

# Анализ структуры и антибиотикорезистентности микрофлоры отделения анестезиологии и реанимации при многопрофильной больнице

Тюрина Е. Б.<sup>1,2</sup>

старший преподаватель, кафедра микробиологии и вирусологии с курсом клинической иммунологии<sup>1</sup>; заведующая, лаборатория клинической микробиологии (бактериологии)<sup>2</sup>

Зиборов И. О.<sup>1,3</sup>

студент, 5 курс, Факультет медико-профилактического дела<sup>1</sup>; помощник врача эпидемиолога<sup>3</sup>

Галкин Ю. А.<sup>1</sup>

студент, 5 курс, Факультет медико-профилактического дела<sup>1</sup>

1 – ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет, г. Белгород, Российская Федерация

2 – ОГКУЗ «Противотуберкулезный диспансер», г. Белгород, Российская Федерация

3 – ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа», г. Белгород, Российская Федерация

**Автор для корреспонденции:** Галкин Юрий Александрович; e-mail: bortnik.svs@gmail.com

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

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Введение.** Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (далее – ИСМП), являются одной из глобальных проблем современной медицины. Наиболее опасными по вероятности инфицирования пациентов являются отделения анестезиологии и реанимации из-за большого количества инвазивных манипуляций, длительности их применения, нерационального применения антибиотиков. **Цель исследования.** Проведение анализа распространенности, этиологической структуры и резистентности к антибиотикам возбудителей ИСМП в реанимационном отделении Белгородской областной клинической больницы за период 2022-2023 гг. **Материалы и методы.** Для объективной оценки эпидемиологической ситуации применялись активные методы выявления ИСМП. Выделение микроорганизмов из диагностических материалов проводили с использованием общепринятых микробиологических методик. Результаты микробиологических исследований проанализированы с использованием лабораторной информационной системы qLIS и электронной истории болезни WEB-стационар. **Результаты.** За анализируемый период в реанимационном отделении зарегистрировано 87 случаев ИСМП. Доминирующими видами возбудителей являлись *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*. Большинство штаммов *Klebsiella pneumoniae* являлись продуцентами бета-лактамаз расширенного спектра и карбапенемаз. Штаммы *Acinetobacter baumannii* и *Pseudomonas aeruginosa* характеризовались резистентностью к цефалоспорином, карбапенемам, фторхинолонам, аминогликозидам. Около 20% выделенных штаммов *Staphylococcus aureus* являлись метициллинрезистентными (MRSA). **Выводы.** За период 2022-2023 гг. в реанимационном отделении ведущим этиологическим фактором ИСМП являлись грамотрицательные бактерии родов *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas* и грамположительные бактерии рода *Staphylococcus*. Выделенные штаммы микроорганизмов отличались антибиотикорезистентностью к большинству используемых в стационаре антимикробных препаратов. Следовательно, одним из основных факторов контроля ИСМП должен быть постоянный мониторинг видового состава и резистентности доминирующих возбудителей. Это позволяет своевременно корректировать антимикробную терапию и противоэпидемические мероприятия и тем самым минимизировать случаи ИСМП.

**Ключевые слова:** инфекции связанные с оказанием медицинской помощи, эпидемиологический мониторинг, антибиотикорезистентность, Белгород

doi: 10.29234/2308-9113-2025-13-3-123-132

**Для цитирования:** Тюрина Е. Б., Зиборов И. О., Галкин Ю. А. Анализ структуры и антибиотикорезистентности микрофлоры отделения анестезиологии и реанимации при многопрофильной больнице. *Медицина* 2025; 13(3): 123-132

## Введение

Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи, в настоящее время являются одной из глобальных проблем современной медицины. ИСМП – это любое инфекционное заболевание, развившееся у пациента в связи с оказанием ему любых видов медицинской помощи, а также случаи заражения инфекционными болезнями медицинских работников в результате их профессиональной деятельности [1]. На данный момент нет точной информации о распространенности ИСМП в мире, несмотря на постоянный подсчет и анализ заболеваемости нозокомиальными инфекциями в развитых и развивающихся странах. По последним данным в зоне ЕС фиксируется примерно 8,9 миллиона случаев инфицирования ИСМП только в отделениях неотложной помощи [2]. В США 30% всех случаев ИСМП приходится на отделения интенсивной терапии [3]. В Российской Федерации по данным официальной статистики за 2023 год зарегистрировано около 18 556 случаев ИСМП (без учета COVID-19) [4]. Вместе с тем данные неофициальной статистики значительно отличаются и по минимальным оценкам составляют 2 миллиона случаев в год. «Согласно результатам научных исследований, пациенты с ИСМП находятся в стационаре в 2-3 раза дольше, чем аналогичные пациенты без признаков инфекции; в среднем на 10 дней задерживается их выписка, в 3-4 раза возрастает стоимость лечения, в 5-7 раз – риск летального исхода» [5].

ИСМП возникает за счёт сложного взаимодействия совокупности факторов. К ним относятся инвазивные манипуляции, обученность персонала, профилактические меры, предпринимаемые персоналом для недопущения возникновения ИСМП, выбор антибиотика для лечения [6,7]. Также важными являются такие факторы патогена, как антибиотикорезистентность и вирулентность, и факторы хозяина – наличие сопутствующих патологий, тяжесть основного заболевания [8,9]. Даже сезонные изменения климата влияют на заболеваемость ИСМП [10].

Наиболее опасными по вероятности инфицирования пациентов ИСМП являются отделения анестезиологии и реанимации (далее АРО) из-за большого количества инвазивных манипуляций лечебно-диагностического процесса, а также длительностью их применения. 80% всех ИСМП, возникающих в АРО, составляют пневмонии, связанные с проведением ИВЛ, инфекции кровотока, связанные с катетеризацией сосудов, инфекции в области хирургического вмешательства и инфекции мочевыводящих путей, связанные с катетеризацией мочевого пузыря [11]. Дополнительными факторами риска являются переполненность отделений АРО и недостаток персонала, колонизация условно-патогенными микроорганизмами, нерациональное применение антибиотиков.

Все случаи ИСМП, а также «заносы» инфекционных заболеваний, включая данные о характеристике лечебно-диагностического процесса (факторы риска развития ИСМП у пациента), должны рассматриваться комиссией по профилактике ИСМП, что позволит своевременно проводить профилактические мероприятия в ЛПУ. Повышенная

эффективность методов лечения и профилактики ИСМП ведет к снижению экономического и социального ущерба от заболеваемости ими.

## Цель исследования

Цель исследования – проведение анализа распространенности, этиологической структуры и профиля антибиотикорезистентности возбудителей ИСМП в реанимационном отделении Белгородской областной клинической больницы Святителя Иоасафа в течение 2022-2023 годов.

## Материалы и методы

Для объективной оценки эпидемиологической ситуации по ИСМП в отделении применялись активные методы их выявления, включая анализ результатов посевов из микробиологической лаборатории с использованием лабораторной информационной системы qLIS и электронной истории болезни WEB-стационар.

Система qLIS позволяет анализировать микробиологический состав клинических образцов пациентов, определять преобладающую микрофлору, отслеживать резистентность микроорганизмов к антибиотикам, автоматизировать выдачу результатов бактериологических исследований и клинических отчетов, а также оптимально подбирать антибиотики для терапии и профилактики, учитывая специфику отделения. WEB-стационар позволяет отслеживать ежедневную картину клинических проявлений пациентов с ИСМП.

По итогам 2023 г. на базе отделения анестезиологии и реанимации №1 проведен сравнительный анализ этиологической структуры штаммов возбудителей ИСМП с аналогичным периодом 2022 г., а также их чувствительности к антимикробным препаратам.

Бронхоальвеолярная жидкость, аспират трахеобронхиального дерева и мокроты были взяты для выделения возбудителей инфекций дыхательных путей и легких, для диагностики инфекций мочевыводящих путей отобраны пробы мочи, раневое отделяемое послужило исследовательским материалом для выявления возбудителей инфекций области хирургических вмешательств. Для обнаружения возбудителей инфекций кровотока осуществлялся забор парных образцов крови, а для диагностики инфекций центральной нервной системы исследовались образцы ликвора. Все пробы доставлялись в лабораторию не позднее чем через два часа после их взятия.

Выделение микроорганизмов проводили с использованием общепринятых микробиологических методик согласно приказу Министерства здравоохранения РФ от 18

мая 2021 г. N 464н «Об утверждении Правил проведения лабораторных исследований» (с изменениями и дополнениями).

## Результаты

За период 2022-2023 гг. в АРО №1 Белгородской областной клинической больницы было зарегистрировано 87 случаев ИСМП, большинство из которых было связано с выполнением инвазивных манипуляций. Следует учитывать, что текущие данные не отражают реальный уровень заболеваемости ИСМП из-за недостаточного выявления случаев внутрибольничных заражений.

Всего за два года бактериологической лабораторией больницы был исследован 2061 биологический образец, поступивший от пациентов из АРО №1. Из них выделено 1596 культур бактерий. Данное количество культур возбудителей включает первичное исследование биологического материала от пациентов с клиническими проявлениями инфекционных заболеваний, повторные исследования пациентов с ИСМП (для контроля эффективности антибиотикотерапии), анализ нескольких биологических материалов у одного пациента, а также полимикробные ассоциации в отдельных пробах. Количество выделенных культур возбудителей при инфекциях респираторной системы составило 664, при катетер-обусловленных инфекциях – 558, мочевыводящей системы – 248, инфекциях области хирургических вмешательств – 113, инфекциях ЦНС – 13.

В результате анализа микробного пейзажа с помощью программы qLIS установлено, что значительная часть случаев ИСМП была вызвана грамотрицательными бактериями.

### Инфекции дыхательных путей и легких

За период 2022–2023 гг. всего выделено 664 штаммов возбудителей, 330 из которых в 2023 г., что на 1,2 % меньше по сравнению с 2022 г. (334 штамма). Доминировали следующие виды возбудителей: *Klebsiella pneumoniae* – 33,2% (2022г. – 24%), *Acinetobacter baumannii* – 27,8% (2022г. – 30,6%), *Pseudomonas aeruginosa* – 10,9% (2022г. – 8,9%), *Staphylococcus aureus* – 10,6% (2022г. – 8,9%).

Оценка чувствительности к антимикробным препаратам показала, что штаммы *Klebsiella pneumoniae* являлись продуцентами как бета-лактамаз расширенного спектра – 85,7%, так и карбапенемаз – 85,7% от протестированных штаммов.

Штаммы *Acinetobacter baumannii* были панрезистентны ко всем антибактериальным препаратам за исключением амикацина (96,9% резистентны) и меропенема (99% резистентны).

Штаммы *Pseudomonas aeruginosa* характеризовались полирезистентностью к большинству используемых в стационаре антимикробных препаратов. Резистентность к цефалоспорином расширенного спектра составила 48,4%, карбапенемам – 71%, фторхинолонам – 77,4%, аминогликозидам – 29%.

Из общего количества выделенных штаммов *Staphylococcus aureus* 19,4% являлись метициллинрезистентными (MRSA), 38,7% резистентны к клиндамицину, 32,3% – к эритромицину, 25,8% – к норфлоксацину. Штаммов, резистентных к линезолиду, не выявлено.

### Инфекции кровотока

В результате двухлетнего бактериологического наблюдения этиологической структуры катетер-ассоциированных инфекций кровотока было выделено 558 штаммов возбудителей, из них 224 в 2023 г., что на 32,9 % меньше, чем в 2022 г. (334 штамма).

Доминирующие виды микроорганизмов представлены следующими возбудителями: *Klebsiella pneumoniae* – 37,1% (2022г. – 24%), *Staphylococcus epidermidis* – 15,2% (2022 г. – 0%), *Escherichia coli* – 11,6% (2022г. – 3,3%), *Staphylococcus aureus* – 8,4% (2022г. – 10,6%), *Enterococcus faecium* – 4,4% (2022 г. – 0%).

Оценка чувствительности к антимикробным препаратам показала, что штаммы *Klebsiella pneumoniae* продуцируют как бета-лактамазы расширенного спектра (БЛРС-продуценты) – 81,5%, так и карбапенемазы – 75,3% от протестированных штаммов.

Резистентных к антибиотикам штаммов *Staphylococcus epidermidis* не было.

17,3% штаммов *Escherichia coli* были резистентны к меропенему.

Из общего количества выделенных штаммов *Staphylococcus aureus* метициллинрезистентных (MRSA) и резистентных к линезолиду не было.

88,9% протестированных штаммов *Enterococcus faecium* резистентны к норфлоксацину; 27,3% – к ванкомицину.

### Инфекции области хирургических вмешательств

За два года наблюдения в отделении анестезиологии и реанимации общее число выделенных штаммов микроорганизмов практически не изменилось (58 в 2023 г. и 54 штамма в 2022 г.).

Доминирующие виды микроорганизмов представлены следующими возбудителями: *Klebsiella pneumoniae* – 36,1% (2022 г. – 33,9%), *Acinetobacter baumannii* – 26,2% (2022 г. – 13,6%).

В результате изучения антибиотикочувствительности было определено, что 95,5% от протестированных штаммов *Klebsiella pneumoniae* продуцировали бета-лактамазы расширенного спектра (БЛРС-продуценты), а 59,1% штаммов были резистентны к амикацину. Штаммы *Acinetobacter baumannii* демонстрировали резистентность ко всем антимикробным препаратам.

### Инфекции мочевыводящих путей

За анализируемый период (2022-2023 гг.) из биологического материала пациентов с инфекциями мочевыводящих путей выделено и исследовано 252 различных штамма возбудителей. Анализ бактериологических данных позволил определить, что в 2023 г. количество возбудителей в сравнении с 2022 г. снизилось на 10,6 %.

Доминирующие виды микроорганизмов представлены возбудителями: *Escherichia coli* – 29,4% (2022 г. – 23%), *Enterococcus faecalis* – 23,8% (2022г. – 23,7%), *Klebsiella pneumoniae* – 23% (2022 г. – 14,9%).

По результатам оценки чувствительности к антимикробным препаратам у 2,8% штаммов *Escherichia coli* определена резистентность к меропенему.

Среди штаммов *Enterococcus faecalis* резистентных не было.

Штаммы *Klebsiella pneumoniae* продуцировали как бета-лактамазы расширенного спектра (БЛРС-продуценты) – 77,8%, так и карбапенемазы – 62,1% от протестированных штаммов.

### Инфекции ЦНС

Исходя из данных двухлетнего анализа, стоит отметить, что в этиологической структуре инфекций ЦНС доминирующим видом микрофлоры является *Klebsiella pneumoniae*. В 2023 г. выделен 1 штамм *Klebsiella pneumoniae*, тогда как в 2022 – 7. Штаммы резистентны ко всем антимикробным препаратам.

## Обсуждение

За 2023 год в АРО №1 было выявлено 55 случаев ИСМП, что больше прошлогоднего показателя на 23 случая. Это связано как с усилением требований противоэпидемического режима в части регистрации случаев ИСМП по больнице, так и с повышением количества пациенто-дней в АРО и увеличением количества и длительности инвазивных методов диагностики и лечения.

Результаты микробиологического мониторинга указывают на то, что основными возбудителями ИСМП являлись грамотрицательные бактерии родов *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas* и грамположительные бактерии из рода *Staphylococcus*. В дополнение к этому в этиологической структуре возбудителей инфекций мочевыводящих путей часто встречались грамотрицательные бактерии рода *Escherichia* и грамположительные бактерии рода *Enterococcus*.

Доминирующим видом возбудителей ИСМП являлась *Klebsiella pneumoniae*, которая была этиологическим фактором от 24 до 37% инфекций дыхательных путей и легких, кровотока, области хирургических вмешательств и мочевыводящих путей. За 2022-2023 гг. отмечен рост удельного веса *Klebsiella pneumoniae* как возбудителя практически всех видов ИСМП.

Кроме того, выделенные штаммы *Klebsiella pneumoniae* отличались значительной антибиотикорезистентностью. 81,5-95,5% штаммов являлись продуцентами бета-лактамаз расширенного спектра, 75,3-85,7% – продуцентами карбапенемаз.

Среди выявленных возбудителей инфекций дыхательных путей и легких, области хирургических вмешательств значительную долю составили штаммы *Acinetobacter baumannii* – от 13,6% до 30,6% всех случаев. Эти штаммы были панрезистентны ко всем антимикробным препаратам за исключением амикацина (96,9% резистентны) и меропенема (99% резистентны).

Другие виды возбудителей (*Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* и прочие) составляли от 8 до 15% в структуре ИСМП.

## Выводы

На основании проведенного клинико-эпидемиологического анализа заболеваемости ИСМП можно сделать вывод, что одним из основных факторов контроля заболеваемости ИСМП должен быть постоянный мониторинг этиологической структуры и профиля резистентности доминирующих возбудителей.

Ведение программы регулярного тестирования чувствительности возбудителей к антибиотикам и дезсредствам позволяет своевременно корректировать выбор дезинфекционных средств для дезинфекционно-стерилизационных обработок и антимикробную терапию и тем самым минимизировать случаи заражения ИСМП.

Необходимо проведение регулярного аудита с СОП (стандартная операционная процедура) обработки рук, установки катетеров и других инвазивных манипуляций в отделении анестезиологии и реанимации, с дальнейшим ретроспективным анализом.

Важным является обучение медицинского персонала в области профилактики ИСМП, методов контроля инфекции, правильного использования антисептиков и соблюдения гигиенических стандартов в отделениях реанимации и интенсивной терапии.

## Литература

1. Тимошевский А. Инфекционная безопасность в медицинской организации. Инфекции, связанные с оказанием медицинской помощи (ИСМП): Учебно-методическое пособие для обучающихся по направлениям медицинского образования. М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2023. 50 с. [Электронный ресурс]. *Режим доступа:* <https://niioz.ru/upload/iblock/3f3/3f3b085bed65e73d0cc6934c461770e4.pdf> (дата обращения: 11.10.2024).
2. WHO. Infection prevention and control. Report EB150/12 by the Director-General. World Health Organization: 10.01.2022.
3. Magill S.S., Edwards J.R., Bamberg W., et al. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *The New England journal of medicine* 2014; 370(13): 1198-1208, doi: 10.1056/NEJMoa1306801
4. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. 364 с. [Электронный ресурс]. *Режим доступа:* [https://rosпотребнадзор.ru/upload/iblock/fbc/sd3prfzslc9c2r4xbmsb7o3us38nrvpk/Gosudarstvennyy-doklad\\_O-sostoyanii-sanitarno\\_epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-Rossiyskoy-Federatsii-v-2023-godu\\_.pdf](https://rosпотребнадзор.ru/upload/iblock/fbc/sd3prfzslc9c2r4xbmsb7o3us38nrvpk/Gosudarstvennyy-doklad_O-sostoyanii-sanitarno_epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-Rossiyskoy-Federatsii-v-2023-godu_.pdf) (дата обращения: 30.09.2024).
5. Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Игонина Е.П. и др. Надзор за соблюдением санитарно-эпидемиологического законодательства при оказании медицинской помощи в целях обеспечения ее качества и безопасности. *Вестник Росздравнадзора* 2016; (1): 74-78.
6. Guzmán-Herrador B., Molina C.D., Allam M.F., Navajas R.F. Independent risk factors associated with hospital-acquired pneumonia in an adult ICU: 4-year prospective cohort study in a university reference hospital. *Journal of Public Health (Oxford, England)* 2016; 38(2): 378-383, doi: 10.1093/pubmed/fdv042
7. Муну D., Depuydt P., Colardyn F., Blot S. Ventilator-associated pneumonia in a tertiary care ICU: analysis of risk factors for acquisition and mortality. *Acta Clinica Belgica* 2005; 60(3): 114-121, doi: 10.1179/acb.2005.022
8. Depuydt P.O., Blot S.I., Benoit D.D., Claeys G.W., Verschraegen G.L., Vandewoude K.H., Vogelaers D.P., Decruyenaere J.M., Colardyn F.A. Antimicrobial resistance in nosocomial bloodstream infection associated with pneumonia and the value of systematic surveillance cultures in an adult intensive care unit. *Critical Care Medicine* 2006; 34(3): 653-659, doi: 10.1097/01.CCM.0000201405.16525.34
9. Rodríguez-Acelas A.L., de Abreu Almeida M., Engelman B., Cañon-Montañez W. Risk factors for health care-associated infection in hospitalized adults: Systematic review and meta-analysis. *American Journal of Infection Control* 2017; 45(12): e149-e156, doi: 10.1016/j.ajic.2017.08.016
10. Blot K., Hammami N., Blot S., Vogelaers D., Lambert M.L. Seasonal variation of hospital-acquired bloodstream infections: A national cohort study. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 2022; 43(2): 205-211, doi: 10.1017/ice.2021.85
11. Зуева Л.П. Госпитальная эпидемиология. Руководство к практическим занятиям. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 416 с. [Электронный ресурс]. *Режим доступа:* <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435397.html> (дата обращения: 30.09.2024).

## Analysis of the Structure and Antibiotic Resistance of the Microflora in the Anesthesiology and Intensive Care Unit of a Multidisciplinary Hospital

**Tyurina E. B.**<sup>1,2</sup>

*MD, Senior Lecturer, Chair for Microbiology and Virology with a course in Clinical Microbiology<sup>1</sup>; Head, Laboratory of Clinical Microbiology (Bacteriology)<sup>2</sup>*

**Ziborov I. O.**<sup>1,3</sup>

*5th year student, Faculty of Medical and Preventive Care<sup>1</sup>; Assistant Epidemiologist<sup>3</sup>*

**Galkin Y. A.**<sup>1</sup>

*5th year student, Faculty of Medical and Preventive Care<sup>1</sup>*

*1 – Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation*

*2 – Tuberculosis Dispensary, Belgorod, Russian Federation*

*3 – Saint Ioasaf Belgorod Regional Clinical Hospital, Belgorod, Russian Federation*

**Corresponding Author:** Galkin Yuriy; **e-mail:** bortnik.svs@gmail.com

**Conflict of interest.** None declared.

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

### Abstract

**Introduction.** Healthcare-associated infections (HAIs) are one of the global challenges in modern medicine. Anesthesia and intensive care units pose the highest risk of patient infection due to the high number of invasive procedures, their prolonged duration, and the irrational use of antibiotics. **Aim of the Study.** To analyze the prevalence, etiological structure, and antibiotic resistance of HAI pathogens in the intensive care unit of the Belgorod Regional Clinical Hospital for the period 2022-2023. **Materials and Methods.** Active surveillance methods were used for an objective assessment of the epidemiological situation. Microorganisms were isolated from diagnostic samples using standard microbiological techniques. The results of microbiological studies were analyzed using the qLIS laboratory information system and the WEB-hospital electronic medical record system. **Results.** Eighty-seven HAI cases were registered in the intensive care unit during the study period. The dominant pathogens were *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus aureus*. Most *Klebsiella pneumoniae* strains were producers of extended-spectrum beta-lactamases (ESBLs) and carbapenemases. *Acinetobacter baumannii* and *Pseudomonas aeruginosa* strains were resistant to cephalosporins, carbapenems, fluoroquinolones, and aminoglycosides. **Conclusions.** During 2022-2023, the leading etiological agents of HAIs in the intensive care unit were Gram-negative bacteria (*Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Pseudomonas*) and Gram-positive bacteria (*Staphylococcus*). The isolated microbial strains exhibited antibiotic resistance to most antimicrobial drugs used in the hospital. Therefore, one of the key factors for HAI control should be the continuous monitoring of the species composition and resistance patterns of dominant pathogens. This allows for the timely adjustment of antimicrobial therapy and anti-epidemic measures, thereby minimizing HAI cases.

**Keywords:** infections related to medical care, epidemiologic monitoring, antibiotic resistance, Belgorod

### References

1. A. Timoshevskiy. Infektsionnaya bezopasnost' v meditsinskoy organizatsii. Infektsii, svyazannye s okazaniem meditsinskoy pomoshchi (ISMP): Uchebno-metodicheskoe posobie dlya obuchayushchikhsya po napravleniyam meditsinskogo obrazovaniya. [Infectious safety in health facilities. Healthcare-Associated Infections (HAI's): teaching manual for medical students] Moscow: GBU «NIOZMM DZM», 2023. Available at: <https://nioz.ru/upload/iblock/3f3/3f3b085bed65e73d0cc6934c461770e4.pdf> Accessed: 10.11.2024. (In Russ.)
2. WHO. Infection prevention and control. Report EB150/12 by the Director-General. World Health Organization: 10.01.2022.

3. Magill S.S., Edwards J.R., Bamberg W., et al. Multistate point-prevalence survey of health care-associated infections. *The New England journal of medicine* 2014; 370(13): 1198-1208, doi: 10.1056/NEJMoa1306801
4. O sostoyanii sanitarno-epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya v Rossiyskoy Federatsii v 2023 godu: Gosudarstvennyy doklad. [The state of sanitary and epidemiological welfare of the population in the Russian Federation in 2023: State report] Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare, 2024. Available at: [https://rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/fbc/sd3prfszlc9c2r4xbmsb7o3us38nrvpk/Gosudarstvennyy-doklad--\\_O-sostoyanii-sanitarno\\_epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-Rossiyskoy-Federatsii-v-2023-godu\\_...pdf](https://rospotrebnadzor.ru/upload/iblock/fbc/sd3prfszlc9c2r4xbmsb7o3us38nrvpk/Gosudarstvennyy-doklad--_O-sostoyanii-sanitarno_epidemiologicheskogo-blagopoluchiya-naseleniya-v-Rossiyskoy-Federatsii-v-2023-godu_...pdf) Accessed: 09.30.2024. (In Russ.)
5. Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Igonina E.P., et al. Nadzor za soblyudeniem sanitarno-epidemiologicheskogo zakonodatel'stva pri okazanii meditsinskoy pomoshchi v tselyakh obespecheniya ee kachestva i bezopasnosti. [Monitoring compliance with sanitary and epidemiological laws during the provision of medical services to guarantee quality and safety.] *Vestnik Roszdravnadzora [Journal of the Federal Service for Surveillance in Healthcare]* 2016; (1): 74-78. (In Russ.)
6. Guzmán-Herrador B., Molina C.D., Allam M.F., Navajas R.F. Independent risk factors associated with hospital-acquired pneumonia in an adult ICU: 4-year prospective cohort study in a university reference hospital. *Journal of public health (Oxford, England)* 2016; 38(2): 378-383, doi: 10.1093/pubmed/fdv042
7. Myny D., Depuydt P., Colardyn F., Blot S. Ventilator-associated pneumonia in a tertiary care ICU: analysis of risk factors for acquisition and mortality. *Acta clinica Belgica* 2005; 60(3): 114-121, doi: 10.1179/acb.2005.022
8. Depuydt P.O., Blot S.I., Benoit D.D., Claeys G.W., Verschraegen G.L., Vandewoude K.H., Vogelaers D.P., Decruyenaere J.M., Colardyn F.A. Antimicrobial resistance in nosocomial bloodstream infection associated with pneumonia and the value of systematic surveillance cultures in an adult intensive care unit. *Critical care medicine* 2006; 34(3): 653-659, doi: 10.1097/01.CCM.0000201405.16525.34
9. Rodríguez-Acelas A.L., de Abreu Almeida M., Engelman B., Cañon-Montañez W. Risk factors for health care-associated infection in hospitalized adults: Systematic review and meta-analysis. *American journal of infection control* 2017; 45(12): e149-e156, doi: 10.1016/j.ajic.2017.08.016
10. Blot K., Hammami N., Blot S., Vogelaers D., Lambert M.L. Seasonal variation of hospital-acquired bloodstream infections: A national cohort study. *Infection control and hospital epidemiology* 2022; 43(2): 205-211, doi: 10.1017/ice.2021.85
11. Zueva L.P. Gospital'naya epidemiologiya. Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam. [Hospital Epidemiology. Guide to practical classes] Moscow: GEOTAR-Media, 2015. Available at: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435397.html> Accessed: 09.30.2024. (In Russ.)