

Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии
Научно-исследовательский институт антимикробной химиотерапии ФГБОУ ВО СГМУ Минздрава России

Учредитель

Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии

Издатель

Межрегиональная ассоциация по клинической микробиологии и антимикробной химиотерапии

www.iacmac.ru

Журнал зарегистрирован Комитетом РФ по печати 30.09.1999 г. (№019273)
Тираж 3000 экз.

Подписка на сайте издателя
<https://service.iacmac.ru>

Адрес для корреспонденции
214019, г. Смоленск, а/я 5.
Тел./факс: (4812)45 06 02

Электронная почта:
info@cmac-journal.ru

Электронная версия журнала:
<https://cmac-journal.ru>

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

Присланные в редакцию статьи проходят рецензирование
Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов публикуемых материалов

Ответственность за достоверность рекламных публикаций несут рекламодатели

При перепечатке ссылка на журнал обязательна

Журнал является научным изданием для врачей, в связи с чем на него не распространяются требования Федерального закона от 29.12.2010 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»

© Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия, 2023.

Содержание

Болезни и возбудители

- Эйдельштейн И.А.
332 *Mycoplasma pneumoniae* – современные данные о строении, молекулярной биологии и эпидемиологии возбудителя
- Зырянов С.К., Бутранова О.И., Абрамова А.А.
350 Профиль госпитализированных пациентов с летальным исходом вследствие COVID-19
- Долгополов И.С., Зайцева А.В., Хамцова Ж.В., Иванова А.В., Цветкова Е.О.
358 Диссеминированная инфекция *Mycobacterium genavense* у ранее здорового ребенка: описание клинического случая и обзор литературы

Антимикробные препараты

- Резолюция совета экспертов
366 Цефподоксима проксетил – новые возможности антибактериальной терапии респираторных инфекций
- Козлов Р.С., Иванчик Н.В., Скленова Е.Ю., Микотина А.В., Азизов И.С., Трушин И.В., Дехнич А.В.
372 *In vitro* активность цефподоксима в отношении клинических изолятов *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae* и *Streptococcus pyogenes*
- Веселов А.В.
379 Клиническая фармакология и практические аспекты применения изавуконазола
- Гомон Ю.М., Колбин А.С., Арепьева М.А., Каляпин А.А., Балыкина Ю.Е., Курылев А.А., Кузьменков А.Ю., Козлов Р.С.
395 Потребление антимикробных препаратов в РФ в 2008–2022 гг.: фармакоэпидемиологическое исследование

Антибиотикорезистентность

- Бочарова Ю.А., Савинова Т.А., Маянский Н.А., Чеботарь И.В.
401 Новые мутации в генах, связанных с устойчивостью к цефидероколу, у клинического изолята *Pseudomonas aeruginosa*

Опыт работы

- Коробова А.Г., Мещурова С.Ю., Трушина Е.Е., Самоходская Л.М.
408 Опыт использования автоматического анализатора для диагностики инфекций мочевыводящих путей
- Каражас Н.В., Пульнова Н.Л., Рыбалкина Т.Н., Бошняк Р.Е., Корниенко М.Н., Аветисян Л.Р., Черешнева Е.В., Иванова М.Ю., Кабикова О.Ф., Габриэлян Н.И.
415 Значение герпесвирусных инфекций в этиологии бронхолегочных осложнений у пациентов, перенесших трансплантацию сердца
- Лавренчук Л.С., Миногина Т.В., Вахрушева Д.В., Скорняков С.Н.
421 Лекарственная устойчивость клинических изолятов *Mycobacterium tuberculosis*, выделенных из резектатов костной ткани пациентов с туберкулезными спондилитами
- Сароянц Л.В., Арнаудова К.Ш., Башкина О.А., Наумов В.З.
428 Роль персонализированной медицины в оценке эффективности лечения лепры

Потребление антимикробных препаратов в РФ в 2008–2022 гг.: фармакоэпидемиологическое исследование

Гомон Ю.М.¹, Колбин А.С.^{1,2}, Арепьева М.А.², Каляпин А.А.³, Балыкина Ю.Е.², Курылев А.А.¹, Кузьменков А.Ю.⁴, Козлов Р.С.⁴

¹ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

² ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия

³ IQVIA Россия и СНГ, Москва, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России, Смоленск, Россия

Контактный адрес:
Алексей Сергеевич Колбин
alex.kolbin@mail.ru

Ключевые слова: антимикробные препараты, потребление, фармакоэпидемиология, установленная дневная доза.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликтов интересов. Внешнее финансирование: исследование проведено без внешнего финансирования.

Цель. Оценить динамику потребления антимикробных препаратов (АМП) в Российской Федерации.

Материалы и методы. Из базы данных IQVIA, содержащих информацию о закупках лекарственных средств, за период 2008–2022 гг. были выгружены данные по АМП для системного применения (класс J01 по АТХ) в госпитальном и амбулаторном сегменте. Абсолютные количества покупаемых АМП переведены в установленные дневные дозы (DDD) отдельно для амбулаторного и госпитального сегментов за каждый год наблюдения.

Результаты. В период 2008–2022 гг. имел место рост потребления АМП с 9,7 до 14,2 DDDs на 1000 жителей в день с транзиторным подъемом до 18,7 DDDs на 1000 жителей в день в 2020 г. В амбулаторном сегменте в период с 2008 по 2022 г. объем потребления вырос с 9,7 до 12,04 DDDs на 1000 населения в день (транзиторный подъем до 15,6 DDDs в 2020 г.), а в стационарном сегменте с 266,3 до 412,2 DDDs на 100 койко-дней соответственно. При анализе АМП по группам доступа (классификация ВОЗ) отмечено сокращение доли АМП «общего» доступа с 62% до 45%, увеличение доли АМП «ограниченного» доступа с 38% до 63,4% и доли АМП «резерва» с 0,005% до 1,6%.

Выводы. Рост потребления АМП «ограниченного» доступа требует внедрения на национальном уровне эффективных мер контроля за их использованием как на амбулаторном, так и на стационарном этапе оказания медицинской помощи.

Original Article

Antimicrobial drug consumption in the Russian Federation (2008–2022): pharmacoepidemiological study

Gomon Yu.M.¹, Kolbin A.S.^{1,2}, Arepyeva M.A.², Kalyapin A.A.³, Balykina Yu.E.², Kurylev A.A.¹, Kuzmenkov A.Yu.⁴, Kozlov R.S.⁴

¹ Pavlov First Saint-Petersburg State Medical University, Saint-Petersburg, Russia

² Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, Russia

³ IQVIA Russia and CIS, Moscow, Russia

⁴ Smolensk State Medical University, Smolensk, Russia

Contacts:
Alexey S. Kolbin
E-mail: alex.kolbin@mail.ru

Key words: antimicrobials, consumption, pharmacoepidemiology, defined daily dose.

Conflicts of interest: all authors report no conflicts of interest relevant to this article. External funding source: no external funding received.

Objective. To assess the dynamics of antimicrobial drug consumption in the Russian Federation.

Materials and methods. Data on antimicrobials for systemic use (ATC class J01) sales for the period 2008–2022 in the hospital and outpatient segment were downloaded from the IQVIA database. The absolute quantities of purchased antimicrobials were transferred to the defined daily doses (DDD) separately for the outpatient and hospital segments for each year of observation.

Results. Over the period 2008–2022 there was an increase in antimicrobials consumption from 9.7 to 14.2 DDDs per 1000 inhabitants/day with a transient rise of up to 18.7 DDDs per 1000 inhabitants/day in 2020. In the outpatient segment, antimicrobials consumption was increased from 9.7 to 12.04 DDDs per 1000 population/day (a transient rise to 15.6 DDDs in 2020), and in the inpatient segment from 266.3 to 412.2 DDDs per 100 bed-days, respectively. When analyzing antimicrobials by access group (WHO classification AWaRe), there was a decrease in consumption «Access» group antimicrobials from 62% to 45%, an increase of «Watch» group antimicrobials from 38% to 63.4% and «Reserve» antimicrobials from 0.005% to 1.6%.

Conclusions. The increase in consumption of «Watch» group antimicrobials requires effective use control measures to be implemented at both outpatient and inpatient medical care settings at the national level.

Введение

В связи с общемировым трендом роста устойчивости большинства бактериальных возбудителей к антимикробным препаратам (АМП), мониторинг потребления антибиотиков, как антропогенного фактора развития данного биологического явления, представляет собой важную научно-практическую задачу [1]. Для совершенствования мер по контролю за применением антибиотиков на глобальном, региональном и национальном уровнях Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) была предложена классификация АМП по доступу (AWaRe): АМП «общего» доступа (Access), «ограниченного» доступа (Watch) и «резерва» (Reserve) [1, 2]. По мнению ряда авторов, оценка долгосрочных изменений в потреблении антибиотиков позволяет понять национальные модели использования антибиотиков и установить глобальные цели в области их потребления [3].

Ранее проведенные отечественные исследования на общенациональном уровне не оценивали ключевого показателя потребления – доли АМП «общего» доступа в структуре потребления, целевые показатели которого составляют не ниже 60% [4, 5].

Цель исследования – оценить динамику потребления АМП для системного применения в период 2008–2022 гг. в Российской Федерации.

Материалы и методы

С целью оценки потребления лекарственных средств (ЛС) проводят фармакоэпидемиологические исследования, к вспомогательным методам которых относят обзор применения ЛС (Drug Utilization Review, DUR) и программу оценки использования ЛС (Drug Utilization Evaluation, DUE). DUR может быть как качественным, так и количественным [6]. Ключевое различие между количественным и качественным исследованием заключается в том, что последнее требует определенных качественных критериев использования лекарств. В качестве единицы оценки потребления рекомендовано использование DDD (Defined Daily Dose) – средняя суточная поддерживающая доза лекарства при использовании его по основному показанию у взрослых [7]. Можно выделить три уровня данного показателя: DDD – данные ВОЗ, по всем странам, представлены в граммах; DDDs – данные, измеряемые в граммах; DDDh – нормализованные дан-

ные в расчете на 100 койко-дней (в стационаре) или 1000 посещений (амбулаторно).

Из базы данных IQVIA, содержащей информацию о закупках ЛС, была выгружена информация по АМП для системного применения (класс J01 по АТХ) в госпитальном и амбулаторном сегменте. Расчет DDDs был произведен по формуле [8]:

$$DDD_s = \frac{\text{количество действующего вещества (г)}}{DDD} \times \text{количество упаковок} \quad (1).$$

Абсолютные количества DDDs для амбулаторного сегмента пересчитаны по годам в DDDs на 1000 населения в день. Показатель рассчитан по формуле [8]:

$$DDD_s \text{ на } 1000 \text{ населения в день} = \frac{DDD_s \times 1000}{\text{население РФ} \times 365} \quad (2).$$

Для госпитального сегмента рассчитан показатель DDDs на 100 койко-дней. Показатель рассчитан по формуле [8]:

$$DDD_s \text{ на } 100 \text{ койко-дней} = \frac{DDD_s \times 100}{\text{количество койко-дней в год}} \quad (3).$$

При расчетах учитывали показатели государственного статистического наблюдения о коечном фонде стационаров РФ, среднем числе пациентов на 1 койку, численности населения РФ по годам [9]. Все АМП были отнесены к одной из групп: «общего» доступа, «ограниченного» доступа или «резерва» в соответствии с классификацией ВОЗ (Таблица 1) [10].

Результаты

Суммарные данные о потреблении АМП в DDDs на 1000 жителей в день в РФ в период 2008–2022 гг. представлены на Рисунке 1.

Как видно из данных, представленных на Рисунке 1, в период 2008–2022 гг. отмечен рост объемов потребления АМП с 9,7 до 14,2 DDDs на 1000 жителей в день с транзитным подъемом до 18,7 DDDs на 1000 жителей в день в 2020 г.

Таблица 1. Распределение отдельных классов АМП в соответствии с классификацией AWaRe [10]

АМП «общего» доступа	АМП «ограниченного» доступа	АМП «резерва»
Пенициллины/полусинтетические пенициллины, в том числе ингибиторозащищенные	Уреидопенициллины, в том числе ингибиторозащищенные	Монобактамы
Цефалоспорины 1 поколения	Цефалоспорины 2–4 поколений	Цефалоспорины 5 поколения
Аминогликозиды	Карбапенемы	Полимиксины
Имидазолы	Макролиды	Липопептиды
Производные нитрофуранов	Фторхинолоны	Оксазолидиноны
Сульфаниламиды	Гликопептиды	Глицилциклины
Тетрациклины	Линкозамиды	

Анализ объема потребления АМП в период 2008–2022 гг. продемонстрировал рост как в амбулаторном, так и в госпитальном сегменте (Рисунки 2 и 3).

Как видно из данных, представленных на Рисунках 2 и 3, в амбулаторном сегменте в период с 2008 по 2022 г. объем потребления вырос с 9,7 до 12,04 DDDs на 1000 населения в день (транзиторный подъем до 15,6 DDDs в 2020 г.), в стационарном – с 266,3 до 412,2 DDDs на 100 койко-дней соответственно.

Рост объема потребления в DDDs АМП был продемонстрирован во всех классах АМП («общий» доступ, «ограниченный» доступ, «резерв») (Рисунки 4–6).

Как видно из данных, представленных на Рисунках 4–6, наибольший рост потребления АМП наблюдался среди АМП «ограниченного» доступа и «резерва». Среди АМП «ограниченного» доступа рост потребления в указанный период составил 210% (с 181,5 млн до 391,3 млн DDDs), преимущественно за счет розничного сегмента. Среди АМП «резерва» рост потребления составил +35% (с 900,5 тыс. до 12,2 млн DDDs), но уже преимущественно за счет госпитального сегмента, наибольший рост наблюдался для АМП, эффективных в от-

ношении штаммов грамотрицательных возбудителей с множественной лекарственной устойчивостью. Среди АМП «общего» доступа (Рисунок 4) имела место незначительная тенденция к росту продаж в амбулаторном сегменте и сокращение в госпитальном (суммарный прирост за исследуемый период составил +14% за весь период наблюдения). Доля отдельных классов АМП в общей структуре потребления представлена на Рисунке 7.

Как видно из данных, представленных на Рисунке 7, отмечено сокращение доли АМП «общего» доступа в структуре потребления в РФ в период 2008–2022 гг. с 62% до 45%, при увеличении доли АМП «ограниченного» доступа с 38% до 63,4% и АМП «резерва» с 0,005% до 1,6%.

На Рисунках 8 и 9 представлены данные по структуре потребления АМП в амбулаторном и госпитальном сегментах на всем протяжении наблюдения.

Как видно из данных, представленных на Рисунках 8 и 9, на протяжении всего периода наблюдения общая структура потребления АМП в амбулаторном и госпитальном сегментах оставалась практически неизменной. Топ-5 наиболее часто используемых АМП в

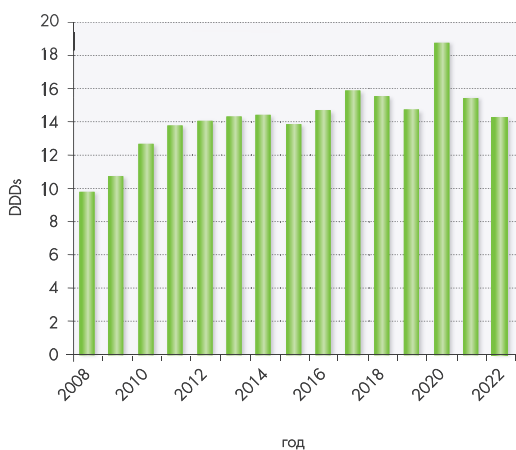


Рисунок 1. Суммарные данные о потреблении АМП в DDDs в период 2008–2022 гг.

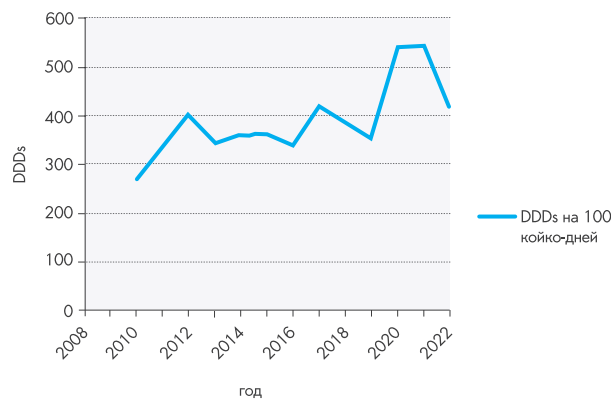


Рисунок 3. Динамика объемов потребления в DDDs АМП в стационарном сегменте в период 2008–2022 гг.

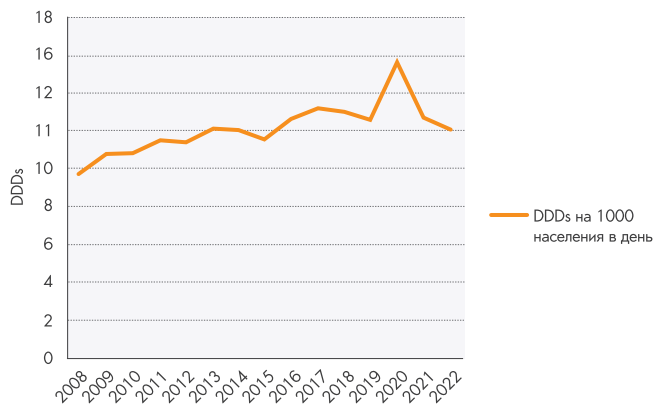


Рисунок 2. Динамика объемов потребления в DDDs АМП в амбулаторном сегменте в период 2008–2022 гг.

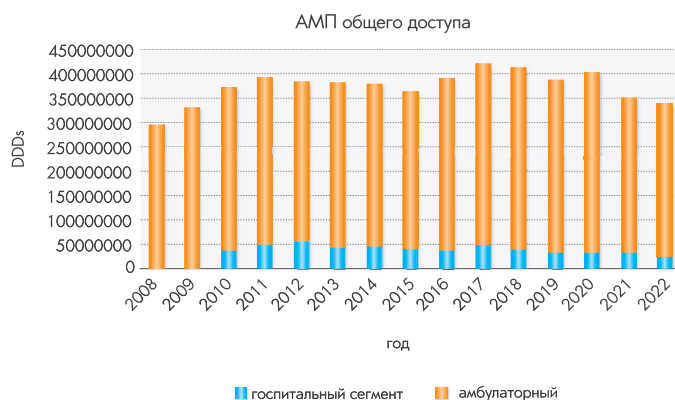


Рисунок 4. Объем потребления в DDDs АМП «общего» доступа в период 2008–2022 гг.

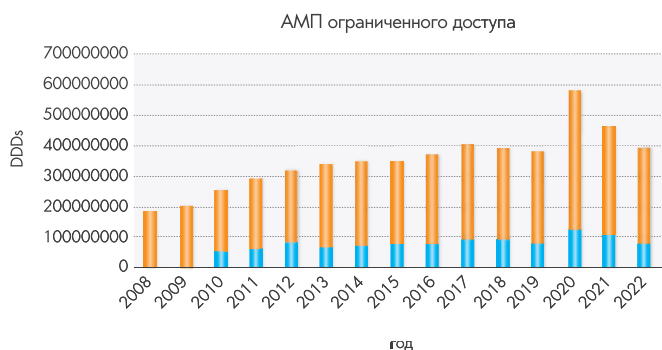


Рисунок 5. Объем потребления в DDDs АМП «ограниченного» доступа в период 2008–2022 гг.

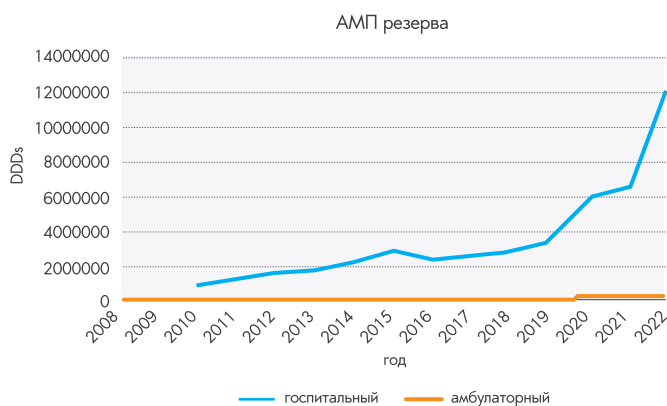


Рисунок 6. Объем потребления в DDDs АМП «резерва» в период 2008–2022 гг.

амбулаторном сегменте составляли полусинтетические пенициллины, в том числе ингибиторозащищенные, макролиды, фторхинолоны, производные нитрофуранов и цефалоспорины 3 поколения. Так, в амбулаторном сегменте пенициллины, в том числе ингибиторозащищенные, макролиды и фторхинолоны суммарно составляли от 62% в 2008 г. до 73% в 2022 г.

Топ-5 АМП, используемых в госпитальном сегменте, составили цефалоспорины 3 поколения, в том числе ингибиторозащищенные, фторхинолоны, полусинтетические пенициллины, в том числе ингибиторозащищенные, а также аминогликозиды. Указанные классы АМП суммарно составляли от 76% в 2008 г. до 81% всех закупок АМП в 2022 г.

Обсуждение

Система АТХ/DDD (анатомо-терапевтически-химическая классификация) является инструментом мониторинга потребления ЛС. Одним из компонентов данной методологии является представление и сравнение статистических данных о потреблении ЛС на международном и других уровнях [11]. При этом методология фармакоэпидемиологических исследований с использованием системы АТХ/DDD не предполагает разработку

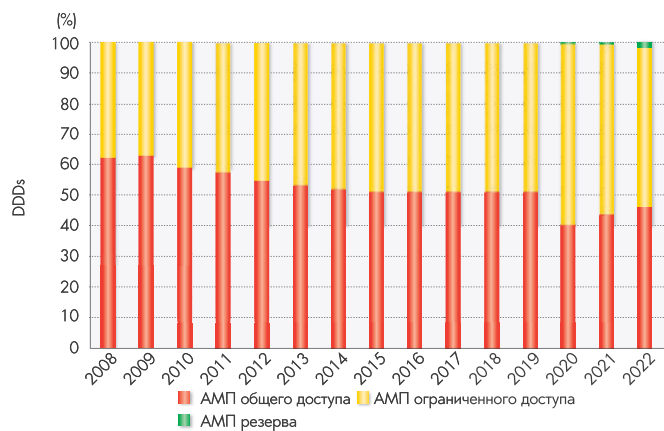


Рисунок 7. Доля отдельных классов АМП в структуре потребления

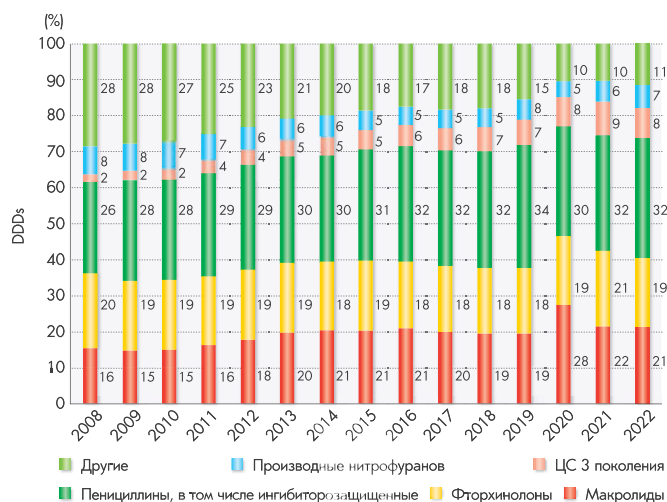


Рисунок 8. Структура потребления АМП в амбулаторном сегменте в период 2008–2022 гг.

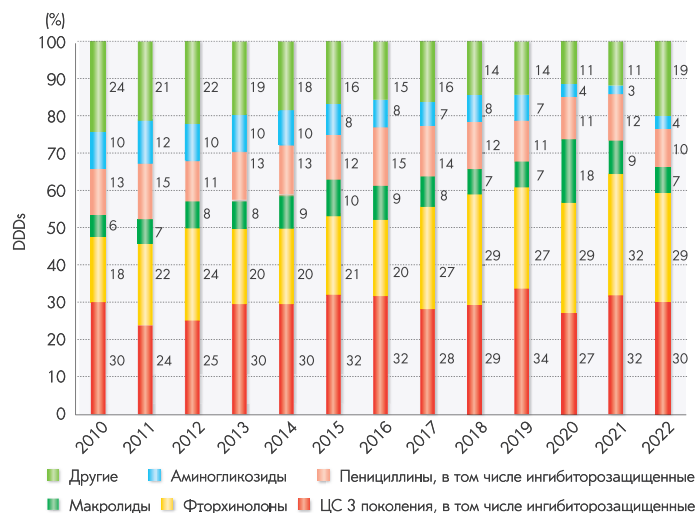


Рисунок 9. Структура потребления АМП в госпитальном сегменте в период 2008–2022 гг.

рекомендаций по применению ЛС и не подразумевает каких-либо выводов об эффективности или относительной действенности ЛС/групп ЛС.

DDD является лишь единицей измерения и необязательно отражает рекомендуемую или предписываемую суточную дозу. Терапевтические дозы для отдельных пациентов и групп пациентов часто отличаются от DDD, поскольку они рассчитываются исходя из индивидуальных характеристик пациента, таких как возраст, вес, этнические различия, тяжесть заболевания и особенностей фармакокинетики [11]. Данные о потреблении ЛС, представленные в DDDs, дают лишь приблизительную оценку объемов их потребления. Более того, важно понимать, что на результаты исследования также влияют используемые источники информации, в качестве которых могут выступать данные медицинских карт о выписанных рецептах, данные страховых компаний о случаях возмещения стоимости приобретенных ЛС, данные об объемах внутреннего производства ЛС или их импорта и т.д. В целом, чем больше источников информации будет использовано, тем точнее результаты исследования [3]. В то же время, несмотря на возможную неточность полученных результатов, DDDs обеспечивают фиксированную единицу измерения, независимую от цены, валюты, размера упаковки и дозы, что позволяет исследователю оценивать тенденции в потреблении ЛС и проводить сравнения между группами населения.

В ранее проведенных глобальных исследованиях ВОЗ (2018) и Klein E. и соавт. (2020) был продемонстрирован быстрый рост потребления АМП во всем мире [1, 3]. Наше исследование продемонстрировало увеличение потребления АМП во всех сегментах рынка в РФ с 9,7 до 14,2 DDDs на 1000 жителей в день.

Результаты нашего исследования, как и ранее проведенных исследований, демонстрируют преимущественный рост потребления АМП «ограниченного» доступа, при более скромном росте АМП «общего» доступа, что является препятствием для достижения глобальной цели, поставленной ВОЗ для улучшения надлежащего применения антибиотиков – не менее 60% потребляемых АМП должно приходиться на АМП «общего» доступа [12]. Более того, проведенное нами исследование демонстрирует обратную тенденцию российского рынка АМП: в период 2008–2022 гг. имело место сокращение доли АМП «общего» доступа в структуре общих продаж АМП с 62% до 45% при росте доли АМП «ограниченного» доступа с 38% до 63,4% и АМП «резерва» с 0,005% до 1,6%.

Согласно отчету ВОЗ, в 2015 г. в европейском регионе среднее потребление АМП «общего» доступа составило 56% (интерквартильный размах 49–64%), а значения варьировались от 38% в Албании до 78% в Исландии. Средняя доля АМП «ограниченного» доступа в общем потреблении составила 29% (интерквартильный размах 25–36%) со значениями, варьирующимися от менее чем 20% в странах Северной Европы (Дания, Финляндия, Исландия, Норвегия и Швеция) до 52% в Грузии. Антибиотики «резерва» применялись крайне

редко в большинстве стран и районов со средним пропорциональным использованием 0,2% (интерквартильный размах 0,1–0,5%) [3].

Определение ведущих причин, формирующих региональную модель потребления АМП, является сложной задачей, решение которой потенциально позволит достичь целевых показателей. В этом плане крайне показателен 2020 г.: в проведенном нами исследовании отмечен всплеск продаж АМП на фоне пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) с их ростом как в амбулаторном, так и госпитальном сегменте по сравнению с 2019 г.: в госпитальном сегменте рост продаж составил 27%, в амбулаторном – 20% с последующим резким спадом в 2021–2022 гг. практически до допандемийных значений. Особенно показательны цифры, касающиеся продаж макролидов: по сравнению с 2019 г. потребление макролидов в 2020 г. в амбулаторном сегменте выросло в 1,8 раза, в госпитальном – в 3,3 раза, с последующим спадом в 2021–2022 гг. практически до показателей 2019 г. Ключевой драйвер изменения объемов продаж и их структуры в данном случае – определение стратегий терапии новой коронавирусной инфекции различной степени тяжести и четких показаний к назначению АМП при COVID-19 в рамках методических рекомендаций.

Безусловно, создание четких и однозначно трактуемых алгоритмов назначения АМП как с целью профилактики, так и лечения инфекций, проведение образовательных мероприятий, аккредитации врачей для использования отдельных классов АМП в соответствии с системой доступа (AWaRe), применение дисциплинарных мер в случае нарушения правил назначения – эффективные меры в плане сокращения потребления АМП как на амбулаторном, так и на госпитальном этапе оказания медицинской помощи [13].

Выводы

1. В РФ в период 2008–2022 гг. имело место увеличение потребления АМП с 9,7 до 14,2 DDDs на 1000 жителей в день.

2. За 15-летний период (2008–2022 гг.) в РФ имел место рост объемов потребления в амбулаторном сегменте с 9,7 до 12,04 DDDs на 1000 населения в день (транзитный подъем до 15,6 DDDs в 2020 г.), в стационарном – с 266,3 до 412,2 DDDs на 100 койко-дней соответственно.

3. В РФ в период 2008–2022 гг. имело место сокращение доли потребления АМП «общего» доступа с 62% до 45% (ниже целевого значения ВОЗ), при росте доли АМП «ограниченного» доступа и АМП «резерва» – с 38% до 63,4% и с 0,005% до 1,6% соответственно, что противоречит динамике этого показателя в европейских странах.

4. Определение ведущих причин, формирующих региональную модель потребления АМП, является сложной задачей, решение которой потенциально позволит достичь целевых показателей.

Литература

1. Klein E.Y., Milkowska-Shibata M., Tseng K.K., Tseng K.K., Sharland M., Gandra S., et al. Assessment of WHO antibiotic consumption and access targets in 76 countries, 2000-15: an analysis of pharmaceutical sales data. *The Lancet Infect Dis.* 2021;21(1):107-115. DOI: 10.1016/s1473-3099(20)30332-7
2. WHO. World Health Organization model list of essential medicines, 21st List, 2019. Geneva: World Health Organization, 2019. Available at: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/325771>. Accessed July 2023.
3. WHO report on surveillance of antibiotic consumption: 2016-2018 early implementation. World Health Organization 2018. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/who-report-on-surveillance-of-antibiotic-consumption>. Accessed July 2023.
4. Zakharenkov I.A., Rachina S.A., Kozlov R.S., Belkova Yu.A. Consumption of systemic antibiotics in the Russian Federation in 2017-2021. *Klinicheskaa mikrobiologia i antimikrobnaa himioterapiya.* 2022;24(3):220-225. Russian. (Захаренков И.А., Рачина С.А., Козлов Р.С., Белькова Ю.А. Потребление системных антибиотиков в России в 2017-2021 гг.: основные тенденции. *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия.* 2022;24(3):220-225.) DOI: 10.36488/стас.2022.3.220-225
5. Gomon Yu.M., Kolbin A.S., Budanov D.S. Dinamika potrebleniya antimikrobnih preparatov rezerva v stacionarah Rossii: vliyanie pandemii COVID-19. *Antibiotiki i himioterapiya.* 2023;68(5-6):62-68. Russian. (Гомон Ю.М., Колбин А.С., Буданов Д.С. Динамика потребления антимикробных препаратов резерва в стационарах России: влияние пандемии COVID-19. *Антибиотики и химиотерапия.* 2023;68(5-6):62-68.) DOI: 10.37489/0235-2990-2023-68-5-6-62-68
6. (Federal guidelines for the use of medicines (formulary system). Issue 19. *Pulmonology.* Edited by A.G. Chuchalin (editor-in-chief), A.L. Khokhlov. М.: Видокс, 2018. 408 pp.) Russian. (Федеральное руководство по использованию лекарственных средств (формулярная система). Выпуск 19. *Пульмонология.* Под ред. А.Г. Чучалина (главный редактор), А.Л. Хохлова. М.: Видокс, 2018. 408 с.)
7. WHO collaborating center for drug statistics methodology. Available at: https://www.whocc.no/ddd/definition_and_general_considera/. Accessed July 2023.
8. ATC/DDD Index 2023. Available at: https://www.whocc.no/atc_ddd_index/. Accessed July 2023.
9. Federal State Statistics Service. Available at: https://www.whocc.no/atc_ddd_index/. Accessed July 2023. Russian. (Федеральная служба государственной статистики. Доступно по адресу: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721>. Ссылка активна на 01 июля 2023 г.)
10. WHO access, watch, reserve, classification of antibiotics for evaluation and monitoring of use. Guidance (normative). Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/2021-aware-classification>. Accessed July 2023.
11. Guidelines for ATC classification and DDD assignment. Available at: https://www.whocc.no/atc_ddd_index_and_guidelines/guidelines/. Accessed July 2023.
12. Thirteenth General Programme of Work 2019-2023. WHO. Available at: <https://www.who.int/about/what-we-do/thirteenth-general-programme-of-work-2019---2023>. Accessed July 2023.
13. Bao L., Peng R., Wang Y., Ma R., Ren X., Meng W., et al. Significant reduction of antibiotic consumption and patients' costs after an action plan in China, 2010-2014. *PLoS One.* 2015;10(3):e0118868. DOI: 10.1371/journal.pone.0118868