

УДК 615.1:339.138+615.2

DOI <https://doi.org/10.32689/2663-0672-2024-1-20>

Назарій КОПАК

аспірант, кафедра технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології,
Національний університет «Львівська Політехніка», nazarii.a.kopak@lpnu.ua

ORCID: 0009-0009-3428-3575

Софія ВАСИЛЮК

доктор економічних наук, кандидат хімічних наук, старший науковий співробітник,
професор кафедри технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології,
Національний університет «Львівська Політехніка», sofiia.v.vasyliuk@lpnu.ua

ORCID: 0000-0003-2946-0513

АНАЛІЗ СОЦІАЛЬНОЇ ДОСТУПНОСТІ АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ СИСТЕМНОГО ЗАСТОСУВАННЯ НА РИНКУ УКРАЇНИ

Постановка проблеми. Антибіотикорезистентність з кожним роком стає дедалі більшою проблемою та ускладнює лікування пацієнтів. У країнах з низьким та середнім рівнем доходу інфекційні захворювання, збудники яких стали стійкими до антибактеріальних препаратів, стають серйозною проблемою. Нераціональне використання антимікробних препаратів сприяє поширенню резистентних форм мікроорганізмів. Україна також спостерігає зміну структури споживання антимікробних препаратів, зокрема, перехід на використання антибіотиків нових поколінь. Аналіз вказує на тенденцію до зростання рівня антибіотикорезистентності, що може призвести до втрати ефективності деяких антибіотиків. Зважаючи на ці фактори, у даній роботі проведено дослідження українського фармацевтичного ринку антибактеріальних препаратів для системного застосування в розрізі соціально-економічної доступності. Зокрема встановлено, що вітчизняні виробники антибактеріальних препаратів в Україні представляють лише третину від загального ринку цих лікарських засобів, що може негативно впливати на ринок в умовах коли постачання імпортованих препаратів є обмеженим через блокування кордону або у випадку виробничих зупинок пов'язаних з війною. Одним з важливих результатів цього дослідження було встановлення лідера антибактеріальних препаратів серед вітчизняних виробників, які мають найбільшу кількість зареєстрованих препаратів на ринку. У рамках дослідження також проведено аналіз роздрібних цін на найбільш популярні антибактеріальні препарати у провідних аптечних мережах. Отримана інформація сприяла кращому розумінню рівня доступності цих препаратів для споживачів. Також, ці дані слугували переконливим аргументом на користь пошуку та виробництва вітчизняних антибактеріальних засобів та їх привабливості на ринку. Це дослідження розглядає основні проблеми та перспективи розвитку ринку антибактеріальних засобів в Україні, а також вплив внутрішньої та зовнішньої конкуренції на цю галузь фармації.

Метою статті є аналіз асортименту антибактеріальних препаратів для системного застосування закордонного та вітчизняного виробництва на українському фармацевтичному ринку в розрізі соціально економічної доступності для населення України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Авторами досліджено вітчизняний ринок антибактеріальних препаратів для системного застосування на основі даних Державного реєстру лікарських засобів України. Аналіз цін в регіонах взято з сайту liki.ua. Для цього використано методи дослідження: логічний, математико-статистичний, системно-аналітичний та порівняльні методи аналізу.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Висновки з аналізу можуть бути використані як основа для подальших стратегічних рішень щодо розробки нових антибактеріальних засобів.

Ключові слова: антибактеріальні препарати, дослідження фармацевтичного ринку, маркетингове дослідження, соціально-економічна доступність, соціально-економічні фактори.

Nazarii Kopak, Sofiya Vasylyuk. ANALYSIS OF THE SOCIAL AVAILABILITY OF ANTIBACTERIAL DRUGS FOR SYSTEMIC USE ON THE UKRAINIAN MARKET

Problem statement. Antibiotic resistance is becoming more and more of a problem every year and complicates the treatment of patients. In low- and middle-income countries, infectious diseases, the pathogens of which have become resistant to antibacterial drugs, are becoming a serious problem. Irrational use of antimicrobial drugs contributes to the spread of resistant forms of microorganisms. Ukraine is also observing a change in the structure of consumption of antimicrobial drugs, in particular, the transition to the use of new generations of antibiotics. The analysis indicates an increasing trend in the level of antibiotic resistance, which may lead to the loss of effectiveness of some antibiotics. Taking into account these factors, this paper analyzes the Ukrainian pharmaceutical market of antibacterial drugs for systemic use in terms of socio-economic availability. In particular, it was established that domestic manufacturers of antibacterial drugs in Ukraine represent only a third of the total market of these drugs, which can negatively affect the market in conditions when the supply of imported drugs is limited due to border blockades or in the case of war-related production shutdowns. One of the important results of this study was the establishment of the leader of antibacterial drugs among domestic manufacturers, which have the largest number of registered drugs on the market. The research also included an analysis of retail prices for the most popular antibacterial drugs in leading pharmacy chains. The information obtained contributed to a better understanding of the level of availability of these drugs for consumers. Also, these data served as a convincing argument in favor of the search and production of domestic antibacterial drugs and their attractiveness on the market. This study examines the main problems and prospects for the development of the market of antibacterial drugs in Ukraine, as well as the impact of internal and external competition on this branch of pharmacy.

The purpose of the article is to analyze the assortment of antibacterial drugs for systemic use of foreign and domestic production on the Ukrainian pharmaceutical market in terms of socio-economic availability for the population of Ukraine.

Analysis of recent research and publications. The authors researched the domestic market of antibacterial drugs for systemic use based on data from the State Register of Medicinal Products of Ukraine. The analysis of prices in the regions is taken from the website liki.ua. Research methods were used for this: logical, mathematical-statistical, system-analytical and comparative methods of analysis.

Conclusions and prospects for further research. Conclusions from the analysis can be used as a basis for further strategic decisions regarding the development of new antibacterial agents.

Key words: antibacterial drugs, pharmaceutical market research, marketing research, socio-economic availability, socio-economic factors.

Щорічно у світі реєструється близько 5 мільйонів смертей, які пов'язують із резистентністю до антимікробних препаратів (АМР). Країни, в яких рівень доходу населення є низький та середній найважче справляються з інфекційними захворюваннями, збудники яких виробили стійкість до антимікробних препаратів. АМР – виникає, коли бактерії, віруси, грибки та паразити змінюються з часом, набувають нових властивостей і більше не реагують на існуючі методи лікування. Це явище було описане ВООЗ у 2019 році та увійшло до десятки найсерйозніших глобальних загроз для громадського здоров'я. Над вирішенням цієї проблеми невпинно працюють науковці зі всього світу, які шукають шляхи пом'якшення негативно впливу антибіотикорезистентності [1].

До поширення появи резистентних форм мікроорганізмів призводить нераціональне застосування різноманітних антимікробних препаратів у клінічній практиці [12].

В Україні за період з 2013 по 2019 роки простежується тенденція до зміни структури споживання антимікробних препаратів, зокрема переходу на використання антибіотиків наступних поколінь. Зокрема у 2019 році на I місце за споживанням вийшли препарати групи J01F Макроліди, Лінкозаміди та Стрептограміни, тоді як частка споживання найбільш рекомендованих для I лінії антибіотикотерапії β-лактамних антибіотиків, пеніцилінів (J01C) серед інших АМП системної дії в Україні знижується з 24,71% до 20,32% протягом 2013–2019 рр. і є вдвічі меншою за частку в країнах ЄС/ЄЕЗ (42,45% і 44,72% відповідно) [14]. Зростання споживання окремих груп J01F Макролідів, Лінкозамідів та Стрептограмінів та J01M Хінолонів на тлі зменшення об'ємів споживання J01C β-лактамних антибіотиків, пеніцилінів, на відміну від ЄС/ЄЕЗ є негативною тенденцією оскільки збільшення прийоми препаратів цих груп сприяє розвитку АМР.

Також варто зазначити, що показники антибіотикорезистентності стосовно окремих збудників є вищими ніж у країн сусідів України. Наприклад поширеність антибіотикорезистентності К. pneumoniae в Україні коливається в межах 25-45%, тоді як в сусідній Польщі перебуває на рівні 8,1%. Щодо антибіотикорезистентності E. coli до дії цефа-

лоспоринів III покоління, то в Україні вона коливається в межах 54,3–57,4%, тоді як в сусідній Румунія перебуває на рівні 20,2% [2].

Через широкомасштабне вторгнення російської федерації в Україну, спостерігається велика кількість бойових поранень які стає все складніше лікувати з огляду на високий рівень антибіотикорезистентності. Особливо складною є ситуація з резистентністю до левофлоксацину та цефтріаксону. Вже зараз у деяких поранених бійців наявні інфекційні ускладнення, які спричинили збудники нечутливі до даних препаратів на 75%, а в окремих випадках і на 100%. Тенденція збільшення антибіотикорезистентності вказує на те, що деякі антибіотики можуть бути втрачені назавжди через необґрунтоване і надмірне їх споживання [11].

За даними мінфіну з початком повномасштабної війни спостерігається тенденція до збільшення середніх цін як на вітчизняні так і на імпортовані препарати що може негативно вплинути на можливість лікування деяких верств населення [8; 9].

З огляду на зростаючу проблему антибіотикорезистентності та економічної ситуації яка погіршується у зв'язку з повномасштабною війною вартує дослідити соціально-економічну доступність антибактеріальних препаратів для системного застосування групи J01 представлених на ринку України.

Отримані результати. Згідно з класифікацією АТС (Anatomical Therapeutic Chemical) антибактеріальні засоби належать до групи антибактеріальних засобів для системного застосування J01. Аналіз даних Державного реєстру лікарських засобів України станом на січень 2024 року показав, що група Антибактеріальні засоби для системного застосування J01 налічує 1060 торгових назв [3]. Найпоширенішою підгрупою за кількістю торгових назв є J01MA12 «Левовлоксацин»: 109 найменувань. Сполуки цієї підгрупи становлять десяту частину від загальної кількості торгових найменувань – 10,28%. Підгрупи азитроміцину та цефтріаксону містять 88 (8,3%) та 79 (7,45%) торгових назв відповідно. Розподіл усіх підгруп представлено у таблиці 1.

Аналіз вітчизняного фармацевтичного ринку антибактеріальних засобів за країною виробником показав, що його третину займають препарати індійського походження – 32,64%. Українські препа-

Таблиця 1

Розподіл антибактеріальних засобів для системного застосування за підгрупами*

Назва підгрупи ЛЗ	Код АТС	Кількість зареєстрованих ТН ЛЗ	Кількість ТН ЛЗ	
			іноземного виробництва	вітчизняного виробництва
		Абсолютна кількість, од.	Абсолютна кількість, од.	Абсолютна кількість, од.
Amikacin	J01GB06	14	4	10
Amoxicillin	J01CA04	29	23	6
Amoxicillin and beta-lactamase inhibitor	J01CR02	53	47	6
Azithromycin	J01FA10	88	64	24
Cefazolin	J01DB04	9	0	9
Cefepime	J01DE01	68	56	12
Cefixime	J01DD08	17	15	2
Cefoperazone and beta-lactamase inhibitor	J01DD62	20	12	8
Cefotaxime	J01DD01	14	5	9
Cefpodoxime	J01DD13	19	19	0
Ceftazidime	J01DD02	42	33	9
Ceftriaxone	J01DD04	79	64	15
Ceftriaxone, combinations	J01DD54	9	7	2
Cefuroxime	J01DC02	58	40	18
Chloramphenicol	J01BA01	8	0	8
Ciprofloxacin	J01MA02	28	21	7
Clarithromycin	J01FA09	36	28	8
Clindamycin	J01FF01	7	6	1
Colistin	J01XB01	13	13	0
Fosfomycin	J01XX01	16	9	7
Imipenem and cilastatin	J01DH51	11	9	2
Levofloxacin	J01MA12	109	73	36
Lincomycin		6	2	4
Linezolid	J01XX08	27	20	7
Meropenem	J01DH02	48	40	8
Metronidazole	J01XD01	22	11	11
Moxifloxacin	J01MA14	43	27	16
Ofloxacin	J01MA01	7	3	4
Ornidazole	J01XD03	8	1	7
Piperacillin and beta-lactamase inhibitor	J01CR05	16	16	0
Sulfamethoxazole and trimethoprim	J01EE01	11	6	5
Vancomycin	J01XA01	19	13	6
Інші		113	63	50
Разом		1060	747	313

* У таблиці представники груп препаратів, які налічують менше 7 найменувань не вказані окремим рядком, натомість винесені в категорію «інші».

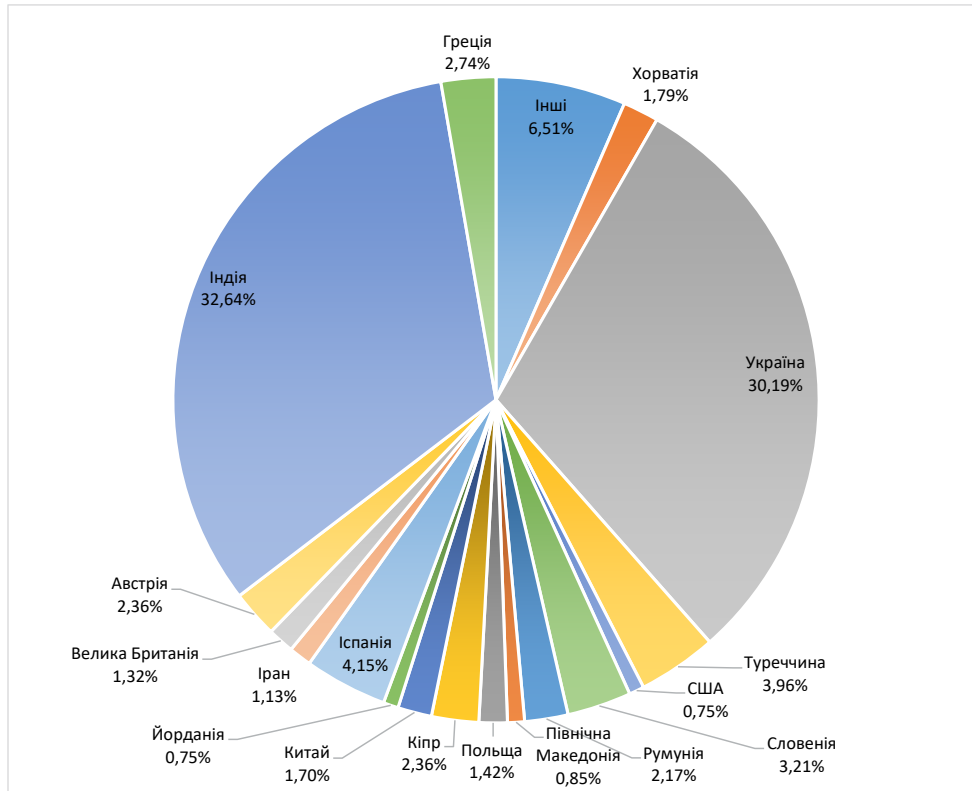


Рис. 1. Розподіл антибактеріальних препаратів за країною виробником



Рис. 2. Розподіл найменувань, які виробляють вітчизняні заводи

рати посідають друге місце за кількістю зареєстрованих найменувань – 30,19% (Рис. 1).

Проаналізувавши антибактеріальні засоби для системного застосування за кількістю найменувань які виготовляють вітчизняні заводи виробники ми отримали результати, які представлені на рисунку 2. За результатами аналізу виділяється компанія «Київмедпрепарат», яка займає перше місце серед українських виробників за кількістю найменувань препаратів із часткою ринку 23%.

З метою оцінки доступності антибактеріальних препаратів для населення України проаналізовано

ціни на деякі препарати цієї групи в найбільших аптечних мережах («Подорожник» – Мережа аптек Подорожник, «Аптека 9-1-1» – Аптечна мережа 9-1-1, «АНЦ» – ТОВ «Аптека-Магнолія») з різних регіонів України (міста Київ, Львів, Харків, Одеса, Дніпро) [4]. У наших дослідженнях ми зосередилися на препаратах, які використовуються при неамбулаторному лікуванні негоспітальної пневмонії [13] та хворобах сечовидільних шляхів [6]. Результати аналізу представлені у таблиці 2.

Для візуалізації загально-державної ситуації доступності антибактеріальних препаратів для

Таблиця 2

Показники цін на препарати різних регіонів України у найбільших аптечних мережах за товарообігом

Найменування	Київ			Львів			Харків			Одеса			Дніпро		
	Подорожник	Аптека 911	АНЦ	Подорожник	Аптека 911	АНЦ	Подорожник	Аптека 911	АНЦ	Подорожник	Аптека 911	АНЦ	Подорожник	Аптека 911	АНЦ
Амоксицилін + кк (вітч.)	156.78	134.30	100.26	156.78	126.60	115.22	156.78	115.40	108.33	156.78	129.00	120.06	156.78	132.10	114.23
Амоксицилін + кк (імпорт.)	175.41	176.80	175.57	175.41	185.30	173.17	175.41	168.30	172.84	175.41	178.60	170.95	175.41	191.90	174.65
Цефподоксим (вітч.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Цефподоксим (імпорт.)	498.76	424.20	433.00	498.76	459.30	443.08	498.76	422.20	419.26	498.76	439.10	434.76	498.76	430.20	418.12
Цефуросим (вітч.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Цефуросим (імпорт.)	349.05	343.50	335.70	349.05	350.10	338.94	349.05	326.80	330.78	349.05	326.20	330.76	349.05	333.20	330.23
Цефіксим (вітч.)	292.98	243.15	229.61	292.98	257.45	218.04	292.98	258.50	218.52	292.98	264.15	237.02	292.98	257.45	243.96
Цефіксим (імпорт.)	324.31	281.30	290.35	324.31	321.40	327.76	324.31	274.40	280.00	324.31	294.30	287.94	324.31	281.70	287.49
Левофлоксацин (вітч.)	193.41	143.80	144.19	193.41	190.70	163.75	193.41	169.70	163.75	193.41	174.50	177.97	193.41	166.60	163.00
Левофлоксацин (імпорт.)	183.50	131.00	138.81	183.50	137.00	139.34	183.50	137.30	145.79	183.50	137.00	137.64	183.50	137.20	139.30

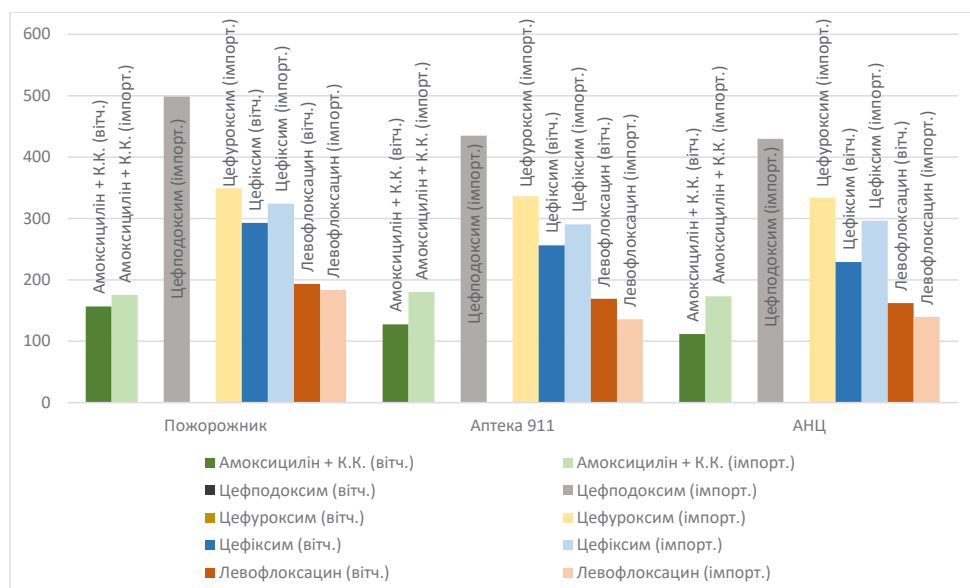


Рис. 3. Середні ціни на антибактеріальні препарати по Україні

системного застосування наведено середні ціни по Україні на зазначені препарати представлені на рис. 3.

Аналізуючи представлені результати варто зазначити що на вітчизняному ринку присутні певні індійські препарати, які є найдешевшими у своїх групах, але зустрічаються в дуже обмеженій кількості аптек, що можна розглядати як свідчення їх обмеженої доступності для населення. Наприклад Ремедія, який має найнижчі роздрібні ціни серед представників левофлокса-

цину (103,78 грн), наявний лише у 13 аптеках в Україні. Ауроксетил, який має найнижчі роздрібні ціни серед представників цефуросиму (306 грн) наявний лише у 2 аптеках в Україні.

Також в процесі аналізу встановлено, що на ринку повністю відсутні препарати Цефподоксиму та Цефуросиму вітчизняного виробництва. Оскільки в більшості випадків ціна на вітчизняні препарати є нижчою від цін на імпортні можна припустити доцільність виробництва цих препаратів фармацевтичними підприємствами України.

Таблиця 3

Маркетингові показники соціально-економічної доступності антибактеріальних лікарських засобів

Найменування	Форма випуску	Виробник, країна	Clq	Ca.s.	Ціна за упаковку, грн **	Ціна за 1 таблетку, грн
Амоксиклав 2х	Таблетки по 500/125 мг № 14	Sandoz, Австрія	0,31	0,91	175,57	12,54
Амоксил-К	Таблетки по 500/125 мг № 14	Артеріум, Україна	0,56	0,64	100,26	7,16
Цефма	Таблетки по 200 мг № 10	Sandoz, Австрія	0,38	2,21	424,20	42,42
Зіннат	Таблетки по 500 мг № 10	GSK, Великобританія	0,31	1,72	335,70	33,57
Сорцеф	Таблетки по 400 мг № 7	Алкалоїд, Македонія	0,13	1,55	318,7	45,52
Оптицеф *	Таблетки по 400 мг № 14	Агрофарм, Україна	0,30	1,24	235,6	33,65
Леваксела	Таблетки по 500 мг № 5	КРКА, Словенія	0,50	0,79	143,80	28,76
Флоксіум	Таблетки по 500 мг № 10	Артеріум, Україна	0,44	0,80	131,00	26,2

$C_{liq} = \frac{(P_{max} - P_{min})}{P_{min}}$ – коефіцієнт ліквідності ціна ЛЗ;

P_{max} – максимальна ціна ЛЗ на ринку за певний період часу, грн;

P_{min} – мінімальна ціна ЛЗ на ринку за певний період часу, грн.

$C_{a.s.} = \frac{P_{r.p.}}{w_{a.w.}} \cdot 100\%$ – коефіцієнт адекватності платоспроможності;

$P_{r.p.}$ – середня роздрібна ціна ЛЗ за відповідний період часу;

$w_{a.w.}$ – середня заробітна плата за відповідний період часу [7; 10].

* – перерахована ціна за 7 таблеток.

** – ціна обрана з liki.ua [5] як найдешевша доступна пропозиція на ринку України

Для визначення соціально-економічної доступності наявних на українському ринку антибактеріальних препаратів нами були обчислені деякі маркетингові показники, зокрема коефіцієнт ліквідності ціни, Clіq коефіцієнт адекватності платоспроможності, Ca.s., значення яких подано в таблиці 3.

Для досліджуваних антибактеріальних препаратів амоксициліну у комбінації з клавулоновою кислотою, цефподоксиму, цефуроскиму, цефіксиму, левофлоксацину вітчизняного та закордонного виробництва було розраховано коефіцієнти належної платоспроможності (Ca.s.) та ліквідності ціни ЛЗ (Clіq). Зокрема Коефіцієнт адекватної платоспроможності та соціально-економічна доступність перебувають у зворотному зв'язку, тобто чим вище значення коефіцієнта Ca.s., тим менше доступними є лікарські засоби для споживачів. Коефіцієнт Ca.s. показує ймовірність продажу лікарського засобу в умовах коли стан платоспроможності населення є низьким.

Результати досліджень дозволили виокремити найдоступніші антибактеріальні препарати неамбулаторного лікування для споживачів. Зокрема, найприйнятнішими по ціні є Амоксил-К таблетки 500/125 мг № 14 українського виробника Артеріум (Ca.s. = 0.64), Оптицеф Таблетки по 400 мг № 14 українського виробника Агрофарм (Ca.s. = 1,24), а також Флоксіум Таблетки по 500 мг №10 українського виробника Артеріум (Ca.s. = 0.8).

Низькі показники соціально-економічної доступності спостерігаються в імпортних препаратах. Зокрема у Амоксиклав 2х таблетки по 500/125 мг

№ (Ca.s. = 0,91), Сорцеф таблетки по 400 мг № 7 (Ca.s. = 1,55) та Леваксела Таблетки по 500 мг № 5 КРКА, Словенія (Ca.s. = 0,79) у яких показники соціально-економічної доступності виявилися нижчими у порівнянні з вітчизняними препаратами. Така ситуація щодо соціально-економічної доступності антибактеріальних препаратів для населення України може слугувати переконливим аргументом для обґрунтування розвитку вітчизняного фармацевтичного виробництва.

Висновки. Проаналізувавши вітчизняний ринок антибактеріальних препаратів з використанням Державного реєстру лікарських засобів, було встановлено, що станом на лютий 2023 року в Україні зареєстровано 1060 лікарських засобів даної групи. Найпоширенішим представником є левофлоксацин, на основі якого випускається 109 торгових найменувань, він становить 10,28% від усіх антибактеріальних препаратів.

Визначено, що антибактеріальні препарати представлені на ринку 42 країнами. Препарати, які виробляються в Індії, представлені найбільшою кількістю найменувань, їхнє число становить 350 найменувань або 32,64% від загальної кількості препаратів. Україна натомість виробляє 325 препаратів, що складає 30,19% від усіх препаратів.

Результати аналізу соціально-економічної доступності антибактеріальних препаратів на вітчизняному ринку можуть слугувати як аргументація для розвитку українського виробництва лікарських препаратів та розширення асортименту їх продукції.

Література:

1. Вакцини можуть запобігти півмільйону смертей, пов'язаних із стійкістю до антимікробних препаратів на рік. URL: <https://www.who.int/news/item/28-07-2023-vaccines-could-avert-half-a-million-deaths-associated-with-antimicrobial-resistance-a-year>.
2. Березняков І.Г. Стан антибіотикорезистентності в Україні: результати дослідження АУРА. Здоров'я України. 2020. № 5. С. 21-23.
3. Державний реєстр лікарських засобів. URL: <http://www.drlz.com.ua>.
4. Кірсанов Д. Інфраструктура аптечного ритейлу: відновлення триває. Аптека. 2023. № 39. (1410). URL: <https://www.apteka.ua/article/676892>.
5. Ліки ua. URL: <https://liki.ua>.
6. Настанова 00232. Інфекції сечовивідних шляхів. URL: <https://guidelines.moz.gov.ua/documents/3120>.
7. Ольховська А, Стремоухов О, Спиридонов С, Грибник І, Куценко С. Обґрунтування доцільності створення нових лікарських засобів та БАД гінкго біоба на основі дослідження фармацевтичного ринку України. Сучасна медицина, фармація та психологічне здоров'я. 2022. № 2 (9).
8. Середні ціни в Україні: Антибіотики вітчизняні. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/markets/product-prices/antibiotics_of_domestic_brands/
9. Середні ціни в Україні: Антибіотики імпортні. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/markets/product-prices/antibiotics_of_imported_brands/
10. Симоненко Н. А., Подгайна М. В., Немченко А. С., Шпичак О. С. Аналіз економічної доступності окремих груп кардіологічних препаратів в Україні за 2016–2020 роки. Фармацевтичний часопис. 2021. № 2. С. 79–86.
11. Стійкість бактерій до антибіотиків залишає все менше можливостей для ефективного лікування поранених. URL: <https://moz.gov.ua/article/news/stijkist-bakterij-do-antibiotikiv-zalishae-vse-menshe-mozhливостей-dlja-efektivnogo-lіkuvannja-poranenih>.
12. Тимошук С. А., Симочко Л. Ю. Поширення антибіотикорезистентних мікроорганізмів у навколишньому природному середовищі. Екологічні науки. 2020. № 2(29).
13. Уніфікований протокол надання медичної допомоги дорослим хворим на негоспітальну пневмонію: рішення Президії Національної академії медичних наук України, протокол № 12/6 від 10.11.2016 р. URL: http://www.ifp.kiev.ua/doc/staff/pneumonia_guidelines_2016.pdf.
14. Яковлева Л.В., Баглай Т.О. Проблеми антибіотикорезистентності в Україні. Фармакоеконіміка в Україні: стан і перспективи розвитку : матеріали XI наук.-практ. інтернет-конф. НФаУ. 2019. С. 134–135.