

Алгоритм расчета индекса лекарственной устойчивости: методология и практическое применение

¹Т. В. Малинка, ²Н. Е. Хейфец, ³И. Н. Кожанова

¹Республиканский клинический медицинский центр Управления делами Президента Республики Беларусь, Минск, Беларусь

²Республиканский научно-практический центр медицинских технологий, информатизации, управления и экономики здравоохранения, Минск, Беларусь

³Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Цель исследования. Адаптировать методику расчета индекса лекарственной устойчивости с учетом доступных в Республике Беларусь электронных баз данных и инструментов анализа потребления лекарственных препаратов, составить инструкцию с детальным изложением последовательности этапов, необходимых для корректного применения методики.

Материал и методы. Исследование носит методологический характер. В основу работы положена методика расчета интегрального индекса лекарственной устойчивости. В качестве источника исходных данных рассматривается программное обеспечение WHONET, используемое для формирования выборок по микроорганизмам и их чувствительности к антимикробным препаратам. Для иллюстрации метода использован демонстрационный пример на модельных данных.

Результаты. Представлена пошаговая схема расчета индекса лекарственной устойчивости, включающая формализацию всех этапов обработки данных и агрегирования показателей. Демонстрационный пример иллюстрирует последовательность расчета и особенности интерпретации итогового значения индекса.

Заключение. Предложенный подход обеспечивает прозрачность и воспроизводимость расчета интегрального индекса лекарственной устойчивости и может быть использован для стандартизации анализа данных. Детализация методики способствует ее внедрению в научную и практическую деятельность, объективизирует ее в качестве инструмента принятия управленческих решений в области управления антибактериальной терапией.

Ключевые слова: методология, индекс лекарственной устойчивости, управление антибиотикотерапией.

Objective. To adapt the drug resistance index calculation methodology to electronic databases and drug consumption analysis tools available in the Republic of Belarus and to develop instructions detailing the sequence of steps required for the correct application of the methodology.

Materials and methods. This study is methodological. It is based on a methodology for calculating the integrated drug resistance index. WHONET software, used to generate samples of microorganisms and their susceptibility to antimicrobials, is considered as the source of initial data. A demonstration example using simulated data is used to illustrate the method.

Results. A step-by-step process for calculating the drug resistance index is presented, including formalization of all stages of data processing and indicator aggregation. The demonstration example illustrates the calculation sequence and the specifics of interpreting the final index value.

Conclusion. Proposed approach ensures transparency and reproducibility in calculating the integrated drug resistance index and can be used to standardize data analysis. Detailed methodology facilitates its implementation in scientific and practical activities, objectifying it as a tool for making management decisions in the field of antibacterial therapy management.

Key words: methodology, drug resistance index, antibiotic therapy management.

HEALTHCARE. 2026; 6: 44–50

DRUG RESISTANCE INDEX CALCULATION ALGORITHM: METHODOLOGY AND PRACTICAL APPLICATION

T. Malinka, N. Kheifets, I. Kozhanova

В настоящее время в системе здравоохранения наблюдается существенный рост объема доступной информации, связанной с диагностикой и лечением инфекционных заболеваний. Расширение лабораторной базы, внедрение цифровых систем учета и накопление данных реальной клинической практики (real-world data) приводят к формированию значительных массивов информации о чув-

ствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам (АМП).

Несмотря на доступность таких данных, их использование в научных и прикладных целях остается ограниченным вследствие высокой степени фрагментированности и сложности интерпретации. В частности, анализ отдельных показателей чувствительности к АМП не всегда позволяет

сформировать целостное представление о состоянии лекарственной устойчивости, а также затрудняет сопоставление результатов между различными исследованиями и организациями, а также на разных временных промежутках.

Особую актуальность данная проблема приобретает в контексте формирования программ управления антимикробной терапией, направленных на оптимизацию назначения антибактериальных препаратов и сдерживание роста лекарственной устойчивости. В этих условиях возникает необходимость разработки и внедрения в практическое здравоохранение инструментов, позволяющих обобщать и структурировать накопленные данные в форме, удобной для анализа и принятия решений. Одним из таких инструментов являются интегральные индексы лекарственной устойчивости, обеспечивающие преобразование совокупности показателей чувствительности в единую количественную характеристику.

В условиях Республики Беларусь менеджмент АМП базируется на приказе Министерства здравоохранения «Об организации системы управления антибиотикотерапией в больничной организации»¹. Мониторинг использования АМП для выявления случаев их нерационального применения, регламентированный данным правовым актом, включает расчет индекса лекарственной устойчивости (ИЛУ).

Существующие в настоящее время публикации, как правило, сосредоточены на концептуальном описании индексов или результатах их применения [1; 2]. В свою очередь, детализированное и воспроизводимое изложение процедуры расчета, включая этапы подготовки данных и выбора параметров, представлено недостаточно.

При этом внедрение новых методологических подходов нередко сопровождается рядом вопросов, связанных с их интерпретацией и практическим применением. Даже при наличии опубликованных описаний методов отдельные этапы расчета, выбор параметров и принципы обработки исходных данных могут трактоваться неоднозначно, что затрудняет воспроизводимость результатов и ограничивает сопоставимость между различными исследованиями.

Данная работа направлена на устранение указанного методологического пробела путем систематизированного и воспроизводимого описания методики расчета ИЛУ. Предлагаемый подход к расчету индекса основывается на ранее валидированной методике [3], адаптированной к на-

циональным источникам данных Республики Беларусь. Новизна работы заключается в детальной формализации этапов расчета, включая подготовку исходных данных на основе национальных источников информации, выбор параметров и последовательность вычислений, что обеспечивает возможность практического применения метода.

Цель исследования – систематизированно изложить последовательность действий, необходимых для корректного применения ИЛУ, включая подготовку исходных данных, выбор параметров и выполнение расчетов. Такой подход направлен на повышение воспроизводимости метода и облегчение его внедрения в научную и практическую деятельность.

Материал и методы

В основу работы положена методика расчета интегрального ИЛУ, основанная на агрегировании показателей чувствительности микроорганизмов к АМП и фармакоэпидемиологических данных потребления антибактериальных препаратов [3]. Выбор данного подхода обусловлен его способностью интегрировать разнородные параметры в единую количественную характеристику, пригодную для сравнительного анализа. В рамках настоящего исследования метод был воспроизведен с сохранением его базовой структуры с учетом доступных в Республике Беларусь электронных баз данных и инструментов анализа потребления лекарственных препаратов.

В качестве источника информации об анализируемых микроорганизмах использована программа WHONET. Для анализа потребления АМП была применена ATC/DDD методология [4]. Для иллюстрации применения метода был использован модельный набор данных, отражающий условные значения устойчивости к ряду АМП. Расчет индекса проводился с последовательным представлением промежуточных этапов.

Результаты и обсуждение

Индекс лекарственной устойчивости – это показатель, который объединяет информацию об уровне резистентности микроорганизмов к АМП и объеме потребления этих препаратов [5]. Таким образом, данный совокупный показатель определяет среднюю вероятность того, что АМП, выбранный на основе текущей практики применения, окажется неэффективным.

Расчет индекса осуществляется отдельно для каждого клинически значимого микроорганизма

¹ Об организации системы управления антибиотикотерапией в больничной организации : приказ М-ва здравоохранения Респ. Беларусь от 28 нояб. 2025 г. № 1453 // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения: 20.04.2026).

(в данной публикации рассмотрен пример *Kl. pneumoniae*). В последующем ИЛУ можно рассчитать для набора патогенов или для синдрома (например, инфекций мочевыводящих путей) [6; 7].

В качестве основного источника данных о чувствительности микроорганизмов рекомендуется использовать специализированное программное обеспечение WHONET, широко применяемое в больничных организациях Республики Беларусь для ведения и анализа микробиологических баз данных. Из системы извлекаются сведения о выде-

ленных микроорганизмах и результатах тестирования их чувствительности. Данные формируются в виде выборки, пригодной для последующей обработки и анализа.

В рамках публикации рассматривается пошаговый алгоритм к выборке данных из программы WHONET (табл. 1).

После проведения подготовительных мероприятий осуществляется расчет частоты клинически нечувствительных изолятов микроорганизма к группам АМП (табл. 2).

Таблица 1. Алгоритм отбора данных из программы WHONET

Table 1. Algorithm for data selection from the WHONET program

Шаг	Последовательность действий
Шаг 1	<i>Вход в систему и выбор лаборатории</i> Осуществите запуск WHONET, дважды щелкнув по иконке на рабочем столе. В открывшемся окне «Лаборатория» выберите нужную организацию из списка и нажмите кнопку «Открыть лабораторию». В главном меню WHONET выберите раздел «Анализ данных» и после этого во всплывшем окне еще раз нажмите «Анализ данных»
Шаг 2	<i>Настройка типа анализа</i> Нажмите кнопку «Тип анализа». В появившемся окне выберите вариант «%RIS и распределение из некоторых файлов». Убедитесь, что в формате отчета выбраны «Таблицы». Нажмите «ОК»
Шаг 3	<i>Выбор микроорганизма</i> Нажмите кнопку «Микроорганизмы». Найдите нужный патоген в списке слева. Дважды щелкните по нему, чтобы перенести его в правое поле «Список для анализа». Нажмите «ОК»
Шаг 4	<i>Исключение дубликатов</i> Выберите опцию «По пациенту». Выберите критерий «Только первый изолят». Это позволит программе автоматически оставить только одну (первую) пробу для каждого пациента за выбранный период. Нажмите «ОК»
Шаг 5	<i>Выбор периода (файлов данных)</i> Нажмите кнопку «Файлы данных». Выберите файлы, соответствующие анализируемому периоду и перенесите их в правое поле. Нажмите «ОК»
Шаг 6	<i>Запуск и получение цифр</i> Нажмите «Начать анализ». Итоговый массив данных включает информацию об общем количестве протестированных изолятов выбранного микроорганизма к каждому тестируемому антимикробному препарату, а также о числе изолятов с результатами I и R по каждому анализируемому препарату

Таблица 2. Определение частоты резистентных изолятов (2020)

Table 2. Determination of resistant isolates frequency (2020)

Патоген	Антимикробные препараты	Всего изолятов	Количество резистентных изолятов	Частота резистентных изолятов
<i>Kl. pneumoniae</i>	Защищенные пенициллины	685	443	0,647
	Карбапенемы	930	639	0,687
	Фторхинолоны	1084	856	0,790
	Аминогликозиды	1838	907	0,493

Рассмотрим расчет на примере определения частоты резистентности *Kl. pneumoniae* к антибактериальным препаратам группы карбапенемов. Для этой цели в столбец 2 табл. 2 вносят наименования классов АМП, потенциально эффективных в отношении данного возбудителя. В столбце 3 отражаются данные об общем числе изолятов патогена, к которым проводилось определение чувствительности в отношении АМП данной группы. В свою очередь, столбец 4 включает общее число изолятов, резистентных к этой группе препаратов. В столбце 5 отражен расчетный показатель: количество резистентных изолятов (столбец 4) делится на общее количество изолятов (столбец 3).

Таким образом, формула расчета частоты резистентных изолятов представлена в следующем виде:

$$F_{\text{резист}} = \frac{N_{I+R}}{N_{\text{total}}},$$

где $F_{\text{резист}}$ – частота клинически нечувствительных изолятов; N_{I+R} – количество изолятов категорий I и R к группе АМП; N_{total} – общее число протестированных изолятов данного микроорганизма.

По результатам анализа данных из WHONET было получено 639 резистентных изолятов из 930 протестированных. Таким образом, частота резистентности определяется путем деления 639 на 930. Итоговое число – 0,687.

После расчета частоты резистентности следующим этапом является анализ фактической лекарственной нагрузки, который проводится по данным аптечной отчетности и отраслевой статистики (показатели койко-дней).

Данный этап работы также можно представить в виде пошагового алгоритма (табл. 3).

Форматируя полученные данные в табличный вариант (табл. 4), получают следующие столбцы: 2 – данные о потреблении указанного класса АМП (NDDD/100 койко-дней), 3 – общее потребление антимикробных препаратов (сумма NDDD/100 койко-дней из столбца 2), 4 – частота потребления антимикробных препаратов (данные из столбца 2 делятся на данные из столбца 3).

Например, частота потребления карбапенемов рассчитывается путем деления 42,47 на 129,3. В итоге получаем значение 0,328.

Расчет частоты потребления группы АМП в виде формулы выглядит следующим образом:

$$F_{\text{потреб}} = \frac{Q}{\sum Q},$$

где $F_{\text{потреб}}$ – частота потребления группы АМП; Q – потребление группы АМП, NDDD/100 койко-дней.

Завершающий этап представляет из себя непосредственный расчет ИЛУ. Он рассчитывается как сумма произведений частоты клинически нечувствительных изолятов выбранного микроорганизма

Таблица 3. Алгоритм расчета частоты потребления антимикробных препаратов

Table 3. Algorithm for calculating of antimicrobial drug consumption frequency

Шаг	Последовательность действий
Шаг 1	<i>Получение исходного отчета</i> Запросите в аптеке больницы отчет о расходе антибиотиков за тот же период, за который вы брали данные в WHONET. По результатам данного шага получаем список всех выданных упаковок антибиотиков, разделенный по группам (например, карбапенемы, фторхинолоны и т. д.)
Шаг 2	<i>Расчет показателя «Койко-день»</i> Обратитесь в отдел статистики вашей организации. Получите цифру общего количества койко-дней за период. Если готовой цифры нет, она рассчитывается следующим образом: Общий койко-день = количество пролеченных пациентов × средний койко-день
Шаг 3	<i>Расчет объема потребления по группам (Q)</i> Для каждой группы антибиотиков (защищенные пенициллины, карбапенемы и др.) нужно высчитать показатель NDDD/100 койко-дней Действие: возьмите сумму всех NDDD этой группы, умножьте на 100 и разделите на общее количество койко-дней (из шага 2)
Шаг 4	<i>Расчет суммарного потребления (сумма Q)</i> Действие: сложите все полученные в шаге 3 значения Q. В результате получается общее потребление всех групп АМП
Шаг 5	<i>Определение частоты потребления АМП</i> Действие: разделите потребление конкретной группы (Q) на сумму потребления всех групп (сумма Q)

П р и м е ч а н и е: NDDD – показатель объема потребления АМП, выраженный в количестве определенных суточных доз (DDD) и рассчитываемый как отношение общего количества использованного препарата к DDD. DDD (Defined Daily Dose) – средняя суточная доза для основного терапевтического применения у взрослого пациента, установленная Всемирной организацией здравоохранения.

к группе АМП на частоту потребления данной группы АМП.

Объединяя полученные выше данные, формируется табл. 5, в которой информация размещена в следующей последовательности: столбец 3 – частота резистентных изолятов (результатирующий столбец 5 из табл. 2), столбец 4 – частота потребления антимикробных препаратов (результатирующий столбец 4 из табл. 4). В дальнейшем осуществляем расчет лекарственной резистентности к каждой анализируемой группе антимикробных препаратов путем умножения данных из столбца 3 на данные из столбца 4. Итоговый ИЛУ представляет собой сумму показателей лекарственной резистентности.

Таким образом, итоговая формула для расчета ИЛУ может быть представлена в следующем виде:

$$\text{ИЛУ} = (F_{\text{резист1}} \times F_{\text{потреб1}}) + (F_{\text{резист2}} \times F_{\text{потреб2}}) + \dots + (F_{\text{резист n}} \times F_{\text{потреб n}}),$$

где $F_{\text{резист1}}$ – частота клинически нечувствительных изолятов микроорганизма к выбранной группе АМП; $F_{\text{потреб1}}$ – частота потребления группы АМП. Индекс лекарственной устойчивости принимает значения от 0 до 1.

При интерпретации полученных данных оценивается абсолютное значение ИЛУ: близкое к нулю значение свидетельствует о низкой доле нечувствительности и/или низкой доле потребления соответствующих групп АМП. Однако на данный момент отсутствуют валидированные подходы

к определению уровня ИЛУ, соответствующего норме. В связи с этим рационально оценивать изменение ИЛУ в динамике: рост указывает на усиление селекционного давления антимикробной терапии, в свою очередь, снижение может свидетельствовать об оптимизации структуры назначений либо уменьшении уровня резистентности.

Сравнение значений ИЛУ допускается в динамике внутри одной организации (одного отделения) здравоохранения, а также между организациями в случае идентичной методологии расчета и при сопоставимой структуре стационара [8].

Важно отметить, что поэтапная регистрация результатов расчета ИЛУ позволяет использовать промежуточные данные при формировании программ управления антибиотикотерапией. Так, уровень частоты резистентности изолятов целесообразно рассмотреть при разработке локальных протоколов эмпирической антибиотикотерапии. Подобный подход позволяет исключить частичную потерю информации о структуре устойчивости, в частности, о вкладе отдельных антимикробных препаратов или специфических механизмов резистентности, так как агрегированное число может скрывать важные проблемы, связанные с патогенами или лекарственными препаратами (например, высокую устойчивость одного критического патогена).

В ходе расчета ИЛУ необходимо обеспечить контроль качества исходных данных и исключить систематические ошибки на всех этапах вычислений.

Таблица 4. Определение частоты потребления антимикробных препаратов (2020)

Table 4. Determination of antimicrobial drug consumption frequency (2020)

Группа АМП	NDDD на 100 койко-дней	Общее потребление АМП, NDDD/100 койко-дней	Частота потребления АМП
Защищенные пенициллины	38,32	129,3	0,296
Карбапенемы	42,47		0,328
Фторхинолоны	41,0		0,317
Аминогликозиды	7,5		0,058

Таблица 5. Результаты расчета индекса лекарственной устойчивости (2020)

Table 5. Results of the calculation of the drug resistance index (2020)

Патоген	Антимикробные препараты	Частота резистентных изолятов	Частота потребления АМП	Лекарственная резистентность	ИЛУ
<i>Kl. pneumoniae</i>	Защищенные пенициллины	0,647	0,296	0,191	0,695
	Карбапенемы	0,687	0,328	0,225	
	Фторхинолоны	0,790	0,317	0,250	
	Аминогликозиды	0,493	0,058	0,029	

Таблица 6. Типичные ошибки при проведении расчета

Table 6. Common errors in performing calculations

Этап	Возможная ошибка	Последствие
Подготовка данных	Включение повторных изолятов (менее 30 сут.)	Искусственное завышение уровня резистентности
Микробиология	Использование разных стандартов интерпретации (EUCAST/CLSI)	Методологическая нестабильность данных
Учет потребления	Неполный охват групп АМП в аптечной отчетности, некорректный расчет NDDD	Искажение вклада различных групп препаратов
Валидация	Несоответствие периодов (микробиология за год, аптека за квартал)	Ложная оценка взаимосвязи «потребление – резистентность»

Учитывая, что большинство искажений возникает вследствие нарушений при подготовке, валидации и обеспечении согласованности данных из различных источников (микробиологический мониторинг и аптечный учет), критически важно систематизировать основные факторы риска.

С целью минимизации погрешностей и повышения воспроизводимости результатов мониторинга ключевые методологические дефекты и типичные ошибки представлены в обобщенном виде в табл. 6.

В свою очередь, представленный перечень типичных ошибок позволяет сформировать чек-лист, выделяющий факторы, блокирующие расчет:

1. Нарушение правил учета повторных изолятов: включение в выборку «дублей» от одного пациента (второй и последующие посеы за 30 сут.).

2. Методологическая нестабильность: применение разных стандартов интерпретации бактериологических исследований.

3. Некорректный расчет общего количества койко-дней (несоответствие данным официальной статистики).

4. Дефекты сбора данных по потреблению антимикробных препаратов: неполный или выборочный учет (отсутствие данных по отдельным группам препаратов, реально применявшихся в стационаре).

Заклучение

Представленный вариант расчета и анализа ИЛУ обеспечивает формализованное объединение разнородных показателей чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам и потребление антибиотиков в единую интегральную метрику, что позволяет упростить интерпретацию данных и повысить их сопоставимость.

В клинической практике данный подход может рассматриваться как вспомогательный инструмент для обобщенной оценки локальной ситуации с устойчивостью, в частности, при разработке эмпирических схем антимикробной терапии и обновлении локальных рекомендаций. Кроме того, ИЛУ может быть использован в деятельности лабораторий и организаций здравоохранения для внутреннего мониторинга качества и динамики микробиологических показателей. В научных исследованиях методика представляет интерес как средство сравнительного анализа и интеграции данных, а также как инструмент для оценки эффективности вмешательств, направленных на сдерживание лекарственной устойчивости.

Таким образом, можно отметить, перспективность данного подхода для применения в решении научных и прикладных задач, связанных с мониторингом и анализом лекарственной устойчивости и предпринимаемых в отношении резистентности мер.

Литература

1. Assessing effectiveness of antibiotic therapy against gram-negative bacteria in a saudi hospital using a drug resistance index / M. Yaseen, A. Al-Thaqafi, M. Alshamrani [et al.] // *Infection Control and Hospital Epidemiology*. – 2020. – Vol. 41. – doi: 10.1017/ice.2020.640.
2. Measurement and prediction of antimicrobial resistance in bloodstream infections by ESKAPE pathogens and *Escherichia coli* / G. V. D. Socio, P. Rubbioni, D. Botta [et al.] // *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. – 2019. – Vol. 19. – P. 154–160.
3. Протоколы по обеспечению безопасности пациентов в многопрофильном стационаре : учеб.-метод. пособие / Е. Б. Клейменова, Л. П. Яшина, С. А. Пающик В. А. Отделенов ; под ред. акад. Д. А. Сычева, проф. А. В. Самойловой . – 2-е изд., перераб. – М. : Медконгресс, 2025. – 496 с.

4. Guidelines for ATC classification and DDD assignment / WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. – 2018. – URL: <https://www.drugsandalcohol.ie/29364/1/WHO%20Collaborating%20Centre%20for%20Drug%20Statistics%20Methodology.pdf> (date of access: 20.04.2026).

5. Карноух, К. И. Индекс лекарственной устойчивости как критерий эффективности внедрения стратегии контроля антимикробной терапии / К. И. Карноух, Е. В. Шух, Н. Б. Лазарева // Клиническая фармакология и терапия. – 2022. – Т. 31, № 3. – С. 67–73.

6. Tracking global trends in the effectiveness of antibiotic therapy using the Drug Resistance Index / E. Y. Klein, K. K. Tseng, S. Pant, R. Laxminarayan // BMJ Global Health. – 2019. – Vol. 4, № 2. – doi: 10.1136/BMJGH-2018-001315.

7 Using an index-based approach to assess the population-level appropriateness of empirical antibiotic therapy / M. Ciccolini, V. Spoorenberg, S. E. Geerlings [et al.] // Journal of Antimicrobial Chemotherapy. – 2015. – Vol. 70, № 1. – P. 286–293.

8. Laxminarayan, R. Communicating trends in resistance using a drug resistance index / R. Laxminarayan, K. P. Klugman // BMJ Open. – 2011. – Vol. 1, № 2. – doi: 10.1136/BMJOPEN-2011-000135.

References

1. Yaseen M., Al-Thaqafi A., Alshamrani M., et al. Assessing effectiveness of antibiotic therapy against gram-negative bacteria in a saudi hospital using a drug resistance index. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2020. 41. doi: 10.1017/ice.2020.640.

2. Socio G. V. D., Rubbioni P., Botta D., et al. Measurement and prediction of antimicrobial resistance in bloodstream infections by ESKAPE pathogens and Escherichia coli. *J Glob Antimicrob Resist.* 2019; 19: 154–160.

3. Klejmenova E.B., Yashina L.P., Payushchik S.A., Otdelenov V.A. Protocols for ensuring patient safety in a multidisciplinary hospital. Moscow: Medkongress; 2025. 496. (in Russian)

4. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. Guidelines for ATC classification and DDD assignment, 2018. Available at: <https://www.drugsandalcohol.ie/29364/1/WHO%20Collaborating%20Centre%20for%20Drug%20Statistics%20Methodology.pdf> (accessed: 20.04.2026).

5. Karnouh K.I., Shih E.V., Lazareva N.B. The drug resistance index as a criterion for the effectiveness of the implementation of the antimicrobial therapy control strategy. *Klinicheskaya farmakologiya i terapiya.* 2022; 31(3): 67–73. (in Russian)

6. Klein E.Y., Tseng K.K., Pant S., Laxminarayan R. Tracking global trends in the effectiveness of antibiotic therapy using the Drug Resistance Index. *BMJ Glob Health.* 2019; 4(2). doi: 10.1136/BMJGH-2018-001315.

7. Ciccolini M., Spoorenberg V., Geerlings S.E., et al. Using an index-based approach to assess the population-level appropriateness of empirical antibiotic therapy. *J Antimicrob Chemother.* 2015; 70(1): 286–293.

8. Laxminarayan R., Klugman K.P. Communicating trends in resistance using a drug resistance index. *BMJ Open.* 2011. 1(2). doi: 10.1136/BMJOPEN-2011-000135.

Контактная информация:

Малинка Тамара Валерьевна – врач – клинический фармаколог

Республиканский клинический медицинский центр

Управления делами Президента Республики Беларусь

Агр. Ждановичи, 81/5, 223052, Минский р-н

Сл. тел. + 375 17 543-43-59

ORCID: 0000-0002-7538-8236

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Т. В. М., И. Н. К.

Сбор информации и обработка материала: Т. В. М., Н. Е. Х., И. Н. К.

Написание текста: Т. В. М., И. Н. К.

Редактирование: Т. В. М., Н. Е. Х., И. Н. К.

Хейфец Николай Ефимович. ORCID 0000-0003-0960-7784

Кожанова Ирина Николаевна. ORCID 0000-0003-4717-5249

Конфликт интересов отсутствует

Поступила 11.05.2026
Принята к печати 09.06.2026