось снижение остроты зрения ($p \leq 0,05$) только на «ведущий глаз».

В 2017–2021 гг. в образовательных организациях широко распространено использование интерактивных досок, персональных компьютеров, ноутбуков, ридеров, а также МЭУ (планшеты), увеличение интенсивности использования которых отмечено в 2020 г. в период дистанционного обучения. В этот период острота зрения первоклассников оказалась достоверно ниже ($p \leq 0,05$), чем у сверстников предыдущего десятилетия. В динамике обучения достоверное снижение ($p \leq 0,05$) остроты зрения уже на оба глаза выявлялось у обучающихся раньше (уже в средней школе) и далее сохранялось на этом уровне во время всех последующих этапов обучения и было достоверно ниже ($p \leq 0,05$) по сравнению с остротой зрения сверстников предыдущего десятилетия.

Изучение структуры заболеваний органа зрения у первоклассников в динамике с 2000 по 2020 г., показало существенное увеличение в 2020 г. доли обучающихся с различного рода функциональными отклонениями и хроническими заболеваниями глаза. Среди обследованных первоклассников, приступивших к систематическому обучению в 2020 году и уже имевших стаж использования МЭУ не менее одного года, доля обучающихся, не имевших функциональных отклонений и хронических заболеваний органа зрения (53,6%), была достоверно ниже ($p \leq 0,05$) в сравнении с данными,

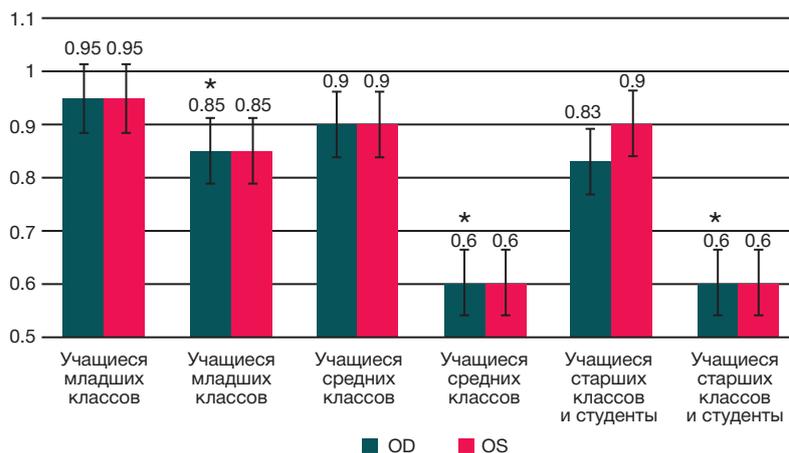
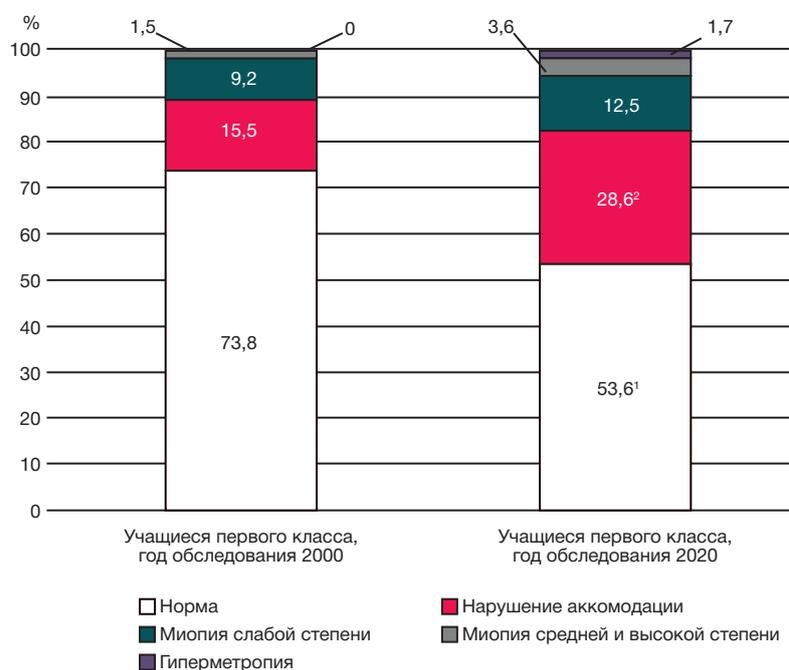


Рис. 1. Острота зрения у школьников и студентов в 2000–2005 и 2017–2021 гг., дптр

* — $p \leq 0,05$



Примечание —

¹ — $p \leq 0,05$ — доля учащихся с нормальным зрением;

² — $p \leq 0,05$ — доля учащихся с нарушением аккомодации.

Рис. 2. Распространенность функциональных отклонений и хронических заболеваний глаза у первоклассников в динамике наблюдения 2000 и 2020 гг., %

полученными в 2000 г. (73,8%), нарушения аккомодации имели 28,6% и 15,5% соответственно, миопию разной степени имели 16,1% и 10,7% первоклассников соответственно (рис. 2).

Изучено влияние нарушения режима использования мобильных электронных устройств обучающимися на развитие у них отклонений со стороны органа зрения. Установлено, что у обучающихся, соблюдающих режим использования мобильных электронных устройств, достоверно реже ($p \leq 0,05$) встречаются жалобы на состояние здоровья. Так, предъявляли жалобы на тяжесть и боль в голове только 7,5% среди опрошенных, режим работы с МЭУ у которых соответствовал требованиям их безопасного использования, и 92,5% — среди не соблюдающих требования безопасности; компьютерно-зрительный синдром у 17,8% и 82,2% соответственно (коэффициент

сопряженности 0,51, $p \leq 0,05$); синдром карпального канала у 3,9% и 96,1% соответственно.

Получена регрессионная модель ($p \leq 0,05$), описывающая связь остроты зрения обучающихся (OD, OS, дптр) с режимом использования мобильных электронных устройств:

$$Y = 0,43 + 0,31 \cdot X_1 + 0,17 \cdot X_2 - 0,09 \cdot X_3 \quad (1),$$

где X_1 — наличие «свободного» (выходного) дня от использования смартфона» (нет свободного дня — 0, есть свободный день — 1);

X_2 — наличие «свободного» (выходного) дня от использования планшета» (нет свободного дня — 0, есть свободный день — 1);

X_3 — соблюдение режима использования мобильных электронных устройств (соблюдение режима — 0, несоблюдение режима — 1).

ОБСУЖДЕНИЕ

Интенсивное использование абсолютным большинством обучающихся МЭУ особенно в каникулярный период и во время досуга создает существенную угрозу здоровью молодому поколению. В соответствии с полученными данными 40,0% обучающихся входят в группу риска, практикующую нерациональный режим использования МЭУ. В свою очередь это оказывает существенное влияние на нарушение образа жизни и является предпосылкой для ухудшения состояния здоровья, в том числе зрительного анализатора (как в отношении распространенности заболеваний органов зрения, так и увеличения тяжести их течения).

Общеизвестными являются определенные конструктивные особенности, присущие МЭУ, оказывающие влияние на функциональное состояние организма обучающихся. Отмечается и целый ряд нерешенных проблем, определяющих риск развития нарушения здоровья: нерациональная эргономика клавиатуры (QWERTY); неудобный интерфейс, осложняющий положение рук; сложности использования устройства во время ходьбы (влияет на походку и повышает вероятность травматизма) [18–20].

Установлено, что сенсорные экраны мобильных электронных устройств большего размера имеют явное преимущество перед сенсорными экранами меньшего размера в отношении количества места, доступного для передачи графической информации. Исследования показали, что пользователи считают планшет наиболее полезным в ситуациях, когда точность графической интерпретации важна и не ограничена временем [21].

Размер текста, более широкий интерлиньяж также значительно улучшают удобочитаемость, перенасыщенность дисплея требует гораздо больше времени для считывания и обработки информации [22].

Однако, если некоторые конструктивные особенности мобильных электронных устройств на сегодняшний день трудно изменить, то режимы использования мобильных электронных устройств необходимо и возможно регламентировать уже в настоящее время.

Отечественными гигиенистами разработаны режимы использования планшетов для учебной деятельности, что нашло свое отражение в научных публикациях и в гигиенических требованиях их безопасного использования [23, 24].

Имеются также отдельные исследования по изучению влияния режима использования мобильных электронных устройств (смартфонов, планшетов) в досуговой деятельности [25].

Режим труда и отдыха при использовании МЭУ детьми, подростками и молодежью стал важнейшим фактором, влияющим на состояние здоровья подрастающего поколения в условиях дистанционного обучения, оказывающим влияние на режим дня обучающихся,

уровень их двигательной активности, функциональное и психологическое состояние [26–29].

В то же время имеющиеся в научной литературе сведения о влиянии различных режимов использования МЭУ на здоровье молодого поколения отражены недостаточно полно и освещают лишь отдельные его аспекты. Так, исследование, проведенное среди молодых людей в возрасте 18–23 лет, не имеющих заболеваний органа зрения, показало, что при чтении книги с экрана смартфона в течение 60 минут симптомы перенапряжения зрительного анализатора усиливались, появлялись усталость и сонливость, снижалась бинокулярная аккомодация [30].

У здоровых взрослых при использовании смартфона в течение 20 минут в сравнении с более краткосрочным (5–10-минутным) его использованием регистрировалось значительное изменение статического баланса, глазодвигательной функции, появлялось головокружение [31].

Таким образом, использование МЭУ (смартфонов, планшетов) как в условиях учебной деятельности, так и в досуговой деятельности должно быть строго регламентировано. Необходимо ограничить во времени использование мобильных электронных устройств обучающимися, что, согласно научным исследованиям, как благоприятно влияет на функциональное состояние организма в целом, предотвращает развитие переутомления, так и способствует профилактике функциональных отклонений и хронических заболеваний органа зрения [32–35].

Таким образом, продолжает оставаться актуальной и требующей дальнейшего изучения проблема неблагоприятного влияния конструктивных особенностей различных мобильных электронных устройств, а также режимов их использования на здоровье подрастающего поколения, разработка системы профилактических мероприятий, направленной на предотвращение нарушений состояния здоровья будущих поколений.

ВЫВОДЫ

Регистрируется широкое распространение мобильных электронных устройств (планшета и смартфона) среди обучающихся начального, основного и среднего общего образования, а также студентов.

1. В динамике с 2000–2005 гг. по 2017–2021 гг. отмечено более раннее выявление нарушений в состоянии органа зрения — среди первоклассников.
2. Отмечена высокая распространенность заболеваний органов зрения среди обучающихся, а также увеличение тяжести их течения, в том числе среди первоклассников.
3. Режим труда и отдыха при использовании МЭУ детьми, подростками и молодежью является управляемым фактором риска нарушения здоровья подрастающего поколения.

Литература

1. The State of the World's Children 2017: Children in a Digital World [Электронный ресурс]. UNICEF. 2017; 211 p. URL: https://www.unicef.org/publications/index_101992.html (дата обращения: 06.05.2021).
2. Мухаметзянов И. Ш. Мобильные технологии в цифровом обучении: медицинские аспекты. Ученые записки ИУО РАО. 2018; 3 (67): 116–119.
3. Аникина Е. И. Перспективы применения мобильных устройств для реализации технологий электронного обучения в высшем образовании. Инновации в образовании. 2019; 6: 83–91.
4. Диев О. Г. Использование в учебном процессе электронных образовательных ресурсов и мобильных устройств в поддержку педагога. Образование и проблемы развития общества. 2021; 1 (14): 42–46.

5. Булычева Е. В. Гигиеническая оценка учебных нагрузок у современных учащихся. *Российский вестник гигиены*. 2021; (4): 12–20. DOI: 10.24075/rbh.2021.025.
6. Соколова А. И., Яськова Е. Е. Влияние современных информационных технологий на состояние здоровья школьников. *Российский вестник гигиены*. 2021; (2): 40–4. DOI: 10.24075/rbh.2021.015.
7. Попов В. И., Мелихова Е. П. Изучение и методология исследования качества жизни студентов. *Гигиена и санитария*. 2016; 95 (9): 879–884.
8. Попов М. В., Либина И. И., Мелихова Е. П. Оценка влияния гаджетов на психоэмоциональное состояние студентов. *Молодежный инновационный вестник*. 2019; 8 (2): 676–678.
9. Вятлева О. А., Курганский А. М. Режимы пользования мобильным телефоном и здоровье детей школьного возраста. *Гигиена и санитария*. 2019; 98 (8): 857–862. DOI 10.18821/0016–9900–2019–98–8–857–862.
10. Зайцева Т. А., Шаповалова А. В., Беданюкова Р. А. и др. Влияние современных гаджетов и персонального компьютера на здоровье человека. *Евразийское Научное Объединение*. 2019; 6–3 (52): 183–186.
11. Тончева К. С., Быкова Н. Л., Сарчук Е. В. Влияние современных гаджетов на здоровье детей школьного возраста: аспекты проблемы. *Научное обозрение. Медицинские науки*. 2020; 3: 29–33.
12. Измайлова М. А. Цифровая зависимость и цифровая культура: поиск решений в образовании. *Инновации в образовании*. 2020; 4: 50–64.
13. Markov M, Grigoriev Y. Protect children from EMF. *Electromagn Biol Med*. 2015; 34 (3): 251–6. DOI: 10.3109/15368378.2015.1077339.
14. Григорьев Ю. Г., Самойлов А. С., Бушманов А. Ю. и др. Мобильная связь и здоровье детей: проблема третьего тысячелетия. *Медицинская радиология и радиационная безопасность*. 2017; 2 (68): 39–46.
15. Гончарова Г. А. Нервно-психическое здоровье детей — активных пользователей цифровых средств. *Российский вестник гигиены*. 2021; (3): 33–5. DOI: 10.24075/rbh.2021.017
16. Новикова И. И., Зубцовская Н. А., Романенко С. П., Кондращенко А. И., Лобкис М. А. Исследование влияния мобильных устройств связи на здоровье детей и подростков. *Наука о человеке: гуманитарные исследования*. 2020; (2): 95–103.
17. Milushkina OYu, Skoblina NA, Markelova SV, et al. Assessing health risks for schoolchildren and students caused by exposure to educational and entertaining information technologies. *Health Risk Analysis*. 2019; 3: 135–143. DOI 10.21668/health.risk/2019.3.16.eng.
18. Nakamura Y, Hosobe NA. Japanese bimanual flick keyboard for tablets that improves display space efficiency. *VISGRAPP 2020 — Proceedings of the 15th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications [Internet]*. 2020; 170–177. DOI: 10.5220/0008969101700177.
19. Gleeson BT, Provancher WR. Mental rotation of tactile stimuli: Using directional haptic cues in mobile devices. *IEEE Trans Haptic*. 2013; 6 (3): 330–339. DOI:10.1109/TOH.2013.5.
20. Meschtscherjakov A, Strumegger S, Trösterer S. Bubble margin: Motion sickness prevention while reading on smartphones in vehicles. *Human-Computer Interaction — INTERACT 2019*. 2019; 660–667 p. DOI: 10.1007/978–3–030–29384–0_39.
21. Tennison JL, Carril ZS, Giudice NA, et al. Comparing haptic pattern matching on tablets and phones: Large screens are not necessarily better. *Optom Vis Sci*. 2018; 95 (9): 720–726 DOI:10.1097/OPX.0000000000001274.
22. Dobres J, Wolfe B, Chahine N, et al. The effects of visual crowding, text size, and positional uncertainty on text legibility at a glance. *Appl Ergon*. 2018; 70: 240–246. DOI: 10.1016/j.apergo.2018.03.007.
23. Иевлева О. В. Гигиеническая оценка режима использования мобильных электронных устройств студентами-медиками. *Российский вестник гигиены*. 2021; (3): 18–22. DOI: 10.24075/rbh.2021.023
24. Кучма В. Р., Барсукова Н. К., Саньков С. В. Комплексный подход к гигиеническому нормированию использования детьми электронных средств обучения. *Здравоохранение Российской Федерации*. 2020; 64 (3): 139–149. DOI 10.46563/0044–197X–2020–64–3–139–149.
25. Макарова Л. В., Лукьянец Г. Н. Гаджеты и их использование учащимися во внешкольной деятельности. *Новые исследования*. 2019; 1 (57): 15–24.
26. Milushkina OYu, Popov VI, Skoblina NA, et al. The use of electronic devices by students, parents and teachers before and after the transition to distant learning. *Bulletin of Russian State Medical University*. 2020; 3: 77–82.
27. Попов В. И., Милушкина О. Ю., Скоблина Н. А. и др. Поведенческие риски здоровью студентов в период проведения дистанционного обучения. *Гигиена и санитария*. 2020; 99 (8): 854–860. DOI: 10.47470/0016–9900–2020–99–8–854–860.
28. Лопатина О. А., Ефремов Д. С. Последствия критично построенных взаимодействий со смартфонами в условиях пандемии. *Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта*. 2020; 4 (20): 34–41.
29. Цфербакова В. В., Хабидуллин А. Б. Внедрение интерактивных форм обучения с использованием смартфонов. *Вопросы педагогики*. 2020; 10(1): 251–254.
30. Clark AJ, Yang P, Khaderi KR, et al. Ocular tolerance of contemporary electronic display devices. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2018; 49 (5): 346–54. DOI:10.3928/23258160–20180501–08.
31. Lee D, Hong S, Jung S, et al. The effects of viewing smart devices on static balance, oculomotor function, and dizziness in healthy adults. *Med Sci Monit*. 2019; 25: 8056–60. DOI:10.12659/MSM.915284.
32. Земляной Д. А., Львов С. Н., Бржеский В. В. и др. Особенности организации режима дня и динамика изменений рефракции у учащихся младших классов Санкт-Петербурга. *Педиатр*. 2018; 9 (6): 45–50. DOI: 10.17816/PED9645–50.
33. Новикова И. И., Гавриш С. М., Зубцовская Н. А. и др. Оценка состояния здоровья и успеваемость обучающихся в условиях ограничений на использование мобильной связи. *Глобальные проблемы современности*. 2020; 1 (10–12): 11–14.
34. Новикова И. И., Романенко С. П., Лобкис М. А. и др. Функциональное состояние системы адаптационной системы школьников, обучающихся в условиях ограничения использования устройств мобильной связи. *Science for Education Today*. 2020; 10 (5): 178–196.
35. Новикова И. И., Юрк Д. Е., Сорокина А. В. и др. Гигиеническая оценка влияния ограничений в использовании сотовых телефонов на двигательную активность и здоровье школьников. *Здоровье населения и среда обитания*. 2020; 8 (329): 10–14.

References

1. The State of the World's Children 2017: Children in a Digital World [Electronic resource]. — UNICEF. 2017; 211 p. URL: https://www.unicef.org/publications/index_101992.html (date of application: 06.05.2021).
2. Mukhametzyanov IS. Mobile technologies in digital education: medical aspects. *Scientific notes of IUO RAO*. 2018; 3 (67): 116–119. Russian.
3. Anikina EI. Prospects for the use of mobile devices for the implementation of e-learning technologies in higher education. *Innovations in education*. 2019; 6: 83–91. Russian.
4. Diev OG. The use of electronic educational resources and mobile devices in the educational process in support of the teacher. *Education and problems of society development*. 2021; 1 (14): 42–46. Russian.

5. Bulycheva EV. Hygienic assessment of educational loads in modern students. *Russian Bulletin of Hygiene*. 2021; (4): 12–20. DOI: 10.24075/rbh.2021.025. Russian.
6. Sokolova AI, Yaskova EE. The impact of modern information technologies on the health of schoolchildren. *Russian Bulletin of Hygiene*. 2021; (2): 40–4. DOI: 10.24075/rbh.2021.015. Russian.
7. Popov VI, Melikhova EP. The study and methodology of the study of the quality of life of students. *Hygiene and sanitation*. 2016; 95 (9): 879–884. Russian.
8. Popov MV, Libina II, Melikhova EP. Assessment of the influence of gadgets on the psycho-emotional state of students. *Youth Innovation Bulletin*. 2019; 8 (2): 676–678. Russian.
9. Vyatleva OA, Kurgansky AM. Modes of using a mobile phone and the health of school-age children. *Hygiene and sanitation*. 2019; 98 (8): 857–862. DOI 10.18821/0016–9900–2019–98–857–862. Russian.
10. Zaitseva TA, Shapovalova AV, Bedanokova RA, et al. The impact of modern gadgets and personal computers on human health. *Eurasian Scientific Association*. 2019; 6–3 (52): 183–186. Russian.
11. Toncheva KS, Bykova NL, Sarchuk EV. The impact of modern gadgets on the health of school-age children: aspects of the problem. *Scientific review. Medical sciences*. 2020; 3: 29–33. Russian.
12. Izmailova MA. Digital addiction and digital culture: Search for solutions in education. *Innovations in education*. 2020; 4: 50–64.
13. Markov M, Grigoriev Y. Protect children from EMF. *Electromagn Biol Med*. 2015; 34 (3): 251–6. DOI: 10.3109/15368378.2015.1077339.
14. Grigoriev YuG, Samoilov AS, Bushmanov AYU, et al. Mobile communication and children's health: the problem of the third millennium. *Medical radiology and radiation safety*. 2017; 2 (68): 39–46. Russian.
15. Goncharova GA. Neuropsychiatric health of children — active users of digital tools. *Russian Bulletin of Hygiene*. 2021; (3): 33–5. DOI: 10.24075/rbh.2021.017. Russian.
16. Novikova II, Zubtsovskaya NA, Romanenko SP, Kondrashchenko AI, Lobkis MA. Investigation of the influence of mobile communication devices on the health of children and adolescents. *Human Science: Humanitarian Studies*. 2020; (2): 95–103. Russian.
17. Milushkina OYu, Skoblina NA, Markelova SV, et al. Assessing health risks for schoolchildren and students caused by exposure to educational and entertaining information technologies. *Health Risk Analysis*. 2019; 3: 135–143. DOI 10.21668/health.risk/2019.3.16.eng.
18. Nakamura Y, Hosobe H. A Japanese bimanual flick keyboard for tablets that improves display space efficiency. *VISIGRAPP 2020 — Proceedings of the 15th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications [Internet]*. 2020; 170–177. DOI: 10.5220/0008969101700177.
19. Gleeson BT, Provancher WR. Mental rotation of tactile stimuli: Using directional haptic cues in mobile devices. *IEEE Trans Haptic*. 2013; 6 (3): 330–339. DOI:10.1109/TOH.2013.5.
20. Meschtscherjakov A, Strumegger S, Trösterer S. Bubble margin: Motion sickness prevention while reading on smartphones in vehicles. *Human-Computer Interaction — INTERACT 2019*. 2019; 660–667. DOI: 10.1007/978–3–030–29384–0_39.
21. Tennison JL, Carril ZS, Giudice NA, et al. Comparing haptic pattern matching on tablets and phones: Large screens are not necessarily better. *Optom Vis Sci*. 2018; 95 (9): 720–726. DOI:10.1097/OPX.0000000000001274.
22. Dobres J, Wolfe B, Chahine N, et al. The effects of visual crowding, text size, and positional uncertainty on text legibility at a glance. *Appl Ergon*. 2018; 70: 240–246. DOI: 10.1016/j.apergo.2018.03.007.
23. Ievleva OV. Hygienic assessment of the mode of use of mobile electronic devices by medical students. *Russian Bulletin of Hygiene*. 2021; (3): 18–22. DOI: 10.24075/rbh.2021.023. Russian.
24. Kuchma VR, Barsukova NK, Sankov SV. An integrated approach to hygienic rationing of children's use of electronic learning tools. *Healthcare of the Russian Federation*. 2020; 64 (3): 139–149. DOI 10.46563/0044–197X–2020–64–3–139–149. Russian.
25. Makarova LV, Lukyanets GN. Gadgets and their use by students in extracurricular activities. *New research*. 2019; 1 (57): 15–24. Russian.
26. Milushkina OYu, Popov VI, Skoblina NA, et al. The use of electronic devices by students, parents and teachers before and after the transition to distant learning. *Bulletin of Russian State Medical University*. 2020; 3: 77–82.
27. Popov VI, Milushkina OYu, Skoblina NA, et al. Behavioral health risks of students during distance learning. *Hygiene and sanitation*. 2020; 99 (8): 854–860. DOI: 10.47470/0016–9900–2020–99–8–854–860. Russian.
28. Lopatina OA, Efremov DS. Consequences of critically constructed interactions with smartphones in a pandemic. *Human health, theory and methodology of physical culture and sports*. 2020; 4 (20): 34–41. Russian.
29. Shcherbakova VV, Khabibullin AB. Introduction of interactive forms of learning using smartphones. *Questions of pedagogy*. 2020; 10(1): 251–254. Russian.
30. Clark AJ, Yang P, Khaderi KR, et al. Ocular tolerance of contemporary electronic display devices. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2018; 49 (5): 346–54. DOI:10.3928/23258160–20180501–08.
31. Lee D, Hong S, Jung S, et al. The effects of viewing smart devices on static balance, oculomotor function, and dizziness in healthy adults. *Med Sci Monit*. 2019; 25: 8056–60. DOI:10.12659/MSM.915284.
32. Zemlyanoi DA, Lvov SN, Brzhesky VV, et al. Features of the organization of the daily routine and the dynamics of refraction changes in elementary school students of St. Petersburg. *Pediatrician*. 2018; 9 (6): 45–50. DOI: 10.17816/PED9645–50. Russian.
33. Novikova II, Gavrish SM, Zubtsovskaya NA, et al. Assessment of the health status and academic performance of students under restrictions on the use of mobile communications. *Global problems of our time*. 2020; 1 (10–12): 11–14. Russian.
34. Novikova II, Romanenko SP, Lobkis MA, et al. The functional state of the adaptation system of schoolchildren studying under conditions of limited use of mobile communication devices. *Science for Education Today*. 2020; 10 (5): 178–196. Russian.
35. Novikova II, Yurk DE, Sorokina AV, et al. Hygienic assessment of the impact of restrictions in the use of cell phones on the motor activity and health of schoolchildren. *Public health and habitat*. 2020; 8 (329): 10–14. Russian.

ОЦЕНКА РИСКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ

Иевлева О. В. ✉

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия

Современное общество сложно представить без какого-либо электронного устройства (ЭУ), так как ЭУ очень помогает в быстром получении и обмене информации. В то же время современные технологии не только помогают осуществлять информационный обмен, но также влияют на различные органы и системы пользователей. Так как основными пользователями чаще являются студенты и подростки, важно иметь целостную картину влияния ЭУ для оценки риска от использования разнообразных мобильных ЭУ. Проведен обзор научных статей, в которых рассматриваются вопросы влияния на здоровье студентов различных факторов среды и риски на фоне чрезмерного использования электронных мобильных устройств. Поиск статей осуществлялся по базам данных: ELIBRARY, PUBMED, PSYCINFO и CYBERLENINKA, которые были опубликованы преимущественно между 2015 и 2021 гг. Таким образом, учитывая литературные данные о состоянии здоровья современных студентов, их образе жизни, роли и месте ЭУ в их жизнедеятельности и особой важности формирования навыка здоровьесбережения именно у студентов-медиков — будущих врачей, остаются актуальными дальнейшее изучение риска для их здоровья использования мобильных электронных устройств в учебной и досуговой деятельности, изучение влияния использования мобильных электронных устройств на другие компоненты их образа жизни и разработка современных технологий гигиенического воспитания студентов-медиков на этапе обучения в вузе. Развитие электронных технологий помогает в получении и обработке большого количества информации, но вместе с тем мало изучены различные факторы негативного влияния на здоровье и образ жизни человека. И при всем разнообразии информационных технологий важно не забывать о необходимых навыках при их применении. Так важным фактором будущих врачей студентов-медиков является их здоровье и навыки здорового образа жизни (ЗОЖ).

Ключевые слова: студенты, мобильные электронные устройства, здоровый образ жизни, гигиеническое воспитание

✉ **Для корреспонденции:** Ольга Владимировна Иевлева
ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997, Россия; cool-ievleva@ya.ru

Статья поступила: 25.04.2022 **Статья принята к печати:** 28.05.2022 **Опубликована онлайн:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.048

ESTIMATING HARMFUL EFFECTS OF MOBILE ELECTRONIC GADGETS ON HEALTH OF MEDICAL STUDENTS

levleva OV ✉

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

It is difficult to imagine a modern society without electronic gadgets (EG), as they promote rapid acquisition and exchange of data. At the same time, modern technologies do not only ensure information exchange, but also influence different organs and systems of users. As they are more commonly used by students and adolescents, it is important to have a holistic picture of the effect produced by the EG to estimate the harmful effects of various mobile EG. The harmful effects on health of medical students associated with the use of mobile electronic gadgets was assessed. Scientific articles considering the issues of how various environmental factors and harmful effects associated with the excessive use of electronic mobile gadgets influence the health of students were reviewed. The articles published in 2015 to 2021 were searched within ELIBRARY, PUBMED, PSYCINFO and CYBERLENINKA. Thus, taking into account literature data about the health of modern students, their way of life, role and place of electronic gadgets in their lives, and a special importance of forming health-preserving skills exactly among medical students, who are the future doctors, subsequent examination of harmful effects, associated with mobile electronic gadgets used in educational and leisure activity, on students' health, examining the effect of mobile electronic gadgets on other components of the students' way of life and development of modern technologies of hygienic education of medical students at Universities still belong to relevant issues. Development of electronic technologies enables acquisition and processing of large amounts of information. However, various factors producing a negative effect on health and a way of life of a human being are poorly understood. In spite of diversified information technologies, it is important to remember about the necessary skills used when the technologies are applied. Thus, health and skills related to a healthy lifestyle belong to an important factor for future medical students.

Keywords: students, mobile electronic gadgets, healthy lifestyle, hygienic education

✉ **Correspondence should be addressed:** Olga V. levleva
ul. Ostrovityanova, 1, Moscow, 117997, Russia; cool-ievleva@ya.ru

Received: 25.04.2022 **Accepted:** 28.05.2022 **Published online:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.048

Развитие электронных технологий помогает в получении и обработке большого количества информации, но вместе с тем мало изучены различные факторы негативного влияния на здоровье и образ жизни человека. И при всем разнообразии информационных технологий важно не забывать о необходимых навыках при их применении.

Цель работы: оценить риски от использования мобильных электронных устройств на здоровье студентов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен обзор научных статей, в которых рассматриваются вопросы влияния на здоровье студентов различных факторов среды и риски на фоне чрезмерного использования электронных мобильных устройств. Поиск статей осуществлялся по базам данных: ELIBRARY, PUBMED, PSYCINFO и CYBERLENINKA, которые были опубликованы преимущественно между 2015 и 2021 гг.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В период обучения студенты-медики получают большую нагрузку и не только умственную, но и эмоциональную, что приводит к нарушению режима питания, сна, снижению занятий спортом. Суммарный эффект всех нагрузок влечет за собой стресс, перенапряжение, снижение адаптивных возможностей организма, что в дальнейшем приводит к различным заболеваниям. Поэтому нужно правильно обосновать и донести до будущих врачей важность гигиенических мероприятий и сформировать у них еще на этапе обучения здоровьесберегающие компетенции, знания, умения и навыки ведения ЗОЖ [1, 2, 3, 4].

Не последним источником увеличения нагрузок и стрессовых ситуаций у современных обучающихся является использование мобильных электронных устройств (МЭУ), создающее повышенную нагрузку на зрительный аппарат, опорно-двигательный, приводящее к нарушениям психоэмоционального состояния и др. [2, 5].

В исследованиях показано, что злоупотребление использованием электронных устройств (ЭУ) обучающимися, особенно в досуговой деятельности, приводит к нарушению режима сна, следствием чего становится изменение эмоционального фона, нарушение приема пищи, снижение двигательной активности [2].

На фоне пандемии COVID-19, в связи с активным внедрением в учебный процесс дистанционного образования, у обучающихся увеличилось число используемых ЭУ, что способствовало, в первую очередь, нагрузке на зрительный аппарат [3, 6].

Однако в литературе описаны далеко не все риски, связанные с использованием МЭУ для здоровья студентов и особенно студентов-медиков, которые призваны заботиться не только о своем здоровье, но и о здоровье своих пациентов, а также предоставлять им консультации по вопросам здорового образа жизни (ЗОЖ).

Экспериментальным методом установлено, что быстрому утомлению зрительного аппарата предшествует нерационально оформленный материал, используемый на экране при чтении [7]. Для снижения отрицательного воздействия в целом не только на зрительный анализатор, но и на различные системы организма, очевидно, нужны профилактические мероприятия с учетом различных технических характеристик различных ЭУ [8, 9].

В связи с увеличением нагрузки на зрительный анализатор у студентов-медиков наблюдаются различные проявления зрительного утомления как основного фактора, быстрая утомляемость, снижение стрессоустойчивости. Этим обусловлена необходимость гигиенических требований к шрифтовому оформлению текстов электронных учебных материалов [10].

Использование различных ЭУ (компьютер, смартфон, планшет) обучающимися не только в учебной, но и в досуговой деятельности при неправильной позе и недостаточном освещении приводят к таким нарушениям, как привычно-избыточное напряжение аккомодации, миопия различной степени, компьютерно-зрительный синдром, нарушение осанки, карпальный синдром, снижение слуха при использовании аудионаушников, возможно более быстрое утомление при учебном процессе и, как следствие, снижение стрессоустойчивости [4, 11, 12].

Опосредованное влияние использования ЭУ через изменение таких компонентов образа жизни, как

несоблюдение режима труда и отдыха, нарушение сна, снижение двигательной активности, может привести к проявлению вегетососудистой дистонии. Так, согласно данным исследования, были выявлены прямые связи между частотой и длительностью использования гаджетов, нарушением сна и формированием вегетососудистой дистонии, что может являться одним из ведущих факторов, которые нужно учитывать при разработке профилактических мероприятий. Синдром вегетососудистой дистонии может приводить к дезадаптации [1, 13, 14, 15].

Вместе с развитием информационно-коммуникационных технологий развиваются и негативные последствия от их применения, такие как изменения личностных показателей, к которым может быть отнесена интернет-зависимость. Высокие риски формирования зависимости более характерны для личностей со слабым нравственным и духовным развитием [1, 3].

В настоящее время вопрос интернет-зависимости как никогда актуален, особенно с появлением новых социальных приложений. С одной стороны, такого рода изобретения снимают ограничения общения, но в то же время появляется своего рода постоянное привыкание, тяга к определенному уровню общения [16].

Часто всевозможным зависимостям подвергаются личности с неустойчивыми адаптационными возможностями, нарушениями социально-психологических параметров. Не последней ролью может быть становление зависимости как способ борьбы со стрессом, тем самым, просто уход от решения проблемы [17, 18].

Интернет-зависимость снижает социализацию и, как следствие, мешает включаться студентам полноценно в учебный процесс, что отрицательно сказывается на академической успеваемости. Тогда как у студентов с отсутствием зависимости кроме хорошей успеваемости проявляются мотивы к саморазвитию, самосовершенствованию и др. [19].

В противовес, быстрым способом эмоциональной разрядки становится уход от реальности, общение в соцсетях и, как следствие, зависимость от них. Альтернативой этому должны стать полезные навыки, такие как занятия физической культурой, прогулки на свежем воздухе, общения в реальности с единомышленниками и самыми важными для студентов людьми [20].

Для правильного формирования защиты и приспособительных навыков избегания зависимостей важно понять, какие личностные характеристики приводят к данной проблеме. Научным путем доказано, что это пониженная самооценка, склонность к депрессии, ощущение незащищенности и одиночество [21].

Для повышения эффективности необходима организация поэтапной профилактической работы в отношении интернет-зависимости в студенческой среде [22].

Важно сформировать у студента в период обучения в вузе целостное представление о здоровье и ЗОЖ как важной составляющей успешной профессиональной деятельности [9, 23].

Особенно актуально это для студентов-медиков. Проведение профилактических мероприятий у студентов-медиков для сохранения здоровья и прививания им навыков ЗОЖ должно стать основополагающим в системе гигиенического воспитания будущих врачей [24, 25], поэтому очевидна необходимость гигиенического

воспитания студентов-медиков на этапе их обучения в вузе с использованием лекций, бесед, дискуссий и др. [8, 26].

Важно отметить, что 70,0% студентов-медиков считают значимым для себя мнение преподавателей и считают преподавателей значимыми и авторитетными для себя людьми [12].

ОБСУЖДЕНИЕ

Конечно, не стоит забывать, что современные МЭУ несут в себе и полезные возможности для современного молодого человека. В настоящее время разработано много полезных мобильных приложений, которые помогают при формировании навыков ЗОЖ. Например, приложение «Экранное время» помогает отслеживать время использования МЭУ и тем самым, при превышении порога допустимых значений, поставить себе таймер или напоминание не забывать делать перерывы на 10–15 минут через каждые 40–45 минут работы. Приложение «Шагомер» показывает двигательную активность в течение дня, что также позволяет планировать двигательную активность и увеличивать ее в течение дня за счет правильно подобранной гимнастики или различных физических упражнений. Имеются различные форумы, где можно делиться своими достижениями, проводить мини-соревнования в достижении поставленных целей по здоровому образу жизни [27, 28].

Применение полезных навыков может быть осуществлено с помощью приложений «трекер-привычек», позволяющих овладеть полезной привычкой за определенный промежуток времени [29].

Важной составляющей при формировании полезных навыков и подготовки материалов для гигиенического воспитания являются «чек-листы». Их практическая значимость уже доказана при использовании, закреплении приобретенных навыков среди молодежи. Чек-лист — это памятка для закрепления важных моментов с последующим применением в работе. Это может выглядеть как мини-план или алгоритм действия для предупреждения развития проблем со зрением, стресса и др. [29, 30].

ВЫВОДЫ

В литературе описаны далеко не все приемы гигиенического воспитания студентов-медиков, способствующие формированию компетенций здоровьесбережения, правильной оценке рисков для здоровья использования МЭУ, рисков формирования нарушений зрительного аппарата, опорно-двигательного аппарата, формирования зависимостей.

Здоровье будущих врачей важно формировать уже на этапе обучения, так как приобретение полезных навыков важно для дальнейшей консультации будущих пациентов в плане здорового образа жизни.

Литература

1. Woo KS, Bong SH, Choi TY, et al. Mental Health, Smartphone Use Type, and Screen Time Among Adolescents in South Korea. *Psychology research and behavior management*. 2021; (14): 1419–1428.
2. Kelley GA, Kelley KS. Effects of exercise in the treatment of overweight and obese children and adolescents: a systematic review of meta-analyses. *J Obes*. 2013; (12): 783103.
3. Narayanan NA, Nagpal N, Zieve H, et al. School-Based Intervention Using Health Mentors to Address Childhood Obesity by Strengthening School Wellness Policy. *Preventing chronic disease*. 2019; (16).
4. Skoblina NA, Shpakou AI, Milushkina OU, et al. Eye health risks associated with the use of electronic devices and awareness of youth. *Klinika očna*. 2020; 2 (122): 60–65.
5. Милушкина О. Ю., Скоблина Н. А., Маркелова С. В. и др. Оценка рисков здоровью школьников и студентов при воздействии обучающих и досуговых информационно-коммуникационных технологий. *Анализ риска здоровью*. 2019; (3): 135–143.
6. Bailey E, Boland A, Bell I, et al. The Mental Health and Social Media Use of Young Australians during the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022; 19 (3): 1077.
7. Ушаков И. Б., Попов В. И., Скоблина Н. А. и др. Длительность использования мобильных электронных устройств как современный фактор риска здоровью детей, подростков и молодежи. *Экология человека*. 2021; (7): 43–50.
8. Либина И. И., Мелихова Е. П., Попов М. В. Исследование влияния электронных устройств на состояние здоровья студентов медицинского вуза. *Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы*. М.: Научная книга, 2019; 181–191.
9. Чижкова М. Б. Структурно-содержательные особенности отношения к здоровью у студентов медицинского университета разных лет обучения. *Мир науки. Педагогика и психология*. 2020; 8 (4): 62.
10. Еремин А. Л. Информационная гигиена: современные подходы к гигиенической оценке контента и физических сигналов носителей информации. *Гигиена и санитария*. 2020; 99 (4): 351–355.
11. Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю., Попов В. И. и др. От традиционного к дистанционному обучению: гигиенические проблемы охраны зрения обучающихся. *Гигиена и санитария*. 2021; 100 (4): 373–379.
12. Скоблина Н. А., Шпаков А. И., Маркелова С. В. и др. Субъективная оценка студентами влияния факторов риска на зрение при использовании электронных устройств. *Здоровье населения и среда обитания*. 2020; 4 (325): 48–51.
13. Вятлева О. А. Влияние использования смартфонов на самочувствие, когнитивные функции и морфофункциональное состояние центральной нервной системы у детей и подростков (обзор литературы). *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2020; (1): 4–11.
14. Вятлева О. А., Текшева Л. М., Курганский А. М. Физиолого-гигиеническая оценка влияния мобильных телефонов различной интенсивности излучения на функциональное состояние головного мозга детей и подростков методом электроэнцефалографии. *Гигиена и санитария*. 2016; 95 (10): 965–968.
15. Милушкина О. Ю., Маркелова С. В., Скоблина Н. А. и др. Особенности образа жизни современной студенческой молодежи. *Здоровье населения и среда обитания*. 2018; 11 (308): 5–8.
16. Иванова Т. В. Интернет-зависимость как проблема современного общества. *Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания*. 2014; (25): 89–93.
17. Иванова А. М., Хода Л. Д. Эмоциональное напряжение у студентов с интернет-зависимостью. *Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты*. 2015; (20): 64–67.
18. Яковлева К. А. Интернет-зависимость и социально-психологическая адаптация молодежи при преодолении стрессовых ситуаций. *Страховские чтения*. 2019; (27): 437–442.
19. Доронина В. Ф. Особенности академической мотивации у студентов с интернет-зависимостью. *Синергия наук*. 2018; (30): 997–1003.

20. Краснова О. Н. Формирование амотивации к учению в ситуации интернет-зависимости. Молодежная наука: тенденции развития. 2021; (1): 6–15.
21. Маркелова С. В. Профилактическая и оздоровительная работа в каникулярный период среди школьников с функциональными отклонениями и заболеваниями органа зрения. Здоровье населения и среда обитания. 2019; 11 (320): 18–21.
22. Малафеева С. Н., Вершинина Н. А. Формирование мотивации к здоровому образу жизни у младших школьников. Специальное образование. 2014; 2 (34): 30–39.
23. Кузнецов В. В., Байрамов Р. А., Смирнов Е. А. и др. Сравнительный анализ влияния качества жизни, связанного со здоровьем, и объективного состояния здоровья на академическую успеваемость у студентов младших курсов медицинских и гуманитарных специальностей с учетом влияния средовых факторов. Влияние текущего состояния здоровья и качества жизни на успеваемость студентов младших курсов медицинских и гуманитарных специальностей. Дальневосточный медицинский журнал. 2019; (3): 79–85.
24. Милушкина О. Ю., Попов В. И., Скоблина Н. А. и др. Использование электронных устройств участниками образовательного процесса при традиционной и дистанционной формах обучения. Вестник Российского государственного медицинского университета. 2020; (3): 85–91.
25. Хаблова А. А., Бондарь Г. Н., Кику П. Ф. и др. Оценка состояния здоровья студентов-медиков. Здравоохранение Российской Федерации. 2020; 64 (3): 132–138.
26. Горячева Т. В., Горячева О. А. Оценка некоторых показателей приверженности здорового образа жизни студентов медицинского института. Актуальные научные исследования в современном мире. 2021; 3–4 (71): 70–73.
27. Выприков Д. В., Титовский А. В., Егоров А. Б. и др. Влияние современных электронных устройств и приложений на мотивацию студентов к занятиям физической культурой. Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2020; 1 (179): 63–67.
28. Патаркацишвили Н. Ю., Завьялов Д. А., Исаев Р. С. и др. Мотивация студентов к занятиям физической культурой современными электронными приложениями и устройствами. Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2021; 2 (192): 248–253.
29. Бадикова И. К. Использование технологии чек-листов для организации научно-исследовательской деятельности студентов в области педагогики и психологии. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. 2018; (3): 168–173.
30. Шапошникова Е. В., Маисенко Д. А., Егорова А. Т. и др. Опыт использования «чек-листов» в оценке выполнения профессиональных навыков по акушерству. Alma mater (Вестник высшей школы). 2016; (8): 109–112.

References

1. Woo KS, Bong SH, Choi TY, et al. Mental Health, Smartphone Use Type, and Screen Time Among Adolescents in South Korea. *Psychology research and behavior management*. 2021; (14): 1419–1428.
2. Kelley GA, Kelley KS. Effects of exercise in the treatment of overweight and obese children and adolescents: a systematic review of meta-analyses. *J Obes*. 2013; (12): 783103.
3. Narayanan NA, Nagpal N, Zieve H, et al. School-Based Intervention Using Health Mentors to Address Childhood Obesity by Strengthening School Wellness Policy. *Preventing chronic disease*. 2019; (16).
4. Skobolina NA, Shpaku AI, Milushkina OU, et al. Eye health risks associated with the use of electronic devices and awareness of youth. *Klinika oczna*. 2020; 2 (122): 60–65.
5. Milushkina OYu, Skobolina NA, Markelova SV, et al. Assessment of health risks of schoolchildren and students under the influence of educational and leisure information and communication technologies. *Health risk analysis*. 2019; (3): 135–143. Russian.
6. Bailey E, Boland A, Bell I, et al. The Mental Health and Social Media Use of Young Australians during the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022; 19 (3): 1077.
7. Ushakov IB, Popov VI, Skobolina NA, et al. Duration of use of mobile electronic devices as a modern risk factor for the health of children, adolescents and youth. *Human ecology*. 2021; (7): 43–50. Russian.
8. Libina II, Melikhova EP, Popov MV. Investigation of the influence of electronic devices on the health of medical university students. *Youth health: New challenges and prospects*. M.: Scientific Book, 2019; 181–191. Russian.
9. Chizhkova MB. Structural and substantive features of the attitude to health among medical university students of different years of study. *The world of science. Pedagogy and psychology*. 2020; 8 (4): 62. Russian.
10. Eremin A. L. Information hygiene: modern approaches to the hygienic assessment of content and physical signals of information carriers. *Hygiene and sanitation*. 2020; 99 (4): 351–355. Russian.
11. Skobolina NA, Milushkina OYu, Popov VI, et al. From traditional to distance learning: hygienic problems of students' vision protection. *Hygiene and sanitation*. 2021; 100 (4): 373–379. Russian.
12. Skobolina NA, Shpakov AI, Markelova SV, et al. Subjective assessment by students of the influence of risk factors on vision when using electronic devices. *Public health and habitat*. 2020; 4 (325): 48–51. Russian.
13. Vyatleva OA. Influence of smartphone use on well-being, cognitive functions and morphofunctional state of the central nervous system in children and adolescents (literature review). *Questions of school and university medicine and health*. 2020; (1): 4–11. Russian.
14. Vyatleva OA, Teksheva LM, Kurgansky AM. Physiological and hygienic assessment of the influence of mobile phones of different radiation intensity on the functional state of the brain of children and adolescents by electroencephalography. *Hygiene and sanitation*. 2016; 95 (10): 965–968. Russian.
15. Milushkina OYu, Markelova SV, Skobolina NA, et al. Features of the lifestyle of modern student youth. *Public health and habitat*. 2018; 11 (308): 5–8. Russian.
16. Ivanova TV. Internet addiction as a problem of modern society. *Intellectual potential of the XXI century: stages of cognition*. 2014; (25): 89–93. Russian.
17. Ivanova AM, Hoda LD. Emotional stress in students with Internet addiction. *Fundamental and applied research: problems and results*. 2015; (20): 64–67. Russian.
18. Yakovleva KA. Internet addiction and socio-psychological adaptation of youth in overcoming stressful situations. *Strahov readings*. 2019; (27): 437–442. Russian.
19. Doronina VF. Features of academic motivation in students with Internet addiction. *Synergy of sciences*. 2018; (30): 997–1003. Russian.
20. Krasnova ON. Formation of amotivation to study in a situation of Internet addiction. *Youth science: development trends*. 2021; (1): 6–15. Russian.
21. Markelova SV. Preventive and health-improving work during the vacation period among schoolchildren with functional abnormalities and diseases of the visual organ. *Public health and habitat*. 2019; 11 (320): 18–21. Russian.
22. Malafeeva SN, Vershinina NA. Formation of motivation for a healthy lifestyle in younger schoolchildren. *Special education*. 2014; 2 (34): 30–39. Russian.
23. Kuznetsov VV, Bayramov RA, Smirnov EA, et al. Comparative analysis of the impact of health-related quality of life and objective state of health on academic performance among undergraduates of medical and humanitarian specialties, taking

- into account the influence of environmental factors. The impact of the current state of health and quality of life on the academic performance of junior students of medical and humanitarian specialties. *Far Eastern Medical Journal*. 2019; (3): 79–85. Russian.
24. Milushkina OYu, Popov VI, Skoblina NA, et al. The use of electronic devices by participants in the educational process in traditional and distance learning. *Bulletin of the Russian State Medical University*. 2020; (3): 85–91. Russian.
 25. Khablova AA, Bondar GN, Kiku PF, et al. Assessment of the health status of medical students. *Healthcare of the Russian Federation*. 2020; 64 (3): 132–138. Russian.
 26. Goryacheva TV, Goryacheva OA. Assessment of some indicators of adherence to a healthy lifestyle of medical institute students. *Current scientific research in the modern world*. 2021; 3–4 (71): 70–73. Russian.
 27. Vyprikov DV, Titovsky AV, Egorov AB, et al. The influence of modern electronic devices and applications on the motivation of students to engage in physical culture. *Scientific notes of the P. F. Lesgaft University*. 2020; 1 (179): 63–67. Russian.
 28. Patarkatsishvili NYu, Zavyalov DA, Isaev RS, et al. Motivation of students to engage in physical culture with modern electronic applications and devices. *Scientific notes of the P. F. Lesgaft University*. 2021; 2 (192): 248–253. Russian.
 29. Badikova IK. The use of checklist technology for the organization of research activities of students in the field of pedagogy and psychology. *Bulletin of the Voronezh State University. Series: Problems of higher education*. 2018; (3): 168–173. Russian.
 30. Shaposhnikova EV, Maiseenko DA, Egorova AT, et al. Experience of using “checklists” in assessing the performance of professional skills in obstetrics. *Alma mater (Bulletin of the Higher school)*. 2016; (8): 109–112. Russian.

АНАЛИЗ СОСТАВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ НАПИТКОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ

В. А. ЩербакOVA ✉, Е. П. Мелихова

Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко, Воронеж, Россия

В молодежной среде по разным причинам увеличивается употребление энергетических напитков. Они потенциально вредны для здоровья. Цель работы — изучение частоты и причин употребления энергетических напитков среди студентов-медиков, субъективной оценки состояния здоровья и побочных эффектов после употребления напитков, проведение анализа состава энергетиков. При помощи Google-Формы мы опросили 150 студентов ВГМУ им. Н. Н. Бурденко относительно влияния энергетических напитков на их работоспособность и здоровье, а также отношение к употреблению энергетических напитков. В ходе оценки результатов применялись методы статистического анализа. Были выбраны четыре торговых марки энергетических напитков и был проанализирован и описан их состав. Проведена субъективная оценка состояния здоровья студентов и побочных эффектов после употребления напитков. 35% респондентов считают энергетические напитки эффективными. После употребления энергетиков 70% студентов отмечают у себя повышение работоспособности, однако у 55% отмечены нежелательные побочные явления: тремор конечностей (11,3%), повышенная возбудимость (20%), повышение артериального давления (23,3%), нарушение сердечного ритма (26%), аллергические реакции (4%), потеря сознания (2%). В результате проведенного анализа состава напитков рекомендован безопасный объем употребления (250 мл), в то время как 60% опрошенных употребляют 450 мл. Энергетические напитки с каждым годом становятся все популярнее среди молодежи. Выявленные побочные эффекты энергетиков требуют дальнейшего более детального изучения.

Ключевые слова: студенты, энергетические напитки, здоровье, профилактика

Вклад авторов: В. А. ЩербакOVA — анализ литературы, сбор, анализ, интерпретация данных; Е. П. Мелихова — планирование исследования, анализ, интерпретация данных.

✉ **Для корреспонденции:** Виктория Андреевна ЩербакOVA
ул. Кольцовская, д. 9, г. Воронеж, 394036, Россия; Vik224sher@yandex.ru

Статья поступила: 24.04.2022 **Статья принята к печати:** 28.05.2022 **Опубликована онлайн:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.041

ANALYZING THE COMPOSITION OF ENERGY DRINKS AND THE EFFECT THAT THEY CAN HAVE ON STUDENTS

Shcherbakova VA ✉, Melikhova EP

Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko, Voronezh, Russia

Consumption of energy drinks by young people has been increased due to various reasons. The drinks have potentially harmful effects. The purpose was to examine the frequency of and reasons for energy drink consumption by medical students, subjectively assess health effects related to energy drinks, and analyze composition of energy drinks. 150 students of the Voronezh State Medical University named after N. N. Burdenko were interviewed to find out the effect produced by energy drinks on their performance, health and attitude to energy drinks using Google Forms. Methods of statistical analysis were utilized during the assessment. Four energy drink labels were selected and analyzed with their composition being described. Students' health and adverse effects after consumption of the drinks underwent subjective assessment. 35% of those interviewed believe that energy drinks are effective. 70% of the students report increased performance after consumption of the drinks. However, 55% of them develop adverse effects such as tremor of the extremities (11.3%), increased excitability (20%), increased blood pressure (23.3%), heart arrhythmia (26%), allergic reactions (4%), and loss of consciousness (2%). A safe amount to be consumed (250 ml) is recommended after the analysis, whereas 60% of the respondents consume 450 ml. Every year energy drinks are gaining more and more popularity among young people. The found adverse effects of energy drinks require subsequent and a more elaborated examination.

Keywords: students, energy drinks, health, prevention

Author contribution: Shcherbakova VA — literature analysis, collection, analysis and interpretation of data; Melikhova EP — research planning, analysis, interpretation of data.

✉ **Correspondence should be addressed:** Victoria A. Shcherbakova
ul. Koltsovskaya, 9, Voronezh, 394036, Russia; Vik224sher@yandex.ru

Received: 24.04.2022 **Accepted:** 28.05.2022 **Published online:** 30.06.2022

DOI: 10.24075/rbh.2022.041

Объем предложения энергетических напитков в России с каждым годом становится все больше. В процентном отношении предложение энергетических напитков на российском рынке с каждым годом увеличивается на 14,9–30,0% [1].

Проблема употребления энергетических напитков важна в связи с возможным отрицательным влиянием данного продукта на различные органы, системы органов и организм в целом [2–5]. По данным ряда исследователей кофеин, содержащийся в энергетиках, может

вызывать лекарственную зависимость (абстинентный синдром) при длительном употреблении, оказывать психостимулирующее воздействие. Е. А. Земскова в своей работе об экспериментальном изучении возможного синдрома отмены у лабораторных животных после 30-дневного употребления кофеин-содержащих энергетических напитков, пришла к выводам о снижении двигательной активности, повышении уровня тревожности и наличии ряда признаков, не исключающих наличие синдрома отмены у испытуемых животных по сравнению с

контрольной группой. Также наблюдалась отрицательная динамика веса белых крыс [6]. Имеется ряд данных зарубежных исследователей [7, 8] о негативном влиянии энергетических напитков на сердечно-сосудистую систему [9, 10]. В эксперименте ученых во главе с Sachin A. Shah при сравнении различных показателей (QT, PR, комплекса QRS, ЧСС, САД, ДАД, цСАД, цДАД) оказалось, что после употребления энергетических напитков систолическое и диастолическое артериальное давление увеличилось на 5 и 4 мм рт. ст. [11]. А стойкое повышение артериального давления на 2 мм рт. ст. повышает риск развития ишемической болезни сердца на 7%, риск развития инсульта — на 10% [11]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), от заболеваний сердечно-сосудистой системы ежегодно умирают 17,3 млн. человек, что составляет 30% от всех летальных случаев [12]. В настоящее время наблюдается тенденция к увеличению потребления различных энергетических напитков особенно среди студенческой молодежи. Целью явилось изучение причин и частоты употребления энергетических напитков среди студентов-медиков, субъективной оценки состояния здоровья и побочных эффектов после употребления напитков, а также провести анализ качественного и количественного состава представленных в анкетировании популярных напитков.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Вначале мы провели обзор научно-исследовательской литературы. Затем в течение 14 дней студентам 1–6 курсов лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов ВГМУ им. Н. Н. Бурденко была предложена анкета из 31 вопроса на платформе «Google-Формы» [13] и проанализирована с помощью программы статистической обработки данных IBM SPSS, были рассчитаны процентные соотношения мнений студентов на различные вопросы анкеты. Выборка составила 150 студентов, ее размер предварительно не рассчитывался. Далее была проведена оценка качественного и количественного состава четырех разных энергетических напитков.

Нами было проведено анкетирование 150 добровольцев из числа студентов ВГМУ им. Н. Н. Бурденко, из них 80% — девушки (120 человек), 20% — юноши (30 человек). Большая часть опрошиваемых входит в возрастную группу от 18 до 25 лет — 93,3%. В исследовании приняли участие обучающиеся лечебного (43,3%), педиатрического (29,3%), стоматологического (17,3%), медико-профилактического (4,7%) факультетов, а также студенты института международного образования МИМОС (5,3%) с 1-го по 6-й курс включительно.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анкета включала четыре тематических блока: знания обучающихся об энергетических напитках; употребление энергетических напитков студентами-медиками (частота, причины); влияние энергетических напитков на состояние и здоровье студентов; личное отношение к данной продукции. Обучающимся было предложено ответить на вопросы, что такое энергетический напиток, о каких торговых марках студенты имеют представление, а также было выяснено мнение респондентов о соотношении «цена-качество» энергетических напитков. Как показала дальнейшая статистическая обработка, 93,3% обучающихся знают либо слышали о существовании данного продукта. Наиболее

популярными среди молодежи ВГМУ им. Н. Н. Бурденко оказались «Adrenaline Rush» (96%) и «Red Bull» (94,7%). Также 59,3% опрошиваемых отметило, что качество не зависит от цены продукта, а 40% считают, что чем больше стоимость, тем безопаснее и качественнее энергетический напиток.

В результате проведенного анализа было установлено, что 80% студентов употребляют энергетические напитки. Абсолютное большинство (85%) отметило, что чаще всего с помощью данных напитков восстанавливают свои силы во время сессионной недели. Многие предпочитают употреблять энергетические напитки во время отдыха (15,3%). В качестве главных причин респонденты отметили недостаток собственных энергетических сил организма (56%), а также приятный вкус (46%) и приемлемую ценовую категорию (9,3%).

На вопрос о целях употребления данных напитков большинство студентов отвечали о возможности взбодриться (65%), повышении работоспособности (40%) и улучшении настроения, получении положительных эмоций (32%). В результате анкетирования также выявили, что обучающиеся чаще всего употребляют энергетические напитки вечером. На вопрос о частоте употребления 23,3% отметили, что употребляют 1–2 раза в месяц, 22,7% — 1–2 раза в полгода, 15% — 1–2 раза в год и лишь 14,9% употребляют чаще 1–2 раз в неделю. Разово студенты предпочитают выпивать одну большую баночку — 450 мл (60%) либо одну маленькую — 180 мл (40%).

Также был задан вопрос о возможном употреблении одновременно (в этот же день) помимо энергетических напитков других кофеин-содержащих продуктов. Около 74% респондентов ответили о невозможности сочетания энергетических напитков и продуктов, содержащих кофеин, в то время как 26% допускают сочетание данных продуктов, что может стать крайне опасным для здоровья. При субъективной оценке собственного состояния организма после употребления энергетических напитков выяснилось, что 35% студентов считают энергетические напитки эффективными, причем 14,7% отмечали наступление эффекта практически сразу, 37,3% — в течение 30 минут, 16,7% — в течение первого часа после употребления. Повышение работоспособности после употребления энергетиков отмечают 70% респондентов. Половина опрошенных студентов (54,7%) отмечали нежелательные побочные явления после употребления различных энергетиков. Так, респонденты отметили тремор конечностей (11,3%), появление головных болей (5,3%), потерю сознания (2%), аллергические реакции (4%), повышенную возбудимость (20%), повышение артериального давления (23,3%), нарушение сердечного ритма (26%).

В результате анализа качественного и количественного состава энергетических напитков: «Adrenaline rush», «Flash energy», «Burn» (zero sugar), «Red Bull» мы выяснили энергетическую ценность на 100 мл каждого продукта. Она соответственно составила 230 кДж/54 ккал, 210 кДж/50 ккал, 10 кДж/2 ккал, 195 кДж/46 ккал. Таким образом наименьшая энергетическая ценность наблюдалась у производителя торговой марки «Burn» без сахара, у остальных представителей разница составляла не более 20 кДж. По качественному составу все представленные энергетические напитки содержали воду, регуляторы кислотности, таурин («синтетический аналог кофеина») («Adrenaline rush» — 240 мг/100 мл, «Flash energy» — 120 мг/100 мл, «Burn» (zero sugar) — 240 мг/100 мл, «Red Bull» — 400 мг/100 мл), ароматизаторы, кофеин («Adrenaline

rush» — 30 мг/100 мг, «Flash energy» — 27 мг, «Burn» (zero sugar) — 32 мг, «Red Bull» — 32 мг), витамин B6 («Adrenaline rush» — 0,8 мг, «Flash energy» — 0,6 мг, «Burn» (zero sugar) — 0,4 мг, «Red Bull» — 2 мг), красители, а также сахар (исключение — «Burn» без сахара). Другие компоненты варьировали в зависимости от производителя. «Adrenaline rush» содержал также L-карнитин, стабилизаторы, инозит, экстракт семян гуараны, корня женьшеня, витамин B12. Состав «Flash energy» был дополнен антиокислителем, ниацином, пантотеновой кислотой, сорбатом калия, фолиевой кислотой, бензоатом натрия. «Burn» (zero sugar) содержал помимо общих компонентов ниацин, пантотеновую кислоту, консерванты сорбат калия и бензоат натрия, подсластители, мальтодекстрин. «Red Bull» включал также ниацин и пантотеновую кислоту.

Особого внимания заслуживает содержание кофеина и таурина в представленных образцах, так как основное «бодрящее» действие происходит благодаря им. Такая комбинация компонентов может оказаться вредной для людей с нарушениями в работе сердца или нервной системы. Женьшень и гуарана (их экстракты) обеспечивают быстрое выведение молочной кислоты из скелетных мышц, что облегчает мышечную работу и оказывает обезболивающий эффект. Витамины группы B являются незаменимыми участниками многих биохимических реакций, но их избыток не может повысить умственную деятельность, как обещают многие производители. Однако помимо положительного действия, при длительном и превышающем дневную норму потреблении возможны нарушения водно-солевого баланса, беспокойство, появление раздражительности, хронической головной боли, увеличение рефлекторной возбудимости спинного мозга, возбуждение центра дыхания, а также снижение резистентности рецепторов клеточных мембран к инсулину. Таурин является «синтетическим аналогом кофеина», имеет способность накапливаться в мышечной ткани и обладает противосудорожными свойствами [14]. В больших количествах способен вызвать перевозбуждение нервной системы и даже ее истощение, а также повышает риск развития опасных сердечных аритмий и нарушений со стороны периферического кровообращения [14, 15].

Во избежание возникновения побочных эффектов необходимо помнить о допустимых значениях компонентов энергетического напитка и не превышать данной дозировки. В продаже, как правило, представлены разные объемы энергетических напитков. Это 250 мл (маленькая баночка) и 450 мл (большая баночка). Безопасный суточный уровень потребления кофеина, согласно литературным источникам, составляет 150 мг, такое количество содержится в двух маленьких баночках (или одной большой — 0,45 л).

Литература

1. Анализ рынка энергетических напитков в России в 2016–2020 гг, оценка влияния коронавируса и прогноз на 2021–2025 гг. Режим доступа: [Электронный ресурс]. URL: https://businessstat.ru/images/demo/energetic_drinks_russia_demo_businessstat.pdf
2. Тарасов А. В., Рахманов Р. С., Богомолова Е. С., Скоблина Н. А., Ивлева О. В. Современные факторы, определяющие состояние здоровья студенческой молодежи. Российский вестник гигиены. 2022; (1): 4–9. DOI: 10.24075/rbh.2022.034
3. Королева А. А., Янушанец О. И., Петрова Н. А., Беззубенкова Е. Ф. Влияние степени адаптированности и образа жизни на качество жизни студентов медицинского

Максимальная дневная доза таурина составляет 300 мг. Тогда как в баночке (450 мл), которую предпочитают употреблять большинство молодежи (60%), таурин содержится от 540 до 1800 мг, что значительно превышает дневную норму. Следовательно, безопаснее употреблять в день одну малую баночку энергетика (180мл).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

В результате проведенной работы оказалось, что 80% студентов-медиков употребляют энергетические напитки, главным образом для восполнения недостатка собственных энергетических сил организма (56%) и повышения работоспособности (40%). Образ жизни студента медицинского вуза предполагает усвоение большого объема информации в достаточно короткие временные сроки, частые эмоциональные перегрузки, высокие энергетические затраты, а также неправильный режим дня. Возможно, именно с этим связана тенденция к увеличению потребления различных энергетических напитков среди обучающихся медицинских университетов. Однако студенты плохо осведомлены о воздействии энергетиков на организм (26% опрошенных допускают сочетание энергетических напитков и продуктов, содержащих кофеин), что может в дальнейшем привести к серьезным проблемам со здоровьем. Также мы пришли к выводам о более безопасном объеме (250 мл) энергетического напитка, в то время как 60% предпочитают употребление напитка в объеме 450 мл. Имеются и различные негативные побочные явления, требующие особого внимания и дальнейшего изучения, так как ухудшение психического и физического состояния организма может негативно сказаться на процессе обучения и, как следствие, в работе будущих специалистов области здравоохранения [5].

ВЫВОДЫ

Энергетические напитки становятся все популярнее среди молодежи. Их воздействие на организм различно, и зачастую с целью повышения работоспособности вполне оправданно. Однако, по нашему мнению, изучение побочных эффектов энергетиков требует дальнейшего более детального изучения. При употреблении данных напитков человек получает мнимое благополучие и бодрость, на самом деле организм использует собственные резервы, которые со временем истощаются. Нехватку энергии может восполнить нормализация режима сна и отдыха и полноценное питание. Придерживаясь данных несложных рекомендаций, любой студент будет чувствовать себя бодрым и энергичным.

- университета. Российский вестник гигиены. 2021; (2): 29–34. DOI: 10.24075/rbh.2021.011
4. Михайлов А. Д. Влияние алкалоидов в составе чайных, кофейных и энергетических напитков на стресс-реакции организма. Forcipe. 2020; 3(S1): 441–442.
5. Карепанова И. И., Савчук О. О., Четверикова Д. А., Дрюцкая С. М. Влияние энергетических напитков на организм. Актуальные вопросы современной медицины: материалы 72-й итоговой научной конференции молодых ученых и студентов Дальневосточного государственного медицинского университета с международным участием, Хабаровск, 20–24 апреля 2015 года. Дальневосточный

- государственный медицинский университет. Хабаровск, 2015:18–20 с.
6. Зенкова Е. А. Экспериментальное изучение возможного развития абстинентного синдрома после длительного применения энергетических напитков. Пермский медицинский журнал. 2019; 36 (2): 102–107. DOI 10.17816/rmj362102–107.
 7. Мудракова Т. А., Проценко А. А., Хачатрян М. К. Изменение поведенческих реакций у крыс при употреблении энергетического напитка в течение одного месяца. Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2020; 10 (11): 297.
 8. Алимов Н. В., Ильина М. Н., Микуляк Н. И. Влияние употребления большого количества энергетических напитков на параметры электрокардиограммы и кровяного давления. Академическая публицистика. 2021; 7: 213–219.
 9. Влияние энергетических напитков на здоровье человека. Трофимов Н. С., Кутя С. А., Кривенцов М. А. и др. Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2019; 9(3): 75–82 с. EDN FRNWLD.
 10. Tulunay Kaya C, Gerede DM, Akhundova Ja. Acute effects of energy drink consumption on left and right ventricular function — a 2-dimensional speckle tracking echocardiographic study. Кардиология. 2022; 62 (2): 28–35. DOI:10.18087/cardio.2022.2.n1899.
 11. Shah SA. Impact of high volume energy drink consumption on electrocardiographic and blood pressure parameters: a randomized trial. Journal of the American heart association. 2019; 8: 11
 12. Сердечно-сосудистые заболевания. Всемирная организация здравоохранения. Режим доступа [Электронный ресурс] URL: https://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/ru/ (дата обращения 27.12.2021)
 13. Опрос « Энергетические напитки-зло или спасение? Влияние ЭН на здоровье» Режим доступа: [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.google.com/forms/d/1jQm0oRtQPc3eOKv4fy9Yg1Ss4RVosRzqDoGJ1CvUUA/edit>
 14. Лаптева Ю. В., Харисова С. Ф., Толмачев Д. А. Влияние энергетических напитков на здоровье студентов. Modern Science. 2020; 5–3: 446–450.
 15. Трубицына И. Е., Варванина Г. Г., Михалев И. В. и др. Метаболические изменения после употребления энергетических и слабоалкогольных напитков. Доктор.Ру. 2015; 2–2 (103): 6.

References

1. Analiz rynka pishchevykh produktov v Rossii v 2016–2020 gg, otsenka obsledovaniya i prognoz na 2021–2025.). Available from URL: https://businessstat.ru/images/demo/energetic_drinks_russia_demo_businessstat.pdf
2. Tarasov AV, Rakhmanov RS, Bogomolova ES, Skoblina NA, levleva OV. Modern factors that determine the state of health of student youth. Russian Bulletin of Hygiene. 2022; (1):4–9. DOI: 10.24075/rbh.2022.034. Russian.
3. Koroleva AA, Yanushanets OI, Petrova NA, Bezzubenkova EF. The influence of the degree of adaptation and lifestyle on the quality of life of medical university students. Russian Bulletin of Hygiene. 2021; (2): 29–34. DOI: 10.24075/rbh.2021.011. Russian.
4. Mikhailov AD. Influence of alkaloids in the composition of tea, coffee and energy drinks on stress reactions of the body. Forcipe. 2020; 3 (S1): 441–442. Russian.
5. Karepanova II, Savchuk OO, Chetverikova DA, Dryutskaya SM. The effect of energy drinks on the body. Topical issues of modern medicine: materials of the 72nd final scientific conference of young scientists and students of the Far Eastern State Medical University with international participation, Khabarovsk, April 20–24, 2015. Far Eastern State Medical University. Khabarovsk, 2015: 18–20. Russian.
6. Zenkova EA. Experimental study of the possible development of withdrawal syndrome after prolonged use of energy drinks. Perm Medical Journal. 2019; 36 (2): 102–107. Russian.
7. Mudrakova TA, Protsenko AA, Khachatryan MK. Changes in behavioral reactions in rats when using an energy drink for one month. Bulletin of medical Internet conferences. 2020; 10 (11): 297. Russian.
8. Alimov NV, Ilyina MN, Mikulyak NI. Influence of consumption of a large amount of energy drinks on electrocardiogram and blood pressure parameters. Academic journalism. 2021; 7: 213–219. Russian.
9. Trofimov NS, Kutya SA, Kriventsov MA, et al. The influence of energy drinks on human health. Crimean Journal of Experimental and Clinical Medicine. 2019; 9(3): 75–82. EDN FRNWLD. Russian.
10. Tulunay Kaya C, Gerede DM, Akhundova Ja. Acute effects of energy drink consumption on left and right ventricular function — a 2-dimensional speckle tracking echocardiographic study. Cardiology. 2022; 62 (2): 28–35. DOI:10.18087/cardio.2022.2.n1899.
11. Shah SA. Impact of high volume energy drink consumption on electrocardiographic and blood pressure parameters: a randomized trial. Journal of the American heart association. 2019; 8: 11.
12. Cardiovascular diseases. World Health Organization: Available from URL: https://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/ru/ (дата обращения 27.12.2021). Russian.
13. Poll “Energy drinks — evil or salvation? The impact of EN on health». Available from URL: <https://docs.google.com/forms/d/1jQm0oRtQPc3eOKv4fy9Yg1Ss4RVosRzqDoGJ1CvUUA/edit>. Russian.
14. Lapteva YuV, Kharisova SF, Tolmachev DA. Influence of energy drinks on students' health. Modern Science. 2020; 5–3: 446–450. Russian.
15. Trubitsyna IE, Varvanina GG, Mikhalev IV, et al. Metabolic changes after drinking energy and low-alcohol drinks. Doctor.Ru. 2015; 2–2 (103): 6. Russian.