

Оценка потребления противомикробных препаратов в Таджикистане и ключевые факторы, влияющие на устойчивость к ним

С.Дж. Юсуфи¹, Н.Н. Максудова¹, Р.А. Турсунзода², Н.А. Абдурахмонзода³,
С.С. Джабаров⁴, А. Маъруфов¹, С.С. Исупов¹

¹ГУ «Научно-исследовательский фармацевтический центр Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан»;

²ГУ «Таджикский научно-исследовательский институт профилактической медицины»;

³ГУП «Экспертиза и испытания лекарственных средств и медицинских изделий»;

⁴ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан

Цель исследования. Изучение моделей потребления и использования противомикробных препаратов в Таджикистане с упором на выявление ключевых факторов, способствующих устойчивости к противомикробным препаратам, и изучение потенциальных стратегий по усилению вмешательств в управление противомикробными препаратами.

Материалы и методы. Проведён ретроспективный анализ использования противомикробных препаратов в Таджикистане с 2011 по 2023 годы. Исследовались данные о регистрации и сертификации лекарств.

Результаты. Общее потребление антибактериальных препаратов для системного применения в Таджикистане с 2011 по 2023 годы неуклонно снижалось. Наиболее широко потребляемыми антибиотиками оказались пенициллины (препараты фармакологической группы АТС J01C) с 49.0% в 2011 году до 29.1% в 2023 году, цефалоспорины (группа АТС J01D) с 18.2% в 2011 году до 14.5% в 2023 году и производные хинолона (группа АТС J01M) с 10.9% в 2011 году до 19.3% в 2023 году. В то же время наблюдался резкий рост уровня потребления макролидов (группа АТС J01F) с 2.3% в 2011 году до 17.1% в 2023 году.

Рост зависимости от антибиотиков последней линии указывает на то, что более распространённые противомикробные препараты первой линии теряют свою эффективность. Это может привести к тому, что медицинским работникам будет всё труднее бороться с серьёзными и смертельно опасными инфекциями.

Заключение. Существует острая необходимость устранения факторов, приводящих к чрезмерному и ненадлежащему использованию противомикробных препаратов в Таджикистане, включая агрессивную маркетинговую тактику, свободный доступ к антибиотикам без рецепта, а также недостаточную осведомлённость среди медицинских работников и общественности о надлежащем использовании этих препаратов.

Ключевые слова:

противомикробные препараты, потребление противомикробных препаратов, терапевтическое применение, практика назначения, антибиотикорезистентность

Для цитирования:

Юсуфи С.Дж., Максудова Н.Н., Турсунзода Р.А., Абдурахмонзода Н.А., Джабаров С.С., Маъруфов А., Исупов С.С. Оценка потребления противомикробных препаратов в Таджикистане и ключевые факторы, влияющие на устойчивость к ним. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(3): 5-26. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-3-5-26>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-3-5-26

Assessment of antimicrobial drug consumption in Tajikistan and key factors affecting resistance to them

S.J. Yusufi¹, N.N. Maksudova¹, R.A. Tursunzoda², N.A. Abdurahmonzoda³,
S.S. Jabarova⁴, A. Marufov¹, S.S. Isupov¹

¹State Institution "Research Pharmaceutical Center of the Ministry of Health and Social Protection of the Population of the Republic of Tajikistan";

²State Institution "Tajik Research Institute of Preventive Medicine";

³State Unitary Enterprise "Expertise and Testing of Medicines and Medical Devices";

⁴State Educational Institution "Avicenna Tajik State Medical University", Dushanbe, Tajikistan

Objective: To study patterns of consumption and use of antimicrobials in Tajikistan, with a focus on identifying key drivers of antimicrobial resistance and exploring potential strategies to strengthen antimicrobial stewardship interventions.

Materials and Methods: A retrospective analysis of the use of antimicrobial drugs in Tajikistan from 2011 to 2023 was conducted. Data on drug registration and certification were examined.

Results: The total consumption of antibacterial drugs for systemic use in Tajikistan has been steadily decreasing from 2011 to 2023. The most widely consumed antibiotics were penicillins (drugs of the pharmacological group ATC J01C) from 49.0% in 2011 to 29.1% in 2023, cephalosporins (group ATC J01D) from 18.2% in 2011 to 14.5% in 2023 and quinolone derivatives (group ATC J01M) from 10.9% in 2011 to 19.3% in 2023. At the same time, there was a sharp increase in the consumption of macrolides (group ATC J01F) from 2.3% in 2011 to 17.1% in 2023.

The increasing reliance on last-line antibiotics suggests that more common first-line antimicrobials are losing their effectiveness. This could make it increasingly difficult for health workers to fight serious and deadly infections.

Conclusion: There is an urgent need to address the factors that lead to overuse and misuse of antimicrobials in Tajikistan, including aggressive marketing tactics, easy access to antibiotics without a prescription, and lack of awareness among health workers and the public about the appropriate use of these drugs.

Key words:

antimicrobials,
antimicrobial
consumption, therapeutic
use, prescribing practices,
antibiotic resistance.

For citation:

Yusufi S.J., Maksudova N.N., Tursunzoda R.A., Abdurahmonzoda N.A., Jabarova S.S., Marufov A., Isupov S.S. Assessment of antimicrobial drug consumption in Tajikistan and key factors affecting resistance to them. *Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino".* 2025; 6(3): 5-26. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-3-5-26>

ВВЕДЕНИЕ

Устойчивость к противомикробным препаратам является актуальной глобальной проблемой общественного здравоохранения, поскольку рост показателей устойчивости к различным противомикробным препаратам представляет собой значительную угрозу для эффективного лечения инфекционных заболеваний [1-3]. Появление патогенов с множественной лекарственной устойчивостью затрудняет лечение распространённых инфекций, что приводит к затяжным заболеваниям, росту расходов на здравоохранение и повышению уровня смертности [4, 5]. Скорость развития устойчивости к противомикробным препаратам увеличивается из-за нерационального и бесконтрольного их применения у людей и животных, а также в пищевых продуктах, вследствие чего эффективное использование этих препаратов жизненно важно, в связи с наличием ограниченных инноваций в новых методах лечения противомикробных препаратов [1, 6, 7]. Устранение причин устойчивости к противомикробным препаратам, таких как ненадлежащая практика назначения препаратов, ограниченный доступ к диагностическим инструментам и слабая нормативно-правовая база, имеет решающее значение для сохранения эффективности этих важнейших терапевтических препаратов и обеспечения качественного медицинского обслуживания [8, 9].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рассматривает устойчивость к противомикробным препаратам (УПП) в качестве одной из 10 основных глобальных угроз общественному здоровью, с которыми сталкивается человечество [10]. Этот нарастающий кризис угрожает подорвать десятилетия

медицинского прогресса и имеет глубокие последствия для здоровья человека, систем здравоохранения и мировой экономики [11].

Особую озабоченность вызывает глобальный рост потребления антибиотиков при заметном росте использования антибиотиков последней инстанции [12]. Для борьбы с антимикробной резистентностью необходимо содействовать ответственному применению антибиотиков [13]. Это предполагает обеспечение того, чтобы антибиотики применялись только при необходимости, выбор наиболее подходящего антибиотика для конкретной инфекции и введение его в правильной дозировке и на протяжении определённого курса [14].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью данного исследования является всесторонний анализ моделей применения и использования противомикробных препаратов на территории Республики Таджикистан, а также выявление ключевых факторов, способствующих развитию устойчивости к ним, и определение потенциальных стратегий по усилению мер управления этими препаратами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В рамках данного исследования использовался комплексный подход, включающий в себя как количественные, так и качественные методы, для всестороннего изучения моделей потребления и использования противомикробных препаратов в Таджикистане.

Сбор данных о потреблении противомикробных препаратов осуществлялся ретроспективно за период с 2011 по 2023 годы на основе информации о

регистрации и сертификации лекарственных средств, а также сведений о лекарственных средствах, ввозимых на территорию Республики Таджикистан в качестве гуманитарной помощи. Эти данные были получены из Службы государственного надзора здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан.

Для расчёта потребления антибиотиков были использованы статистические данные, такие как численность населения, количество дней в году и средняя суточная доза, равная единице дозы.

Оценка применения противомикробных препаратов проводилась по методологии Всемирной организации здравоохранения. Она основана на классификации АТС (анатомо-терапевтическая химическая классификация) и единицах DDD (установленная суточная доза).

Эта система широко используется на международном уровне для анализа потребления лекарств среди различных групп населения.

DDD - это стандартное количество препарата, которое чаще всего используется у взрослых для наиболее распространённых показаний. Этот показатель используют для сравнения и описания моделей использования лекарств в разных странах и учреждениях. Для противомикробных препаратов данные часто выражаются в единицах DDD на 1000 жителей в день (DID) [15, 16].

Анализ практики назначения наиболее потребляемых противомикробных препаратов проводился согласно классификации ВОЗ «Доступ, наблюдение, резерв» (AWaRe), которая является ценным инструментом для руководства практикой назначения антибиотиков и усилиями по управлению антибиотиками [14]. Система классификации разделяет антибиотики на три группы

по спектру действия, риску развития устойчивости и доступности. Учитываются наличие препаратов и их стоимость [9].

Классификация AWaRe направлена на оптимизацию использования антибиотиков, смягчение возникновения и распространения резистентности, способствуя преимущественному использованию антибиотиков группы «доступа», поощряя разумное использование антибиотиков группы «наблюдения» и сохраняя антибиотики группы «резерва» для наиболее устойчивых инфекций [17].

Собранные данные были подвергнуты тщательному качественному и количественному анализу для выявления основных тенденций, движущих сил и проблем, связанных с потреблением и применением противомикробных препаратов на территории Таджикистана.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В течение исследуемого периода в страну, в основном, были импортированы препараты, из Индии, при этом наблюдалась стойкая динамика увеличения объёмов импорта противомикробных препаратов из этой страны: с 29% до 41% от общего использования противомикробных препаратов.

Далее в структуре импорта преобладали препараты, произведённые в Китае, России, Беларуси и Иране.

Продукция из этих пяти стран составляла от 86% до 92% от общего объёма используемых противомикробных препаратов в стране.

Следует отметить, что доля местного производства противомикробных препаратов за период с 2011 по 2023 годы стабильно увеличивалась с 0.03% в 2011 году до 0.4% в 2023 году (табл. 1).

Согласно полученным результатам,

Таблица 1. Процентное соотношение структуры импорта противомикробных препаратов из пяти импортирующих стран в Республику Таджикистан за период с 2011 по 2023 годы

Страна производитель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2019	2020	2021	2022	2023
Индия	29	30	21	46	42	45	26	35	41	41	41
Китай	16	16	33	6	6	6	21	17	25	25	25
Россия	22	22	13	16	18	9	21	23	12	12	12
Беларусь	10	8	7	10	13	13	10	6	9	9	9
Иран	8	8	8	13	8	4	3	6	4	4	4
Таджикистан	0.03	0.03	0.12	0.22	0.02	0.5	0.9	0.3	0.4	0.4	0.4

наблюдается общая тенденция постепенного снижения уровня потребления противомикробных препаратов в общем секторе (амбулаторном и госпитальном) от 34.8 DID в 2011 году до 23.0 DID в 2023 году, с ростом данного показателя в 2020 году до 40.5 DID.

Наиболее высокий уровень потребления среди исследуемых фармакологических групп противомикробных препаратов составлял объем потребления противомикробных препаратов для системного применения (J01), с показателем доли потребления от 93% в 2011 году до 89% в 2023 году. Анализ использования данной группы препаратов за период с 2011 по 2023 годы по-

казал тенденцию к снижению уровня их потребления: с 32.4 DID в 2011 году до 20.4 DID в 2023 году (табл. 2).

При рассмотрении структуры потребления противомикробных препаратов для системного применения на уровне фармакологических подгрупп (уровень АТС3) самыми часто используемыми препаратами были пенициллины (группа АТС J01C) - 49.0% в 2011 году и 29.1% в 2023 году, цефалоспорины (группа АТС J01D) - 18.2% в 2011 году и 14.5% в 2023 году и производные хинолона (группа АТС J01M) - 10.9% в 2011 году и 19.3% в 2023 году. Наблюдался резкий рост уровня потребления макролидов группы АТС J01F: с 2.3% в 2011 году до 17.1% в 2023 году (табл. 3).

Таблица 2. Абсолютный объем потребления противомикробных препаратов в Таджикистане, выраженный в DDD на 1000 жителей в день, за период с 2011 по 2023 годы

Группа АТС	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
A07	0.7	0.8	0.6	0.8	0.4	0.6	0.6	0.3	0.5	0.5	0.6	0.5
D01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
J01	32.4	36.5	24.1	33.5	27.1	33.4	19.4	26.6	30.4	19.7	23.3	20.4
J02	0.6	0.7	0.4	0.4	0.4	0.8	1.0	0.4	1.0	0.7	0.8	0.7
J04	0.2	0.2	0.8	1.0	0.5	0.3	0.6	0.6	0.3	0.2	0.2	0.2
J05	0.3	0.3	0.5	0.4	0.6	0.5	0.5	1.0	1.2	0.7	0.8	0.7
P01	0.5	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.4	0.4	7.1	0.4	0.5	0.4
Всего	34.8	39.2	26.7	36.6	29.7	36.0	22.5	29.4	40.5	22.2	26.3	23.0

Таблица 3. Потребление противомикробных препаратов для системного применения, выраженное в DDD на 1000 жителей в день (DID) и в процентах от общего объёма потребления препаратов терапевтической подгруппы АТС J01, за период с 2011 по 2023 годы

	Потребление в DID (% от общего потребления группы J01)											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Тетрациклины (J01A)	1.1 (3.4)	1.2 (3.3)	0.9 (3.9)	1.4 (4.3)	1.3 (4.6)	0.8 (2.4)	0.7 (3.7)	0.5 (1.7)	0.7 (2.3)	1.4 (7.3)	1.7 (7.3)	1.5 (7.3)
Амфениколы (J01B)	0.6 (1.8)	0.6 (1.8)	0.3 (1.1)	0.5 (1.4)	0.4 (1.3)	0.1 (0.4)	0.1 (0.5)	0.2 (0.6)	0.3 (0.8)	0.1 (0.6)	0.1 (0.6)	0.1 (0.6)
Бета-лактамы антибиотиков, пенициллины (J01C)	15.9 (49.0)	18.4 (50.3)	11.0 (45.9)	15.2 (45.5)	11.8 (43.4)	14.8 (44.3)	2.9 (15.1)	9.2 (34.6)	7.3 (24.1)	5.7 (29.1)	6.8 (29.1)	5.9 (29.1)
Цефалоспорины (J01D)	5.9 (18.2)	6.9 (18.8)	6.2 (25.8)	7.2 (21.4)	5.0 (18.4)	8.1 (24.2)	3.4 (17.6)	5.7 (21.5)	7.9 (26.1)	2.9 (14.5)	3.4 (14.5)	3.0 (14.5)
Сульфониламиды и триметоприм (J01E)	2.0 (6.0)	2.3 (6.2)	1.1 (4.6)	1.7 (5.1)	1.9 (7.0)	1.3 (3.9)	2.7 (13.8)	0.9 (3.4)	1.3 (4.2)	0.6 (3.1)	0.7 (3.1)	0.6 (3.1)
Макролиды, линкозамиды и стрептограммины (J01F)	0.7 (2.3)	0.8 (2.3)	0.8 (3.3)	0.9 (2.7)	0.9 (3.3)	0.8 (2.5)	1.4 (7.4)	1.4 (5.2)	5.2 (17.2)	3.4 (17.1)	4.0 (17.1)	3.5 (17.1)
Аминогликозиды (J01G)	1.0 (3.1)	1.1 (3.0)	0.5 (2.1)	0.5 (1.5)	0.7 (2.5)	0.3 (0.8)	0.4 (2.3)	0.6 (2.4)	0.6 (1.9)	0.5 (2.4)	0.5 (2.4)	0.5 (2.4)
Производные хинолона (J01M)	3.5 (10.9)	4.1 (11.1)	2.2 (9.2)	4.1 (12.2)	3.3 (12.2)	4.4 (13.1)	6.1 (31.2)	6.5 (24.4)	5.0 (16.3)	3.8 (19.3)	4.5 (19.3)	3.9 (19.3)
Другие антибактериальные препараты (J01R, J01X)	1.8 (5.4)	1.2 (3.2)	1.0 (4.2)	1.9 (5.8)	2.0 (7.3)	2.8 (8.5)	1.6 (8.3)	1.6 (6.2)	2.1 (7.0)	1.3 (6.6)	1.5 (6.6)	1.3 (6.6)

В рамках анализа структуры использования бета-лактамных антибиотиков, пенициллинов (группа АТС J01C), было выявлено постепенное снижение общего объёма потребления этой группы препаратов: с 15.9 DID в 2011 году, резкое снижение до 2.9 DID в 2018 году, и в 2023 году показатель составил 5.9 DID.

В то же время, как показано в таблице 4, пенициллины с расширенным спек-

тром действия (АТС J01CA) составляли от 69.1% (11.0 DID) в 2011 году до 96.0% (5.7 DID) в 2023 году от общего объёма использования этой группы бета-лактамных антибиотиков. Также анализ показал постепенное снижение использования пенициллинов, чувствительных к бета-лактамазе (например, бензилпенициллина) и комбинаций пенициллинов (таких как амоксициллин и клавулановая кислота).

Таблица 4. Потребление бета-лактамовых антибиотиков, выраженное в DDD на 1000 жителей в день (DID) и в процентах от общего объема потребления препаратов группы АТС J01С, за период с 2011 по 2023 годы

	Потребление в DID (% от общего потребления группы J01C)											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Пенициллины с расширенным спектром действия, J01CA	11.0 (69.1)	12.8 (69.7)	8.2 (74.7)	12.0 (79.1)	10.9 (92.3)	14.2 (95.7)	2.5 (84.5)	7.6 (82.2)	7.0 (96.2)	5.5 (96.0)	6.5 (96.0)	5.7 (96.0)
Пенициллины, чувствительные к бета-лактамазе, J01CE	3.9 (24.3)	4.4 (23.7)	1.2 (10.9)	2.5 (16.6)	0.1 (1.1)	0.1 (0.6)	0.1 (2.8)	0.3 (2.8)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Пенициллины, устойчивые к бета-лактамазе, J01CF	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Комбинации пенициллинов, J01CR	1.0 (6.6)	1.2 (6.6)	1.6 (14.4)	0.7 (4.3)	0.8 (6.6)	0.6 (3.7)	0.4 (12.7)	1.4 (14.9)	0.3 (3.8)	0.2 (4.0)	0.3 (4.0)	0.2 (4.0)

Таблица 5. Потребление бета-лактамовых антибиотиков, выраженное в DDD на 1000 жителей в день (DID) и в процентах от общего объема препаратов группы АТС J01С на уровне химической субстанции, за период с 2011 по 2023 годы

Препараты	Потребление в DID (% от общего объема потребления группы препаратов)											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ампициллин, J01CA01	4.0 (36.5)	4.7 (36.5)	2.8 (34.3)	2.1 (17.7)	3.3 (30.8)	2.6 (18.7)	1.2 (48.9)	2.3 (29.8)	2.3 (32.1)	1.8 (32.9)	2.1 (32.9)	1.9 (32.9)
Амоксициллин, J01CA04	7.0 (63.5)	8.1 (63.5)	5.4 (65.7)	9.9 (82.3)	7.5 (69.2)	11.5 (81.3)	1.3 (51.1)	5.3 (70.2)	4.8 (67.9)	3.7 (67.1)	4.4 (67.1)	3.8 (67.1)
Амоксициллин и клавулановая кислота, J01CR02	0.1 (10.5)	0.1 (10.2)	0.1 (8.9)	0.1 (20.9)	0.2 (22.1)	0.2 (37.7)	0.1 (13.9)	0.16 (11.7)	0.13 (47.9)	0.15 (66.1)	0.17 (66.1)	0.16 (66.1)

Если рассматривать на уровне конкретной химической субстанции АТС5 (пенициллины с расширенным спектром действия, J01CA), то амоксициллин по сравнению с ампициллином имел более высокий уровень потребления: от 63.5% в 2011 году до 67.1 % в 2023 году (11.0 DID в 2011 году и 5.8 DID в 2023 году).

Согласно результатам проведенного анализа, среди препаратов группы бета-лактамовых антибиотиков, наряду с амоксициллином и ампициллином, комбинация амоксициллина и клавулановой кислоты имеет тенденцию к повышению уровня потребления за период с 10.5% в 2011 году до 66.1% в 2023 году (табл. 5).

Следующей фармакологической группой наиболее потребляемых противомикробных препаратов является группа АТС J01D – другие бета-лактамовые антибиотики. Как показано в таблице 6, использование цефалоспоринов третьего поколения (АТС J01DD) имеет самые высокие показатели в течение исследуемого периода: 4.8 DID (82.2%) в 2011 году и некоторое снижение до уровня 2.6 DID (89.3%) в 2023 году.

При анализе структуры потребления цефалоспоринов третьего поколения на уровне конкретной химической субстанции АТС5, объем использования цефтриаксона составлял от 97.1% (4.7 DID) в 2011 году до 78.0% (2.1 DID) в 2023 году. В то же время наблюдалось

Таблица 6. Потребление других бета-лактамных антибиотиков, выраженное в DDD на 1000 жителей в день (DID) и в процентах от общего объема препаратов группы ATC J01D, за период с 2011 по 2023 годы

	Потребление в DID (% от общего потребления группы J01D)											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Цефалоспорины первого поколения, J01DB	1.0 (17.3)	1.2 (17.3)	1.7 (27.4)	1.2 (16.6)	0.5 (9.3)	0.3 (4.2)	0.3 (8.0)	0.5 (8.1)	0.3 (3.8)	0.2 (7.9)	0.3 (7.9)	0.2 (7.9)
Цефалоспорины второго поколения, J01DC	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Цефалоспорины третьего поколения, J01DD	4.8 (82.2)	5.6 (82.3)	4.5 (71.9)	5.9 (82.9)	4.5 (90.1)	7.7 (95.6)	3.1 (91.1)	5.2 (91.4)	7.5 (95.2)	2.6 (89.3)	3.0 (89.3)	2.6 (89.3)
Цефалоспорины четвертого поколения, J01DE	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Карбапенемы, J01DH	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Таблица 7. Потребление цефалоспоринов третьего поколения, выраженное в DDD на 1000 жителей в день (DID) и в процентах от общего объема препаратов группы ATC J01DD, за период с 2011 по 2023 годы

Препараты	Потребление в DID (% от общего потребления группы J01D)											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Цефотаксим, J01DD01	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1 (1.7)	0.1 (2.6)	0.1 (2.6)	0.1 (2.6)
Цефтазидим, J01DD02	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1 (2.7)	0.1 (2.7)	0.1 (2.7)
Цефтриаксон, J01DD04	4.7 (97.1)	5.5 (97.2)	4.2 (95.0)	5.6 (94.7)	4.1 (91.9)	2.3 (29.3)	2.9 (93.7)	2.0 (38.1)	7.0 (93.5)	2.0 (78.0)	2.4 (78.0)	2.1 (78.0)
Цефиксим, J01DD08	0.1 (1.8)	0.1 (1.6)	0.1 (3.3)	0.2 (3.4)	0.2 (4.9)	0.1 (1.5)	0.1 (2.3)	0.2 (3.9)	0.2 (2.2)	0.1 (3.5)	0.1 (3.5)	0.1 (3.5)
Цефтриаксон сульбактам, J01DD63				<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1 (1.6)	0.3 (12.6)	0.4 (12.6)	0.3 (12.6)

увеличение объема потребления таких препаратов, как цефотаксим, цефтазидим, цефиксим и цефтриаксон с сульбактамом (табл. 7).

Как уже упоминалось, хинолоны (АТС J01M) входят в тройку наиболее потребляемых противомикробных препаратов наряду с пенициллинами и цефалоспорины. Анализ показал, что использование фторхинолонов (АТС J01MA) стабильно доминировало в этой фармакологической группе препаратов с абсолютным

объемом потребления от 3.5 DID (97.7%) в 2011 году до 3.9 DID (99.7%) (табл. 8).

При рассмотрении структуры использования фторхинолонов на уровне конкретной химической субстанции АТС5, наиболее потребляемым препаратом этой группы в исследуемый период был ципрофлоксацин в объеме 57.1% (2.0 DID) и 63.2% (2.5 DID) за период с 2011 по 2023 годы соответственно. Также в течение указанного периода наблюдалось повышение уровня использования

Таблица 8. Абсолютный объём использования производных хинолона (АТС J01M) по фармакологическим группам, выраженный в DDD на 1000 жителей в день (DID), за период с 2011 по 2023 годы

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Фторхинолоны (J01MA)	3.5	4.0	2.1	4.0	3.2	4.4	6.1	6.5	5.0	3.8	4.5	3.9
Другие хинолоны (J01MB)	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	<0.1	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1

Таблица 9. Потребление фторхинолонов, выраженное в DDD на 1000 жителей в день (DID) и в процентах от общего объёма препаратов группы АТС J01MA, за период с 2011 по 2023 годы

Препараты	Потребление в DID (% от общего объёма потребления группы J01MA)											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Офлоксацин, J01MA01	0.9 (25)	1.0 (25.4)	0.2 (9.8)	0.1 (3.6)	0.1 (4.5)	0.1 (2.4)	0.2 (3.3)	0.4 (6.9)	0.3 (6.5)	0.2 (5.1)	0.2 (5.1)	0.2 (5.1)
Ципрофлоксацин, J01MA02	2.0 (57.1)	2.3 (57.9)	1.6 (76.4)	3.2 (80.6)	2.4 (73.9)	3.8 (88.0)	4.8 (79.6)	5.5 (84.0)	3.0 (61.0)	2.4 (63.2)	2.8 (63.2)	2.5 (63.2)
Пефлоксацин, J01MA03	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Норфлоксацин, J01MA06	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Левифлоксацин, J01MA12	0.6 (16.5)	0.6 (15.4)	0.2 (11.8)	0.6 (14.0)	0.6 (19.9)	0.4 (8.7)	0.8 (12.4)	0.6 (8.6)	1.6 (31.3)	1.2 (31.3)	1.4 (31.3)	1.2 (31.3)
Моксифлоксацин, J01MA14	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.3 (4.4)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

левофлоксацина: с 16.5% в 2011 году до 31.3% в 2023 году, в то время как уровень использования офлоксацина снизился: с 25% в 2011 году до 5.1% в 2023 году (табл. 9).

В рамках исследования, как показано в таблице 10, начиная с 2020 года выявлена тенденция резкого увеличения потребления препаратов фармакологической группы макролиды, линкозамиды и стрептограмин (группа АТС J01F). Анализ потребления препаратов на уровне химических субстанций показал рост

использования азитромицина (с 35,5% до 75,6%). В то же время снизилось потребление эритромицина (с 39,1% до 19,4%) и кларитромицина (с 12,9% до 4,3%) в исследуемый период.

Интересным было наблюдение снижения объёмов потребления препаратов группы АТС J01GB – других аминогликозидов, где уровень использования гентамицина и амикацина снизился в течение исследуемого периода: с 0.5 DID до 0.2 DID и с 0.5 DID до 0.3 DID соответственно (табл. 11).

Таблица 10. Потребление фторхинолонов, выраженное в DDD на 1000 жителей в день (DID) и в процентах от общего объема препаратов группы ATC J01MA, за период с 2011 по 2023 годы

	Потребление в DID (% от общего потребления группы J01F)											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Эритромицин, J01FA01	0.3 (39.1)	0.3 (40.4)	0.2 (24.2)	0.3 (38.5)	0.1 (13.1)	0.4 (46.5)	0.8 (57.6)	0.3 (21.4)	0.7 (13.5)	0.7 (19.4)	0.8 (19.4)	0.7 (19.4)
Спирамицин, J01FA02	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Мидекамицин, J01FA03	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-
Рокситромицин, J01FA06	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	<0.1	<0.1	-	-	-
Джозамицин, J01FA07	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Кларитромицин, J01FA09	0.1 (12.9)	0.1 (12.3)	0.1 (16.9)	0.1 (6.7)	0.3 (36.6)	<0.1	0.1 (7.8)	0.2 (15.1)	0.2 (3.7)	0.1 (4.3)	0.2 (4.3)	0.1 (4.3)
Азитромицин, J01FA10	0.3 (35.5)	0.3 (35.4)	0.4 (49.0)	0.4 (45.4)	0.4 (43.2)	0.4 (43.4)	0.4 (28.9)	0.8 (60.0)	4.3 (81.8)	2.6 (75.6)	3.0 (75.6)	2.6 (75.6)
Клиндамицин, J01FF01	<0.1	<0.1	-	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-
Линкомицин, J01FF02	0.1 (10.4)	0.1 (9.8)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1 (4.4)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Таблица 11. Потребление аминогликозидов, выраженное в DDD на 1000 жителей в день (DID) и в процентах от общего объема препаратов группы ATC J01GB, за период с 2011 по 2023 годы

Препараты	Потребление в DID (% от общего потребления группы J01GB)											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Гентамицин, J01GB03	0.5 (46.6)	0.5 (46.6)	0.3 (77.7)	0.3 (49.9)	0.5 (76.2)	0.2 (60.2)	0.2 (47.8)	0.4 (67.9)	0.4 (72.8)	0.2 (41.5)	0.2 (41.5)	0.2 (41.5)
Канамицин, J01GB04	<0.1	0.1 (4.7)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1 (25.8)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Амикацин, J01GB06	0.5 (48.5)	0.5 (48.7)	0.1 (21.5)	0.2 (45.1)	0.1 (16.7)	0.1 (34.2)	0.1 (26.3)	0.1 (25.7)	0.1 (17.0)	0.3 (54.3)	0.3 (54.3)	0.3 (54.3)

Таблица 12. Общее системное применение антимикотических (ATC J02A) и противогрибковых средств (ATC D01BA), выраженное в DDD на 1000 жителей в день (DID) и в процентах от общего объема препаратов данных групп, за период с 2011 по 2023 годы

Препараты	Потребление в DID (% от общего потребления групп J02AC и D01BA)											
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Гризеофульвин, D01BA01	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-	-
Тербинафин, D01BA02	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Амфотерицин Б, J02AA01	-	-	<0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кетоконазол, J02AB02	-	-	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	-	-	-
Флуконазол, J02AC01	0.6 (99.8)	0.7 (99.8)	0.3 (88.5)	0.4 (96.0)	0.4 (89.7)	0.8 (96.0)	1.0 (98.3)	0.4 (86.3)	1.0 (98.6)	0.7 (94.5)	0.8 (94.5)	0.7 (94.5)
Итраконазол, J02AC02	-	-	-	-	-	<0.1	<0.1	-	-	-	-	-

В рамках исследования была изучена тенденция общего потребления антимикотических (АТС J02) и противогрибковых препаратов (АТС D01BA) для системного применения. Полученные данные показали, что в исследуемый период общее использование антимикотических и противогрибковых средств было низким. На практике, в основном, использовали флуконазол. Его медиана составила 0,9 DID в период с 2011 по 2023 год. Среди противогрибковых препаратов наиболее часто использовался тербинафин, хотя его доля не превышала 0.1 DID на протяжении всего исследования (табл. 12).

На рисунке 1 видно, что с 2011 по 2023 годы потребление препаратов для лечения туберкулёза (АТС J04A) значительно выросло. Особенно резкий рост наблюдался с 2013 по 2018 год, когда показатель вырос с 0,8 DID до 0,6 DID. Затем он постепенно снижался и в 2023 году вернулся к первоначальному уровню - 0,2 DID.

В последние годы на уровне конкретных химических соединений чаще всего используются такие препараты, как комбинация абакавира и ламивудина (32,8%), энтекавир (17,8%), ацикловир (12,5%), умифеновир (10%) и софосбувир (8,8%) (рис. 2).

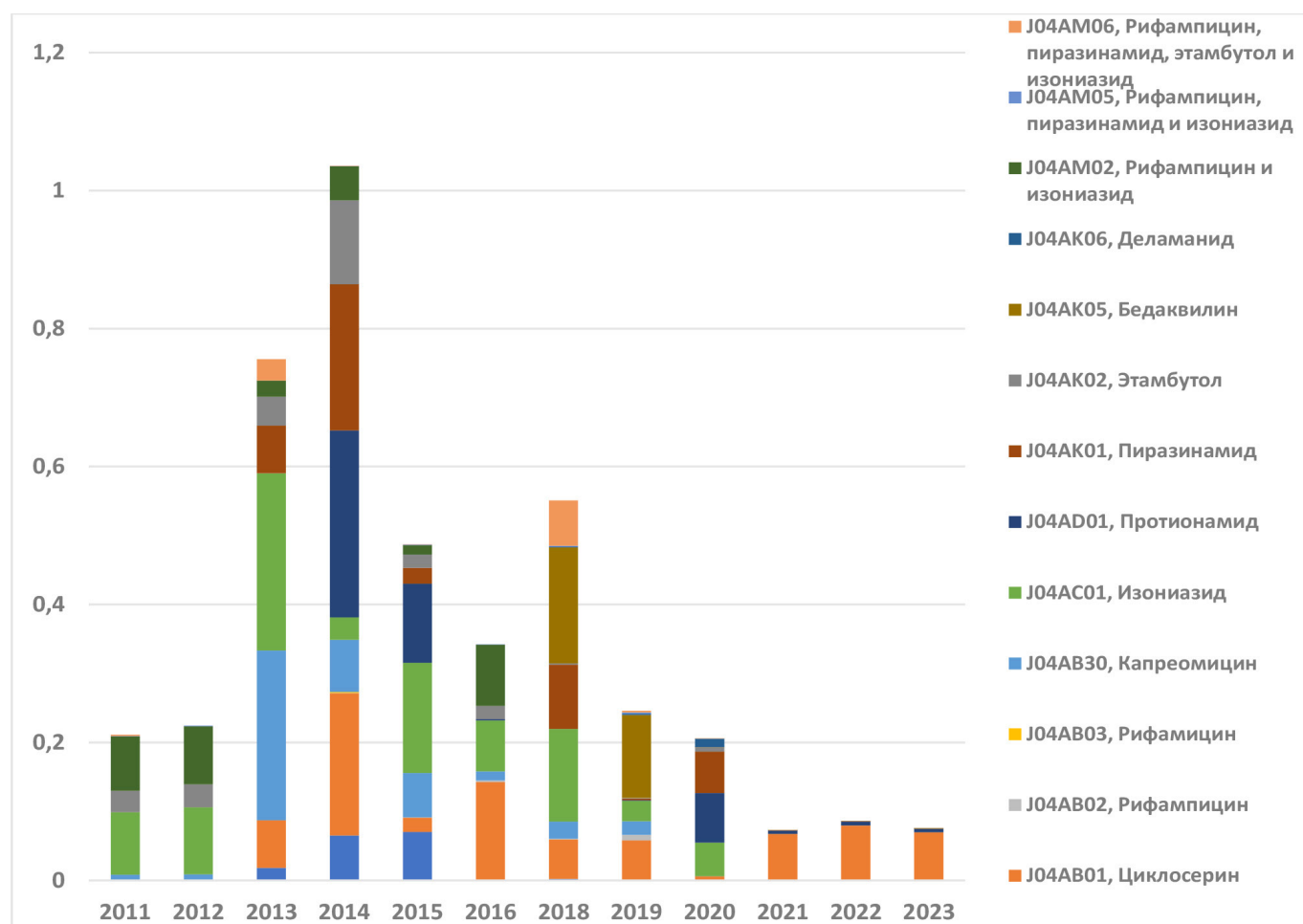


Рис. 1. Абсолютный объем использования препаратов для лечения туберкулёза (АТС J04A) на уровне конкретной химической субстанции, выраженный в DID на 1000 жителей в день (DID), за период с 2011 по 2023 годы

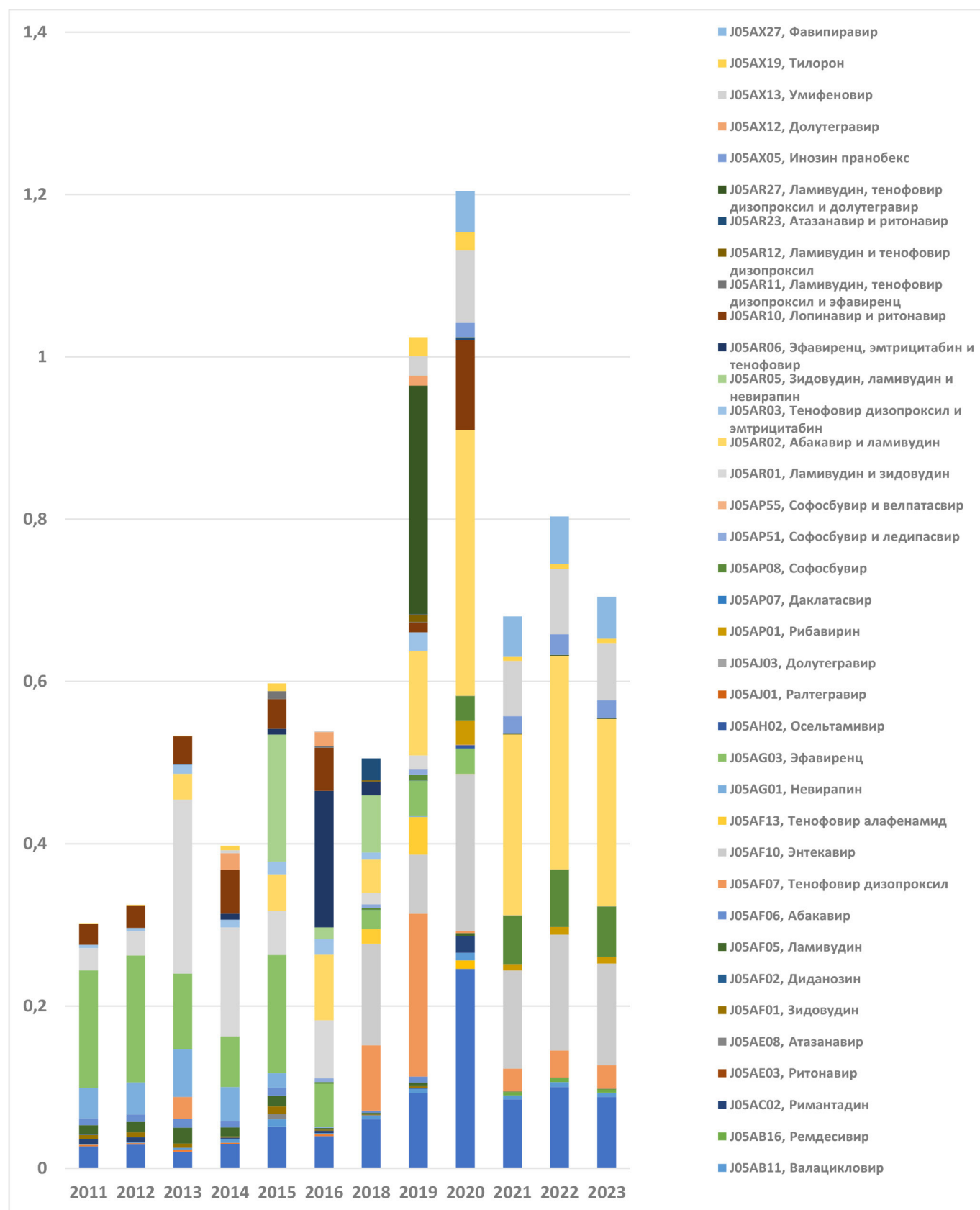


Рис. 2. Абсолютный объём потребления противовирусных средств для системного использования (ATC J05A) на уровне конкретной химической субстанции, выраженный в DDD на 1000 жителей в день (DID), за период с 2011 по 2023 годы

Анализ потребления противодиарейных, противовоспалительных и противомикробных препаратов (АТС А07) выявил незначительное снижение их использования с 0.7 DID в 2011 году до 0.5 DID в 2023 году. При этом чаще всего применяли нистатин, чем другие препараты этой группы, доступные на фармацевтическом рынке страны (табл. 13).

В таблице 14 видно, что метронидазол оставался стабильно наиболее потребляемым препаратом в течение исследуемого периода: 0.5 DID и 94.9% от общего объема группы АТС P01AB в 2011 году и 0.4 DID и 92.4% в 2023 году соответственно.

За период с 2011 по 2023 годы значительно сократилось потребление противомикробных препаратов как перорально, так и парентерально. Пероральный прием уменьшился с 22,1 DID до 18,0 DID, а парентеральное введение - с 12,7 DID до 5,1 DID. В течение исследуемого периода

с 2011 по 2023 годы доля потребления пероральных противомикробных препаратов превышала долю потребления парентеральных форм и составляла от 63% до 78% от общего потребления противомикробных препаратов (рис. 3 и 4).

В последние годы в списке десяти наиболее часто назначаемых пероральных противомикробных препаратов, классифицированных по системе АТС5, были зарегистрированы следующие препараты: амоксициллин (3.83 DID, 25%), азитромицин (2.64 DID, 17%), цiproфлоксацин (2.44 DID, 16%), ампициллин (1.40 DID, 9%), доксициклин (1.35 DID, 9%), левофлоксацин (0.77 DID, 5%), эритромицин (0.68 DID, 4%), нитрофурантоин (0.47 DID, 3%), сульфаметоксазол и триметоприм (0.45 DID, 3%) и линезолид (0.24 DID, 2%). Эти препараты составляли 93% от общего объема используемых пероральных препаратов в 2023 году (табл. 15).

Таблица 13. Абсолютный объем потребления противодиарейных, кишечных противовоспалительных и противомикробных препаратов (АТС А07) на уровне конкретной химической субстанции, выраженный в DDD на 1000 жителей в день (DID), за период с 2011 по 2023 годы

Препараты	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Нистатин, А07АА02	0.7	0.8	0.6	0.7	0.4	0.6	0.6	0.3	0.5	0.5	0.6	0.5
Натамицин, А07АА03	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1
Паромомицин, А07АА06	-	-	<0.1	<0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Рифаксимин, А07АА11	-	-	-	-	-	-	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

Таблица 14. Абсолютный объем потребления производных нитроимидазола (АТС P01AB) на уровне конкретной химической субстанции, выраженный в DDD на 1000 жителей в день (DID), за период с 2011 по 2023 годы

Препараты	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Метронидазол, P01AB01	0.5	0.6	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4
Тинидазол, P01AB02	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Орнидазол, P01AB03	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
Секнидазол, P01AB07	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	<0.1	<0.1	<0.1

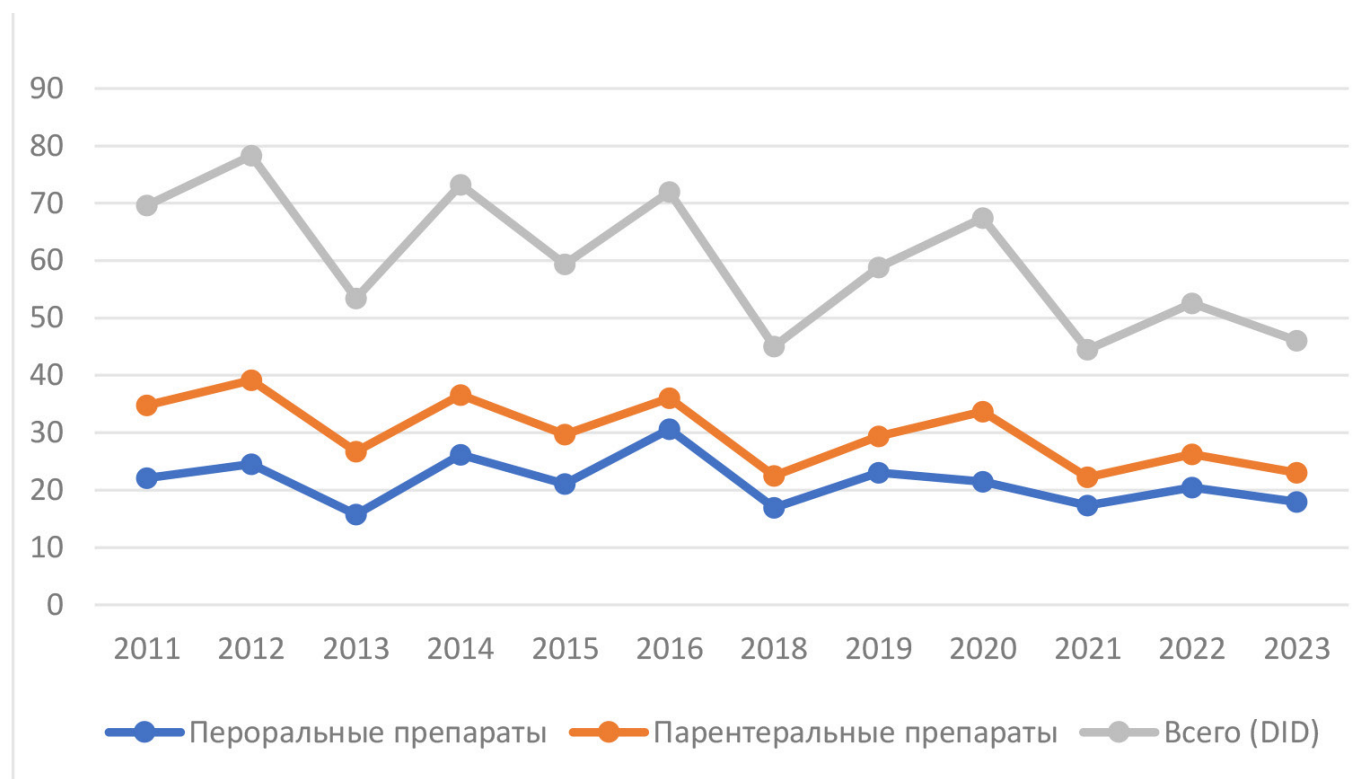


Рис. 3. Динамика изменения потребления противомикробных препаратов по способу применения за период с 2011 по 2023 годы

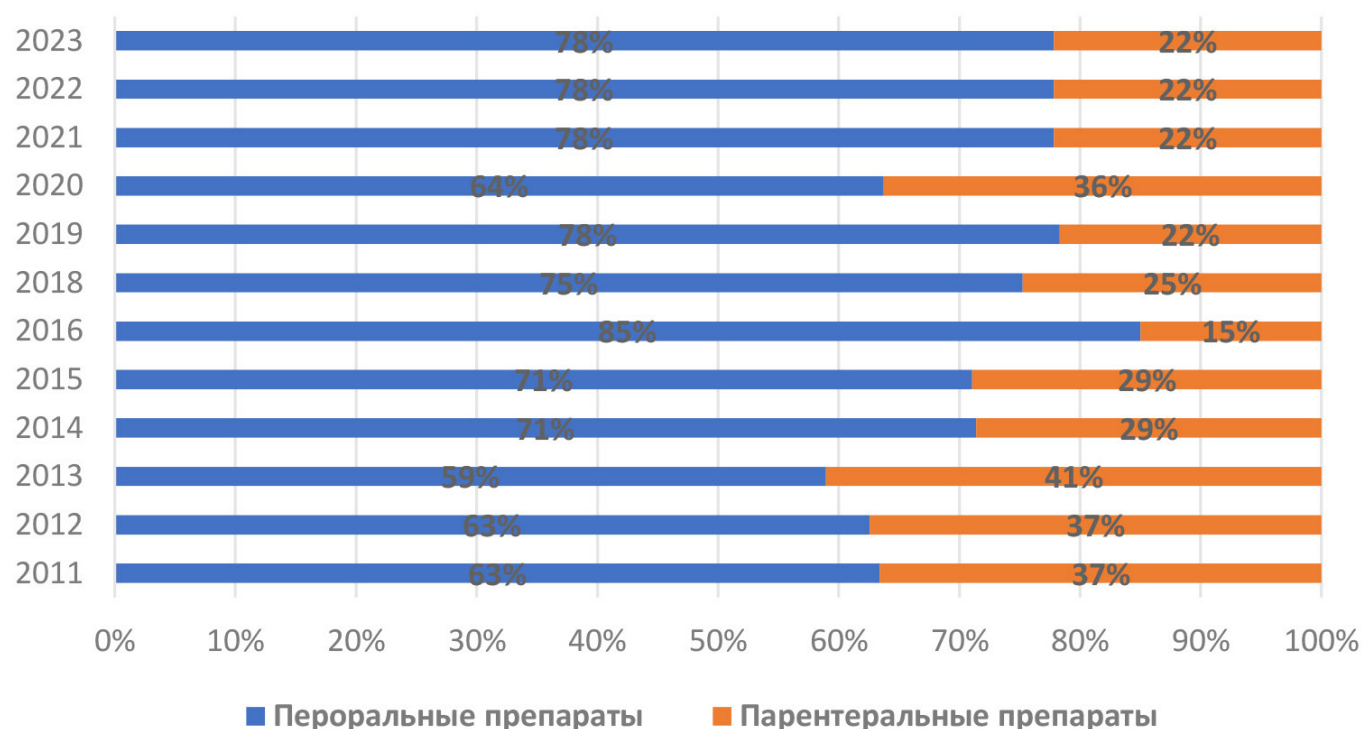


Рис. 4. Динамика изменения доли (%) потребления противомикробных препаратов в зависимости от пути введения за период с 2011 по 2023 годы

Таблица 15. Структура потребления 10 наиболее используемых пероральных форм противомикробных препаратов для системного применения (АТС J01) за период с 2011 по 2023 годы

Пероральные формы препаратов, группа АТС J01	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Амоксициллин	6.97	8.14	5.42	9.92	7.52	11.52	1.26	5.32	4.78	3.70	4.37	3.83
Азитромицин	0.26	0.29	0.39	0.41	0.38	0.36	0.41	0.83	4.27	2.55	3.01	2.64
Ципрофлоксацин	1.96	2.28	1.55	3.22	2.32	3.81	4.78	5.35	3.01	2.36	2.79	2.44
Ампициллин	3.32	3.88	1.87	1.67	1.95	2.26	0.57	1.64	0.57	1.35	1.60	1.40
Доксициклин	0.37	0.40	0.40	0.63	0.53	0.33	0.53	0.23	0.14	1.30	1.54	1.35
Левифлоксацин	0.55	0.59	0.13	0.50	0.61	0.33	0.68	0.45	0.61	0.74	0.88	0.77
Эритромицин	0.28	0.32	0.19	0.35	0.12	0.38	0.83	0.30	0.71	0.65	0.77	0.68
Нитрофурантоин	1.20	0.55	0.40	1.11	1.00	1.10	0.83	0.84	0.69	0.45	0.53	0.47
Сульфаметоксазол и триметоприм	1.72	2.01	0.98	1.46	1.65	0.78	2.53	0.82	1.03	0.43	0.51	0.45
Линезолид									0.04	0.23	0.27	0.24
Всего DID для этих 10 препаратах	16.63	18.46	11.32	19.28	16.07	20.88	12.43	15.77	15.84	13.78	16.28	14.27
Общий DID для всех пероральных препаратов	19.71	21.92	13.40	23.13	18.67	28.04	13.92	20.30	18.15	14.88	17.57	15.40
% топ-10 препаратов от общего объема пероральных препаратов	84%	84%	84%	83%	86%	74%	89%	78%	87%	93%	93%	93%

В то же время за исследуемый период наблюдалось незначительное повышение уровня потребления комбинации амоксициллина и клавулановой кислоты с 0.11 DID до 0.16 DID. Это всего 1% от общего потребления пероральных препаратов для системного применения. Использование амфениколов, наоборот, имело тенденцию к снижению с 0.56 DID (3%) в 2011 году до 0,12 DID (0.6%) в 2023 году.

Согласно таблице 16, анализ использования парентеральных противомикробных препаратов для системного применения показал, что десять наиболее используемых препаратов этой группы, составляющих 93% от общего потребления, были цефтриаксон натрия (2.10 DID, 42%), ампициллин (0.47 DID, 9%), левофлоксацин (0.46 DID, 9%), метронидазол (0.43 DID, 9%), цефтриаксон сульбактам (0.30 DID, 6%), амикацин (0.26 DID, 5%), цефазолин (0.23 DID, 5%), офлоксацин (0.16 DID, 3%), гентамицин

(0.15 DID, 3%) и ампициллин с сульбактамом (0.08 DID, 2%).

В исследуемый период с 2011 по 2023 годы наблюдалось резкое снижение общего потребления парентеральных форм пенициллинов, чувствительных к бета-лактамазам (уровень АТС J01CE), к которым относятся бензилпенициллин и его комбинаций. Использование препаратов этой группы значительно сократилось. В 2011 году объем их применения составлял 3,83 DID (30%), а к 2023 году объем снизился до минимального уровня на 0,1 DID.

Исследование практики назначения вышеперечисленных 10 наиболее потребляемых пероральных противомикробных препаратов, согласно классификации ВОЗ AWaRe [8], направленной на ответственное использование антибиотиков и борьбу с резистентностью, выявило следующее распределение препаратов по категориям:

Таблица 16. Структура потребления 10 наиболее используемых парентеральных форм противомикробных препаратов для системного применения (АТС J01) за период с 2011 по 2023 годы

Парентеральные формы препаратов, группа АТС J01	2011	2012	2013	2014		2015	2016	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Цефтриаксон натрия	4.71	5.49	4.25	5.62		4.13	2.27	2.91	1.99	7.04	2.03	2.39	2.10
Ампициллин	0.68	0.80	0.96	0.45		1.39	0.39	0.64	0.62	1.69	0.46	0.54	0.47
Левифлоксацин	0.02	0.02	0.12	0.05		0.03	0.05	0.07	0.11	0.94	0.44	0.52	0.46
Метронидазол	0.36	0.43	0.36	0.51		0.70	1.47	0.31	0.60	0.94	0.41	0.49	0.43
Цефтриаксон сульбактам				0.01		0.06	0.01	0.03	0.03	0.12	0.29	0.34	0.30
Амикацин	0.47	0.53	0.09	0.23		0.11	0.09	0.12	0.14	0.10	0.25	0.30	0.26
Цефазолин	0.97	1.13	1.70	1.14		0.45	0.33	0.27	0.45	0.29	0.23	0.27	0.23
Офлоксацин	0.03	0.03	0.03	0.07		0.05	0.03	0.07	0.14	0.07	0.15	0.18	0.16
Гентамицин	0.46	0.51	0.34	0.25		0.51	0.15	0.21	0.37		0.15	0.17	0.15
Ампициллин сульбактам	0.27	0.30	0.22	0.10		0.08	0.08	0.24	1.14	0.15	0.08	0.09	0.08
Всего DID для этих 10 препаратов	7.97	9.26	8.06	8.45		7.51	4.87	4.87	5.60	11.33	4.48	5.29	4.64
Общий DID для всех парентеральных препаратов	12.72	14.63	10.69	10.34		8.47	5.37	5.49	6.32	12.20	4.82	5.70	4.99
% топ-10 препаратов от общего объема парентеральных препаратов	63%	63%	75%	82%		89%	91%	89%	89%	93%	93%	93%	93%

Препараты группы «Доступа»:

Препараты группы «Доступа»:

- Амоксициллин: Пенициллин широкого спектра действия, часто используемый для лечения распространенных бактериальных инфекций, таких как отиты, пневмонии и кожные заболевания. Обычно его считают лечением первой линии для многих восприимчивых инфекций.

- Ампициллин: подобно амоксициллину, ампициллин представляет собой пенициллин широкого спектра действия, используемый при различных бактериальных инфекциях.

- Доксициклин: Тетрациклин - это антибиотик, который борется с множеством бактерий. Он эффективен при респираторных и кожных инфекциях, а также при болезни Лайма.

- Нитрофурантоин: в основном применяют для лечения инфекций мочевыводящих путей. Этот препарат снижает риск развития резистентности у других типов бактерий.

- Сульфаметоксазол и триметоприм - это комбинированный антибиотик, который применяется для лечения инфекций мочевыводящих путей, дыхательных путей и некоторых других заболеваний.

Препараты группы «Наблюдения»:

- Азитромицин: Азитромицин - это макролидный антибиотик. Его часто применяют при респираторных и половых инфекциях. Хотя препарат эффективен, его чрезмерное использование вызвало рост устойчивости бактерий.

- Ципрофлоксацин - фторхинолоновый антибиотик широкого спектра действия. Важно использовать его только для лечения определенных инфекций, когда это оправдано с учётом проблемы резистентности.

- Левифлоксацин - ещё один фторхинолоновый антибиотик, аналогичный ципрофлоксацину. Развитие резистентности является серьезной проблемой.

- Эритромицин - макролидный антибиотик, подобный азитромицину, со схо-

жим спектром активности. Развитие резистентности к макролидам, в том числе к эритромицину и азитромицину, является проблемой.

Препараты группы «Резерва»:

- Линезолид - антибиотик из группы оксазолидинонов. Он применяется для лечения тяжёлых инфекций, вызванных устойчивыми грамположительными бактериями с множественной лекарственной устойчивостью, такими как ванкомицин-резистентные энтерококки и метициллин-резистентный золотистый стафилококк *Staphylococcus aureus*.

Анализ структуры назначения десяти наиболее потребляемых парентеральных противомикробных препаратов показал их распределение по категориям AWARe следующим образом:

Препараты группы «Доступа»:

- Ампициллин - пенициллин широкого спектра действия, используемый при различных бактериальных инфекциях, включая инфекции дыхательных путей, инфекции мочевыводящих путей и менингит.

- Цефазолин - цефалоспорин первого поколения, обычно используемый для хирургической профилактики и инфекций кожи и мягких тканей. Он имеет относительно низкий профиль резистентности.

Препараты группы «Наблюдения»:

- Цефтриаксон натрия - это антибиотик из группы цефалоспоринов третьего поколения. Он эффективен против широкого спектра бактерий и часто используется для лечения серьезных инфекций, таких как менингит, пневмония и сепсис. Однако его широкое применение вызывает опасения по поводу растущей устойчивости бактерий к препарату.

- Цефтриаксон и сульбактам - эта комбинация включает цефалоспорин третьего поколения и ингибитор бе-

та-лактамаз. Он используется для более широкого спектра бактерий, включая некоторые устойчивые штаммы.

- Левофлоксацин - антибиотик из группы фторхинолонов с широким спектром действия. Его использование ограничено из-за риска резистентности, поэтому препарат следует применять только по строгим показаниям.

- Метронидазол - в основном используется при анаэробных бактериальных и паразитарных инфекциях. Хотя устойчивость к препарату пока не стала серьезной проблемой, его правильное использование по-прежнему важно.

- Ампициллин и сульбактам - это комбинация, которая, как и цефтриаксон с сульбактамом, расширяет спектр действия ампициллина. Она эффективна против некоторых устойчивых бактерий.

Препараты группы «Резерва»:

- Амикацин - аминогликозидный антибиотик, предназначенный для лечения серьезных инфекций, вызванных грамотрицательными бактериями с множественной лекарственной устойчивостью. Он обладает потенциалом токсичности, поэтому его следует использовать с осторожностью.

- Гентамицин - ещё один аминогликозидный антибиотик с теми же показаниями и мерами предосторожности, что и амикацин.

- Офлоксацин - фторхинолоновый антибиотик широкого спектра действия, подобный левофлоксацину, развитие резистентности к которому является серьезной проблемой, поэтому важно использовать его только при

Исследование определенных показаний. показывает, что многие широко используемые антибиотики попадают в категорию «наблюдаемых», что указывает на необходимость их рацио-

нального использования для снижения резистентности. Особое беспокойство вызывает чрезмерное использование антибиотиков широкого спектра действия, таких как фторхинолоны и цефалоспорины третьего поколения [18-20].

Необходимо учитывать, что классификация AWaRe не является статичной и может меняться в зависимости от возникающих моделей резистентности и разработки новых препаратов. Однако при выборе антибиотиков важны индивидуальные особенности пациента, местная резистентность и специфичность инфекции. В некоторых случаях может потребоваться комбинирование антибиотиков разных классов для борьбы с конкретными инфекциями или преодоления механизмов резистентности. Содействие правильному использованию антибиотиков посредством программ управления имеет жизненно важное значение для сохранения их эффективности и минимизации резистентности.

Таким образом, классификация ВОЗ AWaRe является ценным инструментом для содействия рациональному использованию антибиотиков [8]. Понимая классификацию и придерживаясь её принципов, медицинские работники могут помочь сохранить эффективность антибиотиков для будущих поколений.

Исследование десяти наиболее потребляемых пероральных форм антибактериальных препаратов в Таджикистане показало, что амоксициллин (25%), азитромицин (17%) и ципрофлоксацин (16%) стабильно остаются наиболее потребляемыми препаратами, составляя в совокупности более половины всех пероральных антибиотиков. Среди парентеральных форм противомикробных препаратов цефтриаксон натрия (42%) - наиболее часто используемый препарат, хотя в последние годы наблюдается тен-

денция к снижению его потребления.

Наиболее широко потребляемыми антибиотиками оказались пенициллины (препараты фармакологической группы АТС J01C) с 49.0% в 2011 году до 29.1% в 2023 году, цефалоспорины (группа АТС J01D) с 18.2% в 2011 году до 14.5% в 2023 году и производные хинолона (группа АТС J01M) с 10.9% в 2011 году до 19.3% в 2023 году. В то же время наблюдался резкий рост уровня потребления макролидов, группа АТС J01F: с 2.3% в 2011 году до 17.1% в 2023 году.

Анализ по классификации ВОЗ AWaRe показывает, что многие широко используемые антибиотики попадают в категорию «наблюдаемых», что указывает на необходимость рационального использования для снижения резистентности. Особое беспокойство вызывает чрезмерное применение антибиотиков широкого спектра действия, таких как фторхинолоны и цефалоспорины третьего поколения.

Растущая зависимость от антибиотиков последней линии связана с тем, что более распространенные противомикробные препараты первой линии становятся менее эффективными, что потенциально может привести к уменьшению доступных вариантов лечения серьезных, опасных для жизни инфекций.

Это подчёркивает острую необходимость устранения сложных и многогранных факторов, приводящих к чрезмерному и ненадлежащему использованию противомикробных препаратов в Таджикистане, включая агрессивную маркетинговую тактику, лёгкий доступ к антибиотикам без рецепта, а также недостаточная осведомлённость среди медицинских работников и общественности о надлежащем использовании этих препаратов, в значительной степени

способствовали появлению патогенов, устойчивых к антибиотикам [22, 23].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ национальных данных о потреблении противомикробных препаратов выявил тревожную тенденцию увеличения их использования в Таджикистане, в том числе рост применения антибиотиков последнего поколения.

Эта тенденция вызывает особую тревогу, поскольку чрезмерная зависимость от антибиотиков может значительно ускорить развитие и распространение устойчивости к противомикробным препаратам, создавая серьёзную угрозу для общественного здравоохранения и долгосрочной эффективности этих важнейших терапевтических средств.

Результаты исследования показали, что за период с 2011 по 2023 год в Таджикистане отмечалась тенденция к снижению общего потребления антибактериальных препаратов для системного применения, при этом на всём протяжении исследования пероральные антибиотики использовались чаще парентеральных.

Для борьбы с ростом устойчивости к противомикробным препаратам и сохранения эффективности этих важнейших методов лечения необходимо объединить усилия для продвижения рационального использования антибиотиков через образовательные программы и усиление контроля.

Реализация комплексного и многогранного подхода к решению этих ключевых проблем крайне важна для поддержания эффективности антимикробных препаратов в долгосрочной перспективе, а также для защиты здоровья и благополучия граждан Таджикистана.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. WHO. Antimicrobial resistance. Key Facts. Fact Sheets, Geneva, 2018. Available online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance/>
2. Gandra S., Barter D.M., Laxminarayan R. Economic burden of antibiotic resistance: How much do we really know? Clin. Microbiol. Infect. 2014; 20: 973–980.
3. Michael C.A., Dominey-Howes D., Labbate M. The antimicrobial resistance crisis: Causes, consequences, and management. Front. Public Health. 2014; 2: 145.
4. Myers J., Hennessey M., Arnold J.-C., McCubbin K.D., Lembo T., Mateus A., Kitutu F.E., Samanta I., Hutchinson E., Davis A. et al. Crossover-Use of Human Antibiotics in Livestock in Agricultural Communities: A Qualitative Cross-Country Comparison between Uganda, Tanzania and India. Antibiotics. 2022; 11: 1342. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11101342>
5. WHO. Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance 2014; 2014 <http://www.who.int/drugresistance/documents/surveillancereport/en/>
6. Манзенюк И.Н., Саидов Х.М., Турсунов Р.А., Чернышков А.В. Антибиотикорезистентность изолятов Enterobacterales, выделенных из пищевых продуктов на территории Республики Таджикистан. Евразийский научно-медицинский журнал "Сино". 2022; 3(4): 4-8. <https://doi.org/10.54538/27075265-2022-3-4-4-8>. Manzenyuk I.N., Saidov H.M., Tursunov R.A., Chernyshkov A.V. Antibiotic resistance of Enterobacterales isolates isolated from food products in the Republic of Tajikistan. Eurasian Scientific Medical Journal "Sino". 2022; 3(4): 4-8. <https://doi.org/10.54538/27075265-2022-3-4-4-8>
7. Курбонов К.М., Саидов Х.М., Турсунов

- Р.А. Использование антибиотиков в производстве мёда и формирование резистентности микроорганизмов. Евразийский научно-медицинский журнал "Сино". 2021; 1-2 (2); 9-14. <https://doi.org/10.54538/27075265-2021-12-9-14>. Kurbonov K.M., Saidov H.M., Tursunov R.A. Use of antibiotics in honey production and the formation of microorganism resistance. Eurasian Scientific Medical Journal "Sino". 2021; 1-2 (2); 9-14. <https://doi.org/10.54538/27075265-2021-12-9-14>
8. World Health Organization. Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. WHO Report. 2022. <https://www.who.int/antimicrobial-resistance/publications/global-action-plan/en/>
 9. Malik B., Bhattacharyya S. Antibiotic drug-resistance as a complex system driven by socio-economic growth and antibiotic misuse. Sci. Rep. 2019; 9: 1-12.
 10. AWARE classification of antibiotics for evaluation and monitoring of use, 2023. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-MHP-HPS-EML-2023.04>
 11. Harbarth S., Balkhy H.H., Goossens H. et al. Antimicrobial resistance: one world, one fight! Antimicrob Resist Infect Control. 2015; 4: 49.
 12. Murray C.J., Ikuta K.S., Sharara F., Swetschinski L., Aguilar G.R., Gray A., Tasak N. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. Lancet. 2022. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02724-0)
 13. McEwen S.A., Collignon P.J. Antimicrobial resistance: a one health perspective. Antimicrobial resistance in bacteria from livestock and companion animals. 2018: 521-547. <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.arba-0009-2017>
 14. Van B., Thomas P., Glennon E.E. et al. Reducing antimicrobial use in food animals. Science. 2017; 357(6358): 1350-1352.
 15. Optimizing use of antimicrobial medicines, WHO 2020.
 16. Budd E., Cramp E., Sharland M., Hand K., Howard P., Wilson P., Hopkins S. Adaptation of the WHO Essential Medicines List for national antibiotic stewardship policy in England: being AWARe, Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2019; 74(11): 3384-3389. <https://doi.org/10.1093/jac/dkz321>
 17. Sharland M., Pulcini C., Harbarth S., Zeng M., Gandra S., Mathur S., Magrini N. Classifying antibiotics in the WHO Essential Medicines List for optimal use - be AWARe. The Lancet. January 2018. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30724-7](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30724-7)
 18. WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology. ATC classification index with DDDs, 2024. Available online: <https://www.whocc.no/>
 19. Antimicrobial Consumption in the EU/EEA//Surveillance Report, Annual Epidemiological Report for 2018.
 20. Myers J., Hennessey M., Arnold J.-C., McCubbin K.D., Lembo T., Mateus A., Kitutu F.E., Samanta I., Hutchinson E., Davis A. et al. Crossover-Use of Human Antibiotics in Livestock in Agricultural Communities: A Qualitative Cross-Country Comparison between Uganda, Tanzania and India. Antibiotics. 2022; 11: 1342. <https://doi.org/10.3390/antibiotics11101342>
 21. WHO Global action plan on antimicrobial resistance. Date: 2015 http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/193736/1/9789241509763_eng.pdf
 22. Isupov S., Maqsudova N. Analysis of Antibiotics Prescribing Practice in Health Care Facilities of Dushanbe. Health of Tajikistan. 2012; 2 (313): 26-31.
 23. Maqsudova N. Analysis of Antibiotics Prescribing Practice in Health Care Facilities of Khujand. Health of Tajikistan; 2013: 1 (316): 44-51.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

FINANCING

There was no financial support.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

***Юсуфи Саломудин Джаббор** - доктор фармацевтических наук, профессор, академик Национальной академии наук Таджикистана, старший научный сотрудник, Государственное учреждение «Научно-исследовательский фармацевтический центр Республики Таджикистан», Душанбе, Таджикистан.

E-mail: salomudin@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-1442-9508

Максудова Наргис Наимовна - научный сотрудник, Государственное учреждение «Научно-исследовательский фармацевтический центр Республики Таджикистан», Душанбе, Таджикистан.

E-mail: nargis.maqsudova@gmail.com

https://orcid.org/0000-0002-2943-9573

Турсунзода Рустам Абдусамад – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, Государственное учреждение «Таджикский научно-исследовательский институт профилактической медицины», Душанбе, Таджикистан.

E-mail: trustam.art@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-5518-6258

Абдурахмонзода Наргис Абдурахмон - начальник отдела, Государственное унитарное предприятие «Экспертиза и испытания лекарственных средств и медицинских изделий» Службы государственного надзора в сфере здравоохранения и социальной защиты населения, Душанбе, Таджикистан.

E-mail: Nargis.qncl@mail.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

***Yusufi Salomudin Jabbor** - Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Tajikistan, Senior Researcher, State Institution "Scientific Research Pharmaceutical Center of the Republic of Tajikistan", Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: salomudin@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-1442-9508

Maksudova Nargis Naimovna - Researcher, State Institution "Scientific Research Pharmaceutical Center of the Republic of Tajikistan", Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: nargis.maqsudova@gmail.com

https://orcid.org/0000-0002-2943-9573

Tursunzoda Rustam Abdusamad – Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher, State Institution "Tajik Research Institute of Preventive Medicine", Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: trustam.art@mail.ru

https://orcid.org/0000-0002-5518-6258

Abdurahmonzoda Nargis Abdurahmon - Head of Department, State Unitary Enterprise "Expertise and Testing of Medicines and Medical Devices" of the State Supervision Service in Healthcare and Social Protection of Population, Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: Nargis.qncl@mail.ru

Джаборова Сахоба Саломудиновна - аспирант кафедры фармакогнозии, организации и экономики фармации ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино», Душанбе, Таджикистан.

E-mail: jaborova_sahoba@mail.ru

Маъруфов Ашурмад - научный сотрудник, Государственное учреждение «Научно-исследовательский фармацевтический центр Республики Таджикистан», Душанбе, Таджикистан.

E-mail: ashurmad@mail.ru

Исупов Субхидин Саломудинович - научный сотрудник, Государственное учреждение «Научно-исследовательский фармацевтический центр Республики Таджикистан», Душанбе, Таджикистан.

E-mail: Subhidin.s98@gmail.com

***Автор для корреспонденции.**

Jaborova Sahoba Salomudinovna – PhD student State Educational Institution "Avicenna Tajik State Medical University", Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: jaborova_sahoba@mail.ru

Ma'rufov Ashurmad - Researcher, State Institution "Scientific Research Pharmaceutical Center of the Republic of Tajikistan", Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: ashurmad@mail.ru

Isupov Subhidin Salomudinovich - Researcher, State Institution "Scientific Research Pharmaceutical Center of the Republic of Tajikistan", Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: Subhidin.s98@gmail.com

***Author for correspondence.**