

УДК 579.63:614.4:579.8

**РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ЛЕГИОНЕЛЛ В ОБЪЕКТАХ
ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ МЕДИЦИНСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

Патяшина М.А.^{1,2}, Сизова Е.П.³, Ставропольская Л.В.³, Бадамшина Г.Г.^{3,4}, Малинина Л.А.⁴,
Волостнова Е.С.³, Фатхутдинова Л.М.⁴

¹Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан), Казань, Россия

²КГМА-филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Казань, Россия

³ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)»,
Казань, Россия

⁴ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России, Казань, Россия

В связи с необходимостью изучения колонизации водной среды медицинских организаций возбудителем легионеллеза целью данной работы является проведение микробиологических исследований систем водоснабжения по обнаружению возбудителя легионеллеза в различных отделениях медицинских учреждений.

Цель исследования - изучение распространенности легионелл в водных объектах внешней среды медицинских организаций Республики Татарстан.

Методы и материалы. Микробиологические исследования проведены в соответствии с МУК 4.2.2217-07 «Выявление бактерий *L. pneumophila* в объектах окружающей среды», с помощью бактериологического метода на среде БУДРАГ с последующей инкубацией при температуре 37°C в течение 10 дней в условиях повышенной влажности 2,5% CO². Идентификация до вида осуществлена с помощью латекс-агглютинации, а также методом ПЦР. Оценка роста легионелл проведена в соответствии с нормативной документацией.

Результаты. Анализ проведенных исследований установил, что за период с 2021 по 2022 год наблюдается увеличение числа положительных проб воды по обнаружению возбудителя легионеллеза. В системе водоснабжения медицинских организаций установлено, что в 11,6% образцов горячего водоснабжения и в 0,91% холодного водоснабжения была обнаружена *Legionella pneumophila*; в смывах и пробах воды из бассейна медицинских учреждений легионеллы обнаружены не были.

Ключевые слова: санитарная микробиология, легионелла, медицинские организации, эпидемиологический процесс.

Для цитирования: Патяшина М.А., Сизова Е.П., Ставропольская Л.В., Бадамшина Г.Г., Малинина Л.А., Волостнова Е.С., Фатхутдинова Л.М.. Распространенность легионелл в объектах внешней среды медицинских организаций. Медицина труда и экология человека. 2023; 4:172-181.

Для корреспонденции: Бадамшина Гульнара Галимяновна, кандидат медицинских наук, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)», заведующая отделом микробиологических исследований, ggbadamshina@yandex.ru.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2023-10413>

PREVALENCE OF LEGIONELLA IN EXTERNAL ENVIRONMENTAL OBJECTS OF HEALTH-CARE INSTITUTIONS

M.A. Patyashina^{1,2}, E.P. Sizova³, L.V. Stavropolskaya³, G.G. Badamshina^{3,4}, L.A. Malinina⁴, E.S. Volostnova³, L.M. Fatkhutdinova⁴

¹ Department of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Republic of Tatarstan, Kazan, Russia

² KSMA-branch of FGBOU DPO RMANPO of the Russian Health Ministry, Kazan, Russia

³ Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan (Tatarstan)", Kazan, Russia

⁴ Kazan State Medical University of the Russian Health Ministry, Kazan, Russia

Introduction. Due to the need to study the colonization of the aquatic environment of health-care institutions by the causative agent of legionellosis, the purpose of this work is to conduct microbiological studies of water supply systems to detect the causative agent of legionellosis in various departments of health-care institutions.

Materials and methods. Microbiological studies were carried out in accordance with MUK 4.2.2217-07 "Detection of *L. pneumophila* bacteria in environmental objects", using a bacteriological method on BUDRAG medium, followed by incubation at a temperature of 37°C for 10 days in conditions of high humidity 2.5 %CO₂. Identification to the species was carried out using latex agglutination, as well as by PCR. Legionella growth was assessed in accordance with regulatory documents.

Results. An analysis of the studies conducted has established that for the period between 2021 and 2022, there is an increase in the number of positive water samples for the detection of the legionellosis pathogen. In the water supply system of health-care institutions, it was found that *Legionella pneumophila* was found in 11.6% of samples of hot water supply and 0.91% of cold water supply; *Legionella* was not found in washouts and water samples from the pool of medical institutions.

Keywords: sanitary microbiology, legionella, medical organizations, epidemiological process.

For citation: Badamshina L.A., Malinina E.S., Volostnova L.M., Fatkhutdinova L.M. Prevalence of Legionella in external environmental objects of health-care institutions. *Occupational Health and Human Ecology*. 2023; 4:172-181.

For correspondence: Gulnara G. Badamshina, Cand.Sc. (Medicine), Center for Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan (Tatarstan), Head of the Department of Microbiological Research, ggbadamshina@yandex.ru

Financing: the study had no financial support.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2023-10413>

Введение. До начала пандемии новой коронавирусной инфекции *Legionella pneumophila* занимала одно из приоритетных мест в структуре возбудителей тяжелых внебольничных пневмоний. Фактором риска развития легионеллезной инфекции служит колонизация легионеллами водной среды медицинских организаций [1,2,6]. Возбудители легионеллеза, передающиеся через воду, представляют серьезную угрозу для тяжелобольных пациентов с ослабленным иммунитетом [3,3,4,7].

Методы и материалы. Пробы отобраны в течение 2021-2022 гг. на объектах системы горячего водоснабжения медицинских организаций в отделениях групп риска (отделения, где применяется иммуносупрессивная терапия: трансплантология, онкология, хирургия, реанимация, интенсивная терапия, ожоговые отделения, перинатальная и неонатальная патология) и организациях социального обслуживания (n=1007).

Регламентируемым значением являлось отсутствие *Legionella pneumophila* КОЕ/л (приложение 33 СанПиН 3.3686-21); для систем холодного водоснабжения не более 1000 КОЕ/л (приложение 33 СанПиН 3.3686-21); для систем централизованного питьевого водоснабжения, в том числе горячего водоснабжения, не более 100 КОЕ/дм³ (табл. 3.5 СанПиН 1.2.3685-21).

Статистическая обработка данных проведена с помощью программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты. Следует отметить, что для микробиологического мониторинга бактерий рода *Legionella* spp. за период с 2021 по 2022 годы было отобрано 2083 пробы воды и 1118 смывов в целом по Республике Татарстан. Среди них в медицинских организациях было исследовано 589 проб воды объемом 0,5-1,0 л, 418 смывов в объеме 2 мл и 16 проб воды из бассейна.

Уровень контаминации воды в медицинских организациях легионеллой с 2021 по 2022 годы колебался с 20 КОЕ/дм³ до 7000 КОЕ/дм³ (табл. 1). Наибольшая концентрация легионелл в горячей воде была выделена из водопроводного крана детской больницы и составила 7000 КОЕ/дм³. Наименьший уровень концентрации легионелл в горячей воде обнаружен в хирургических и реанимационных отделениях и колебался с 20 КОЕ/дм³ до 80 КОЕ/дм³, однако в процедурном кабинете гнойной хирургии уровень контаминации составил 420 КОЕ/дм³. Установлено, что в 2 положительных пробах системы холодного водоснабжения легионеллы были обнаружены в родильных отделениях (табл. 2).

Таблица 1

Данные лабораторных исследований на *Legionella pneumophila* горячего и холодного водоснабжения медицинских организаций за 2021-2022 гг.

Table 1

Data from laboratory tests for *Legionella pneumophila* in hot and cold water supplies of health-care institutions between 2021 and 2022

Год	2021	2022
Количество проб		
Количество исследованных проб воды в МО, удельный вес в структуре исследованных проб	286 (48,6%)	303 (51,4%)
Количество положительных проб воды в МО, удельный вес в структуре исследованных проб	17 (5,94%)	28 (9,24%)
Концентрация легионелл, КОЕ/дм³		
Минимальная концентрация	20 КОЕ/дм ³	20 КОЕ/дм ³
Максимальная концентрация	7000 КОЕ/дм ³	940 КОЕ/дм ³
Серогруппа <i>Legionella pneumophila</i>, %		
Серогруппа 1, удельный вес в структуре	35,3%	25%
Серогруппа 2-14, удельный вес в структуре	64,7%	75%

Таблица 2

Уровень концентрации легионелл в горячей и холодной воде хирургических, реанимационных и родильных отделений

Table 2

Legionella concentration levels in hot and cold water in surgical, intensive care and maternity wards

Отделения медицинских организаций	Точка отбора воды	Концентрация, КОЕ/дм ³	Серогруппа Legionella pneumophila
Отделение хирургии	Вода горячая из водопроводного крана операционной	20 КОЕ/дм ³	2-14
Отделение реанимации и интенсивной терапии	Вода горячая из водопроводного крана ОРИТ	20 КОЕ/дм ³	2-14
Отделение реанимации и интенсивной терапии	Вода горячая из водопроводного крана палаты №3	20 КОЕ/дм ³	2-14
Отделение реанимации и интенсивной терапии	Вода горячая из водопроводного крана санитарного пропускника	40 КОЕ/дм ³	2-14
Отделение реанимации и интенсивной терапии	Вода горячая из водопроводного крана санитарного пропускника	20 КОЕ/дм ³	2-14
Отделение реанимации и интенсивной терапии	Вода горячая из водопроводного крана ОРИТ	80 КОЕ/дм ³	1
Отделение гнойной хирургии	Вода горячая из водопроводного крана в процедурном кабинете гнойной хирургии	420 КОЕ/дм ³	2-14
Родильное отделение	Вода холодная из водопроводного крана	1300 КОЕ/дм ³	2-14
Родильное отделение	Вода холодная из водопроводного крана	1360 КОЕ/дм ³	2-14

Серологическая идентификация легионелл до вида показала, что за весь исследуемый период преобладающей явилась серогруппа 2-14, которая составила 71,0% (против 29,0% серогруппы 1). Число штаммов *Legionella pneumophila* серогруппы 2-14 по сравнению с 2021 годом увеличилось в 1,9 раза.

По полученным данным, наибольшее количество положительных проб легионелл в медицинских учреждениях выявлено в летне-осенний период, а наименьшее количество – в зимнее время года (рис. 1).

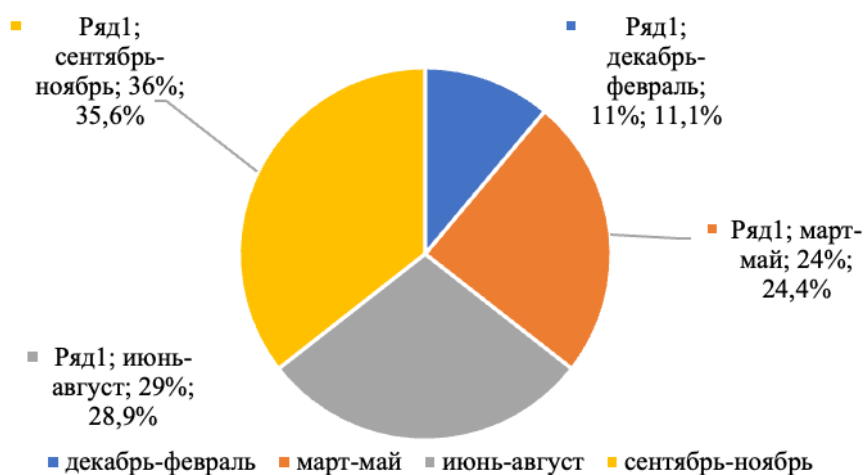


Рис. 1. Доля положительных проб воды холодного и горячего водоснабжения МО в различные периоды года

Fig. 1. Proportion of positive water samples from the cold and hot water supply of the medical organizations in different periods of the year

Обсуждение. Исследования, посвященные распространенности легионелл в водных объектах медицинских учреждений, отражены в работах ряда авторов [8,8,10]. По мнению исследователей, особую опасность для распространения легионелл в стационарах представляет контаминация легионеллами медицинского оборудования и инструментов, применяющихся при хирургических вмешательствах, интубации, искусственной вентиляции легких, аспирации и парентеральном питании [11]. По результатам проведенных нами лабораторных исследований смывов с медицинского инструментария, легионеллы не обнаружены. Тем не менее полученные нами данные по контаминации легионеллами воды холодного и горячего водоснабжения медицинских организаций не исключают риск развития инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, легионеллезной этиологии. Вероятность возникновения легионеллеза зависит не только от состояния иммунной системы человека, но и от уровня контаминации водных объектов патогеном [8]. Важно отметить, что при внутрибольничном легионеллезе снижается заражающая доза возбудителя – для возникновения инфекции достаточно нескольких клеток легионелл [16].

Идентификация легионелл показала, что за период с 2021 по 2022 годы наиболее часто обнаруживались серогруппы 2-14, которые могут явиться причиной развития внутрибольничного легионеллеза, к которому наиболее восприимчивы пациенты с ослабленной иммунной системой, в том числе перенесшие трансплантацию органов и

пациенты с онкологическими заболеваниями [12,13,14]. Причиной развития инфекционного процесса преимущественно у пациентов со сниженной иммуногенной реактивностью является сочетание высокой концентрации легионелл в водной среде с источниками мелкодисперсного аэрозоля, который способен проникать в нижние отделы респираторного тракта человека, где происходит контакт с альвеолярными макрофагами, в которых вирулентные штаммы возбудителя активно размножаются [15]. Поэтому необходимо для предотвращения развития легионеллезной инфекции, особенно в медицинских организациях, своевременно проводить профилактические мероприятия для снижения концентрации возбудителя до безвредного уровня. К профилактическим мероприятиям относятся: поддержание и контроль постоянной температуры воды в системе горячего водоснабжения выше 60 °С и ниже 20 °С в системе холодного водоснабжения; постоянный микробиологический мониторинг качества воды; надлежащее техническое обслуживание соответствующих устройств водопроводной системы, включая регулярную чистку и дезинфекцию; уменьшение застоя воды путем еженедельного слива воды из неиспользуемых кранов в зданиях [12].

Для легионеллезной инфекции, по данным вышеуказанной литературы, характерна летне-осенняя сезонность. Согласно полученным нами результатам, пробы воды медицинских учреждений, положительные на легионеллу, были значительно выше летом и осенью по сравнению с зимой, что согласуется с другими исследованиями, авторы которых связали это с фактом влияния температуры в качестве основной причины снижения уровня легионелл [17,18]. Данное явление может быть также связано с отключением горячей воды в эти периоды года, когда проводятся санитарно-технические работы. Это создает благоприятные условия для накопления в сети возбудителя в высоких концентрациях. Недостаточно высокая температура воды и отсутствие рециркуляции внутри системы водоснабжения способствует образованию застойных зон в трубопроводе. При колонизации таких участков легионеллами возникает постоянный действующий источник возбудителя в водопроводной сети и формируются биопленки. Образование биопленок играет существенную роль в выживании и размножении легионелл. Бактерии легионелл в составе биопленок отличаются повышенной устойчивостью к антибактериальным препаратам, дезинфицирующим веществам и термической дезинфекции. Известно, что способ дезинфекции воды с помощью свободного хлора практически неэффективен против легионелл, находящихся в составе биопленок [19], в связи с чем медицинским организациям, где обнаруживалось большое количество легионелл, может быть рекомендовано применение других дезинфектантов. Термическая дезинфекция, являясь наиболее распространенным, недорогим и эффективным методом борьбы с *L. pneumophila*, также не устраняет бактериальную биопленку [20]. Вопрос изучения биопленок в настоящее время продолжает оставаться актуальным и требует более широкого мониторинга и проведения дальнейших исследований, особенно в стационарах.

Заключение. Удельный вес нестандартных проб по наличию и превышению количества бактерий *Legionella pneumophila* в системе горячего водоснабжения медицинских организаций составил 11,6%, в системе холодного водоснабжения -0,91 %, при

уровне контаминации воды *Legionella pneumophila* (серогруппы 2-14) в медицинских организациях 20-7000 КОЕ/дм³, с преимущественной сезонностью в летне-осеннее время.

Список литературы:

1. Ботвинкин А.Д., Свистунов В.В., Сидорова Е.А. и др. Подтверждение легионеллеза у умерших с проявлениями пневмонии в г. Иркутске. Фундаментальная и клиническая медицина. 2021; 6(4):82-89.
2. Каримова Т. В., Гонтарев Д. В., Парахина Л. И., Парахина А. И. Мониторинг и оценка эпидемиологической ситуации легионеллеза в Новосибирской области в период 2014-2021 гг. *Cognitio Rerum*. 2022; 10: 70-74.
3. Brooke K Decker, Tara N Palmore. The role of water in healthcare-associated infections. *Curr Opin Infect Dis*. 2013; 26(4):345–51.
4. Rutala WA, Weber DJ. Water as a reservoir of nosocomial pathogens. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1997; 18(9):609-16.
5. Ferranti G, Marchesi I, Favale M, Borella P, Bargellini A. Aetiology, source and prevention of waterborne healthcare-associated infections: a review. *J Med Microbiol*. 2014; 63(pt 10):1247–1259.
6. Панасюк Ю.В., Кондаурова С.Л., Громыко И.Н., Тонко О.В. Мероприятия технического характера в профилактике легионеллезной пневмонии. *Гематология. Трансфузиология. Восточная Европа*. 2022; Т. 8. № 3: 318-323.
7. Груздева О.А., Тартаковский И.С., Карпова Т.И., Мариненко О.В. Особенности эпидемиологии и методы профилактики нозокомиального легионеллеза. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2014; № 1 (74):19-23.
8. Тартаковский И.С., Груздева О.А., Шарапченко С.О., Габриэлян Н.И. Контаминация штаммами *Legionella pneumophila* систем водоснабжения в многопрофильных стационарах. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2021; Т. 23. № 1:125-130.
9. Груздева О.А., Тартаковский И.С. Актуальные вопросы эпидемиологии и лабораторной диагностики легионеллеза, связанного с оказанием медицинской помощи. *Медицинский альманах*. 2015; № 5 (40): 44-47.
10. Груздева О. А., Тартаковский И.С., Марьин Г.Г. Исследование контаминации систем водоснабжения лечебных учреждений возбудителем легионеллеза. *Военно-медицинский журнал*. 2012; Т. 333. № 5:34-37.
11. Лемещенко Е. Ю., Михальков М. А. Легионеллез в лечебных учреждениях. *Медицинская сестра*. 2013; № 5:13-16.
12. ВОЗ: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/legionellosis>.
13. Груздева О. А., Тартаковский И. С., Шарапченко С. О., Габриэлян Н. И. О рисках развития легионеллезной пневмонии у пациентов на фоне иммуносупрессии. *Медицинский алфавит*. 2020; №34:22-27.

14. Коломиец Н. Д., Тонко О. В., Романова О. Н. и др. Обнаружение легионелл во внутрибольничной среде. *Здоровье и окружающая среда*. 2015; № 25-1:45-49.
15. Лаптева С.В., Шестаковская Е.О. Легионеллы – возбудители легионеллезов, роль легионелл в стоматологии. Сборник материалов международных научно-практических конференций под редакцией Коротких А.А. 2018;488-493.
16. Ерусланов Б.В., Светоч Э.А., Мицевич И.П. Легионеллез и его лабораторная диагностика. *Бактериология*. 2018; 3(3): 58–67.
17. Ley C.J.; Proctor C.R.; Singh G. et al. Drinking Water Microbiology in a Water-Efficient Building: Stagnation, Seasonality, and Physicochemical Effects on Opportunistic Pathogen and Total Bacteria Proliferation. *Environ. Sci. Water Res. Technol.* 2020; 6:2902-2913.
18. Liu L.; Xing X.; Hu C.; Wang H. One-Year Survey of Opportunistic Premise Plumbing Pathogens and Free-Living Amoebae in the Tap-Water of One Northern City of China. *J. Environ. Sci.* 2019;77:20–31.
19. Тартаковский И.С., Груздева О.А., Габриэлян Н.И. Современное состояние проблемы нозокомиального легионеллеза. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2010;Т. 12. № 4:61-71.
20. Zborowska-Dobosz R, Kuziemski A., Maron M., Bahn D., Owczarek A. Legionella contamination of hospital hot water supply systems in the light of research conducted in 2008-2010 as part of supervision by the Country Sanitary Inspector in Bydgoszcz. *Przegl Epidemiol.* 2011;65(3): 441-5.

References:

1. Botvinkin A.D., Svistunov V.V., Sidorova E.A. et al. Confirmation of legionellosis in deceased persons with manifestations of pneumonia in Irkutsk. *Fundamental'naya i klinicheskaya medicina*. 2021; 6(4):82-89. (In Russ)
2. Karimova T. V., Gontarev D. V., Parahina L. I., Parahina A. I. Monitoring and assessment of the epidemiological situation of legionellosis in the Novosibirsk region in the period 2014-2021. *Cognitio Rerum*. 2022; 10: 70-74. (In Russ)
3. Brooke K Decker, Tara N Palmore. The role of water in healthcare-associated infections. *Curr Opin Infect Dis*. 2013; 26(4):345–51.
4. Rutala WA, Weber DJ. Water as a reservoir of nosocomial pathogens. *Infect Control HospEpidemiol.* 1997; 18(9):609-16.
5. Ferranti G, Marchesi I, Favale M, Borella P, Bargellini A. Aetiology, source and prevention of waterborne healthcare-associated infections: a review. *J Med Microbiol.* 2014; 63(pt 10):1247–1259.
6. Panasyuk YU.V., Kondaurova S.L., Gromyko I.N., Tonko O.V. Technical measures in the prevention of legionella pneumonia Hematology. *Transfusiology. Eastern Europe. Vostochnaya Evropa*. 2022; Vol. 8. № 3: 318-323. (In Russ)

7. Gruzdeva O.A., Tartakovskij I.S., Karpova T.I., Marinenko O.V. Features of epidemiology and methods of prevention of nosocomial legionellosis. *Epidemiologiya i vakcinoprofilaktika*. 2014; № 1 (74):19-23. (In Russ)
8. Tartakovskij I.S., Gruzdeva O.A., SHarapchenko S.O., Gabrielyan N.I. Contamination of water supply systems in multidisciplinary hospitals with *Legionella pneumophila* strains. *Vestnik transplantologii i iskusstvennyh organov*. 2021; Vol. 23. № 1:125-130. (In Russ)
9. Gruzdeva O.A., Tartakovskij I.S. Current issues in the epidemiology and laboratory diagnosis of legionellosis associated with the provision of medical care. *Medicinskij al'manah*. 2015; № 5 (40): 44-47. (In Russ)
10. Gruzdeva O. A., Tartakovskij I.S., Mar'in G.G. Study of contamination of water supply systems of medical institutions with the causative agent of legionellosis. *Voенно-медический журнал*. 2012; T. 333. № 5:34-37. (In Russ)
11. Lemeshchenko E. YU., Mihalkov M. A. Legionellosis in medical institutions. *Medicinskaya sestra*. 2013; № 5:13-16. (In Russ)
12. VOZ: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/legionellosis>.
13. Gruzdeva O. A., Tartakovskij I. S., Sharapchenko S. O., Gabrielyan N. I. About the risks of developing legionella pneumonia in patients on the background of immunosuppression. *Medicinskij al'favit*. 2020; №34:22-27. (In Russ)
14. Kolomiec N. D., Tonko O. V., Romanova O. N. et al. Detection of *Legionella* in the nosocomial environment. *Zdorov'e i okruzhayushchaya sreda*. 2015; № 25-1:45-49. (In Russ)
15. Lapteva S.V., SHestakovskaya E.O. *Legionella* - the causative agents of legionellosis; the role of legionella in dentistry. *Sbornik materialov mezhdunarodnyh nauchno-prakticheskikh konferencij pod redakciej Korotkih A.A.* 2018;488-493. (In Russ)
16. Eruslanov B.V., Svetoch E.A., Mitsevich I.P. Legionellosis and its laboratory diagnosis. *Bakteriologiya*. 2018; 3(3): 58–67. (In Russ)
17. Ley C.J.; Proctor C.R.; Singh G. et al. Drinking Water Microbiology in a Water-Efficient Building: Stagnation, Seasonality, and Physicochemical Effects on Opportunistic Pathogen and Total Bacteria Proliferation. *Environ. Sci. Water Res. Technol.* 2020; 6:2902-2913.
18. Liu L.; Xing X.; Hu C.; Wang H. One-Year Survey of Opportunistic Premise Plumbing Pathogens and Free-Living Amoebae in the Tap-Water of One Northern City of China. *J. Environ. Sci.* 2019;77:20–31.
19. Tartakovskij I.S., Gruzdeva O.A., Gabrielyan N.I. Current state of the problem of nosocomial legionellosis. *Vestnik transplantologii i iskusstvennyh organov*. 2010;T. 12. № 4:61-71. (In Russ)
20. Zborowska-Dobosz R, Kuziemski A., Maron M., Bahn D., Owczarek A. Legionella contamination of hospital hot water supply systems in the light of research conducted in 2008-2010 as part of supervision by the Country Sanitary Inspector in Bydgoszcz. *Przegł Epidemiol.* 2011;65(3): 441-5.