

УДК 615.8:616.24:615.47:339.13

<https://doi.org/10.24959/sphhcj.24.331>Т. В. Дядюн¹, А. В. Волкова¹, Н. М. Кононенко¹, Н. В. Тетерич¹,
О. В. Севрюков¹, Л. С. Сімонян²¹ Національний фармацевтичний університет

Міністерства охорони здоров'я України, м. Харків

² Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна

НЕБУЛАЙЗЕРИ У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ В ПУЛЬМОНОЛОГІЇ: ОГЛЯД РИНКУ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ

Мета – проведення аналізу ринку небулайзерів в Україні, що використовуються для забезпечення фізичної терапії пацієнтів із пульмонологічними захворюваннями.

Матеріали та методи: матеріалами дослідження стали наукові публікації, дані Державного реєстру медичних виробів України, дані сайтів аптечних мереж, результати опитування фармацевтичних працівників; застосовувались методи наукового узагальнення, порівняння, графічного та математичного аналізу, анкетування.

Результати. Проведено узагальнення даних щодо технічних характеристик сучасних небулайзерів та особливостей їх застосування у фізичній терапії різних груп хворих. За результатами аналізу асортименту небулайзерів на фармацевтичному ринку України визначено, що домінують є пропозиції моделей компресорного типу (майже 68 % асортименту). Частка ультразвукових та меш-небулайзерів є незначною – 26 та 6 % відповідно. 3-поміж виробників компресорних небулайзерів основна частка в асортименті належить моделям українського виробництва (28 % асортименту підгрупи). У цілому цей тип небулайзерів поставляється на ринок від виробників 10 країн. В асортименті ультразвукових небулайзерів частка моделей вітчизняних виробників становить 23 %, на решту 6 країн-виробників припадає відповідно 77 % асортименту. Меш-небулайзери представлені з 3 країн (Німеччина, Японія, Китай). Установлено, що інгалятором, який має кращі відгуки з-поміж лікарів, є модель меш-небулайзера ArhiMED MESH Pro (Польща), друге місце посідає ультразвукова модель B.Well pro-115 (Швейцарія), а третє – модель компресорного типу Medisana IN 525 (Німеччина). Аналіз цінних характеристик небулайзерів показав, що найбільших коливань у вартісних показниках зазнали моделі компресорного типу Medisana IN 510 (Німеччина) – значення індексу росту цін склало 2,4. За даними розрахунків показника доступності визначено, що найбільш доступним у період аналізу був небулайзер Beurer IN 21 (Німеччина) – значення показника доступності 1,43. Результати проведеного опитування фармацевтичних працівників, які задіяні в підбиранні небулайзерів відвідувачам аптек, показали, що найбільшим попитом користуються небулайзери компресорного типу, а прийнятною для придбання споживачами цього виду медичної техніки є цінова категорія від 1000 до 1500 грн.

Висновки. Результати проведеного аналізу свідчать про фізичну доступність і широкий асортимент небулайзерів для забезпечення фізичної терапії пацієнтів із пульмонологічними захворюваннями. Однак визначено, що задля забезпечення економічної доступності цих пристроїв необхідним є запровадження державних заходів і програм для відповідних груп хворих. Окрім того, можна стверджувати, що актуальним є напрям розроблення й впровадження стандартизації критеріїв оцінки ефективності різних типів небулайзерів, а також визначення довгострокового впливу небулайзерної терапії на пацієнтів із респіраторними захворюваннями.

Ключові слова: небулайзери; фізична терапія; пульмонологія; хронічні обструктивні захворювання легень; асортимент медичної техніки; аналіз ринку.

Т. В. DIADIUN¹, А. В. VOLKOVA¹, N. M. KONONENKO¹, N. V. TETERYCH¹,
O. V. SEVRIUKOV¹, L. S. SIMONIAN²¹ National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine, Kharkiv² Nizhyn Mykola Gogol State University

NEBULIZERS IN PULMONARY PHYSICAL THERAPY: MARKET OVERVIEW AND SELECTION CRITERIA

Aim. To analyze the market of nebulizers used to provide physical therapy for patients with pulmonary diseases in Ukraine.

Materials and methods. The study was based on scientific publications, data from the State Register of Medical Devices of Ukraine, data from the websites of pharmacy chains, and the results of a survey of pharmaceutical professionals. The research methods were scientific generalization, comparison, graphical and mathematical analysis, and questionnaires.

Results. The data on the technical characteristics of modern nebulizers and the peculiarities of their use in physical therapy of different groups of patients were summarized. The analysis of the range of nebulizers in the pharmaceutical market of Ukraine showed that the dominant models were compressor-type models (almost 68 % of the range). The share of ultrasonic and mesh nebulizers was insignificant – 26 %

and 6 %, respectively. Among the manufacturers of compressor nebulizers, the main share in the assortment belonged to models made in Ukraine (28 % of the subgroup assortment). In general, this type of nebulizers was supplied to the market by manufacturers from 10 countries. The share of domestic models in the ultrasonic nebulizer assortment was 23 %, while the remaining 6 countries accounted for 77 % of the range, respectively. Mesh nebulizers were available from 3 countries (Germany, Japan, China). It was found that the inhaler with the best reviews among doctors was the ArhiMED MESH Pro mesh nebulizer model (Poland), the second place was occupied by the B.Well pro-115 ultrasonic model (Switzerland), and the third place was occupied by the Medisana IN 525 compressor-type model (Germany). The analysis of price characteristics of nebulizers showed that the greatest fluctuations in cost indicators were experienced by the Medisana IN 510 compressor-type models (Germany) – the value of the price growth index was 2.4. Based on the calculations of the affordability index, it was determined that the Beurer IH 21 nebulizer (Germany) with an affordability index value of 1.43 was the most affordable during the period of analysis. The results of the survey of pharmacists involved in the selection of nebulizers for pharmacy visitors showed that compressor-type nebulizers were in the greatest demand, and the price category from UAH 1000 to UAH 1500 was acceptable for consumers to purchase this type of medical equipment.

Conclusions. The results of the analysis indicate the physical availability and a wide range of nebulizers for providing physical therapy to patients with pulmonary diseases. However, it has been determined that to ensure the affordability of these devices, it is necessary to implement government measures and programs for the relevant groups of patients. In addition, it can be argued that developing and implementing standardization of criteria for assessing the effectiveness of various types of nebulizers, as well as determining the long-term impact of nebulizer therapy on patients with respiratory diseases, is relevant.

Keywords: nebulizers; physical therapy; pulmonology; chronic obstructive pulmonary disease; range of medical equipment; market analysis.

Постанова проблеми. На сучасному етапі розвитку медицини фізична терапія відіграє важливу роль у відновленні та підтриманні здоров'я пацієнтів з гострими респіраторними захворюваннями, обструктивними захворюваннями легень, хронічними запальними процесами дихальних шляхів, таких, як хронічний бронхіт, бронхіальна астма, хронічний фарингіт, інфекції дихальних шляхів, порушення якості секрету і його виділення в бронхах, різні види кашлю тощо [1-3].

Одним із ключових інструментів, що використовуються у фізичній терапії для забезпечення ефективного доставлення лікарських засобів (ЛЗ) до дихальних шляхів є небулайзери, застосування яких дозволяє оптимізувати лікувальні процеси за рахунок інгаляційного введення ЛЗ.

Поняття «небулайзер» походить від латинського слова «nebula» (туман, хмарина) й означає спеціальний медичний прилад, призначений для проведення інгаляції з ЛЗ (у формі рідини або порошку) шляхом розпилення їх на мікрочастинки, які мають здатність проникати глибоко в дихальні шляхи та виявляти лікувальний ефект безпосередньо у місці запалення.

Застосування небулайзерів у лікувальному процесі пульмонологічних захворювань сприяє досягненню швидкого терапевтичного ефекту та допомагає суттєво знизити системні побічні дії, що особливо

важливо для пацієнтів з обмеженими можливостями дихання [4, 5]. Використання цих пристроїв виявилось ефективним як у лікувальних закладах, так і в домашніх умовах, що дозволяє знизити частоту госпіталізацій [1, 3, 5, 6].

Так, пацієнтам з хронічними обструктивними захворюваннями легень (ХОЗЛ), які часто стикаються з проблемами дихання через звуження бронхів та накопичення слизу, небулайзерна терапія допомагає доставити бронхолітики та протизапальні ЛЗ безпосередньо до дихальних шляхів, полегшуючи вентиляцію легень [6, 7].

У пацієнтів з астмою небулайзери використовуються для доставлення бронхолітичних ЛЗ, що швидко знімають бронхоспазм та сприяють розширенню дихальних шляхів під час загострення захворювання [8].

Також небулайзерна терапія широко показана для пацієнтів, які зазнали хірургічних втручань на грудній клітці або на органах дихальної системи, що часто супроводжуються виникненням проблем з диханням та підвищують ризик розвитку інфекцій та виникненню застою слизу [9, 10].

У фізичній терапії дітей застосування небулайзерів дозволяє покращити функціональні стани за гострих бронхітів, ларингітів та пневмонії [11, 12].

Отже, основними перевагами небулайзерної терапії є можливість швидкого впливу на зону запалення ЛЗ, що підвищує

ефективність фармакотерапії і знижує ризик побічних дій на інші органи та системи, а також економічність цього способу лікування з погляду цільового витрачання лікарських речовин, а також широкий спектр застосування для різних категорій пацієнтів – від дітей до людей похилого віку. Разом з цим, незважаючи на широкий попит та спектр використання пристроїв для небулайзерної терапії, їх велика різноманітність на ринку медичної техніки України суттєво ускладнює вибір оптимального типу та моделі для користувачів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

На сьогодні існує значна кількість наукових досліджень, присвячених питанням ефективності використання небулайзерів, у багатьох з яких висвітлено порівняльний аналіз різноманітності їх типів. Зокрема в наукових працях, присвячених цьому питанню, було продемонстровано, що компресорні небулайзери є найбільш ефективними для пацієнтів з ХОЗЛ завдяки їх здатності доставляти стабільну дозу ЛЗ протягом тривалого часу [13, 14]. Разом із цим результати більшості досліджень зазначають, що ультразвукові небулайзери є більш зручними для пацієнтів через менший рівень шуму та компактність, що робить їх більш підходящими для амбулаторного використання [15].

Праці інших дослідників підкреслюють підвищену ефективність новітніх мембранних небулайзерів за рахунок використання у їх конструкції вібраційних мембран, що дозволяє доставляти ЛЗ більш дрібними частинками до легенів. Однак ці пристрої є дорогими і потребують ретельного догляду та регулярної заміни мембрани, що може обмежувати їх використання на практиці [16].

Було встановлено, що частинки аерозолу розміром менше 5 мікрон є найефективнішими для лікування пацієнтів із ХОЗЛ та астмою. При цьому деякі дослідники зазначають, що не всі моделі небулайзерів забезпечують утворення оптимального розміру частинок лікарської речовини, що може вплинути на ефективність лікування [17].

Отже, постає нагальна проблема щодо необхідності подальшого розвитку стандартів та рекомендацій щодо вибору небулайзерів користувачами відповідно до

специфіки їх захворювання та індивідуальними характеристиками, а також удосконалення технологій, що сприяють підвищенню ефективності фармакотерапії пульмонологічних захворювань за допомогою небулайзерної терапії.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значний прогрес у розробленні та використанні небулайзерів у сучасній фізичній терапії, оцінці їх ефективності, визначенні переваг та недоліків залишаються кілька невирішених питань, що потребують подальшого дослідження й удосконалення.

По-перше, є нагальним питанням нестачі стандартизації оцінки ефективності небулайзерів. Адже попри численні дослідження з порівняння різних типів небулайзерів на сьогодні відсутній єдиний стандарт для оцінки їхньої ефективності, зокрема таких параметрів, як: розмір частинок аерозолу, швидкість подачі ЛЗ та рівень залишкової рідини. Зазначені дані значно різняться між дослідженнями, що ускладнює надання узгоджених висновків та рекомендацій щодо їх застосування.

По-друге, залишається недостатньо вивченою проблема адаптації небулайзерів під індивідуальні потреби пацієнтів, враховуючи такі їх особистісні характеристики, як: вік, тяжкість перебігу захворювання, фізіологічні особливості та супутні захворювання.

По-третє, залишається недостатньо дослідженим питання довгострокового впливу використання небулайзерів, зокрема вплив на структуру легень, розвиток можливих побічних ефектів або можливість виникнення залежності від небулайзерної терапії.

По-четверте, більшість наявних досліджень проводяться в контрольованих умовах клінічних випробувань, що не завжди відображає реальну ситуацію, в якій пацієнти використовують пристрої для небулайзерної терапії в амбулаторних умовах.

Отже, відсутність уніфікованих стандартів оцінки якості та ефективності небулайзерів, а також недостатня поінформованість користувачів щодо їхніх технічних характеристик та відмінностей створюють необхідність проведення детальних аналізів асортименту приладів для небулайзерної терапії,

що дозволить користувачам у подальшому здійснювати оптимальний вибір на основі науково обґрунтованих даних. Окрім того, для забезпечення належної інформаційної підтримки фахівців з фізичної терапії та пацієнтів із захворюваннями легень під час вибору оптимального типу небулайзера необхідними є знання тенденцій на сучасному ринку небулайзерів та їх асортименту, що пропонуються різними виробниками.

Формулювання цілей статті. Метою нашого дослідження стало проведення аналізу сучасного асортименту небулайзерів, що пропонуються на ринку медичної техніки України для забезпечення фізичної реабілітації пацієнтів із пульмонологічними захворюваннями, а також визначення особливостей їх вибору.

Викладення основного матеріалу дослідження. Спектр ЛЗ для інгаляційного введення постійно розширюється, а разом з ним і сфера їх застосування. Тому лікарі різних спеціальностей та фармацевтичні працівники мають бути ознайомлені з інгаляційними засобами та технікою їх застосування, щоб правильно підібрати інгаляційний пристрій, ЛЗ, дозу і тривалість лікування для кожного пацієнта, оскільки ефективність інгаляційної терапії значною мірою залежить від правильного вибору препарату та способу його доставлення до дихальних шляхів. Інгаляційний пристрій повинен забезпечувати доставляння дрібнодисперсних фракцій ЛЗ у зону патологічних змін, бути надійним, простим у використанні та доступним для різних вікових категорій та станів хворих [10, 12, 15, 18, 19].

Сучасні небулайзери генерують аерозольні частинки переважно від 1 до 5 мкм, що за стандартами України та ЄС відповідає їх розподілу в альвеолах, бронхіолах, трахеї та бронхах [20]. На сьогодні на ринку медичної техніки представлені небулайзери трьох основних типів: компресорні, ультразвукові та мембранні, що відрізняються за технічними характеристиками, зокрема за розміром аерозольних частинок і, відповідно, їх призначенням.

Нами проведено узагальнення основних характеристик небулайзерів, що наведено у табл. 1.

Необхідно зазначити, що саме зазначені характеристики мають бути в основі підбору небулайзерів задля забезпечення найкращої відповідності потребам хворого та умовам, у яких здійснюється фармакотерапія.

Однак, обираючи пристрій для небулайзерної терапії для особистого використання, споживачі часто віддають перевагу моделям відомих виробників. Водночас конкуренція між відомими брендами стимулює виробників пристроїв для небулайзерної терапії до запровадження нових технологій, які сприяють підвищенню якості продукції та дозволяють знизити їх вартість, що, беззаперечно, позитивно впливає на їх доступність для населення.

З-поміж багатьох факторів, які впливають на вибір небулайзерів споживачами, до найбільш важливих можна віднести технічні характеристики цих медичних пристроїв та їх відповідність потребам споживачів, а також репутація виробника медичної техніки та цінова доступність. Відповідно, вивчення структури ринку за виробниками медичної техніки дозволяє виявити не лише домінуючі компанії, що виробляють пристрої для небулайзерної терапії, але й оцінити конкурентне середовище цього сегмента ринку.

За результатами аналізу даних Державного реєстру медичних виробів України станом на серпень 2024 року визначено, що група інгаляторів (небулайзерів), які застосовують для небулайзерної терапії, налічує 62 найменування [21]. Було встановлено, що компресорні небулайзери домінують на ринку України, складаючи 67,7 % від усієї чисельності асортименту (42 моделі). На частку ультразвукових та меш-небулайзерів припадає 32,3 % (16 та 4 моделі відповідно).

На наступному етапі нами проаналізовано пропозиції компресорних та ультразвукових небулайзерів за країнами-виробниками на українському фармацевтичному ринку, а також їхні відсоткові частки в асортименті (рис. 1).

Визначено, що асортимент компресорних небулайзерів формується на ринку України 10 країнами-виробниками, з-поміж яких найбільша частка – українського

Таблиця 1

ПОРІВНЯННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕБУЛАЙЗЕРІВ

Тип небулайзера	Принцип роботи	Основні характеристики	Переваги	Недоліки	Рекомендовані для заворювань
Компресорний небулайзер (струминний, пневматичний)	Нагнітання компресором повітря через розчин з ЛЗ	<ul style="list-style-type: none"> можливий розмір частинок ЛЗ від 3 до 10 мкм висока стабільність дозавлення ЛЗ можливе застосування для більшості ЛЗ 	Підходить для тривалого використання, ефективний для дорослих	Середній рівень шуму, важкий, не завжди зручний у транспортуванні	ХОЗЛ, бронхіт, пневмонія, астма, ларингіт
Ультразвуковий небулайзер	Створення ультразвуком коливання, що перетворюють рідину з ЛЗ на аерозоль	<ul style="list-style-type: none"> середній розмір частинок 4-5 мкм висока швидкість розпилення і доставлення ЛЗ не підходить для суспензій, антибіотиків і гормональних ЛЗ 	Низький рівень шуму, компактність	Обмеженість використання для окремих груп ЛЗ	Респіраторні інфекції, синусит, бронхіт, пневмонія без гормональної терапії
МESH-небулайзер (мембранний, електронно-сітчастий)	Використання вібраційної особливої перфорованої мембрани для створення аерозоллю	<ul style="list-style-type: none"> середній розмір частинок 4-5 мкм ефективність за низької швидкості дихання наявність датчика рівня розчину можливість розміщення камери під кутом нахилу 45 градусів можливе застосування для більшості ЛЗ 	Низький рівень шуму, підходить для дітей і лежачих хворих, компактний і портативний	Обмежена кількість сумісних ЛЗ, висока ціна	Астма, алергійні захворювання, респіраторні інфекції

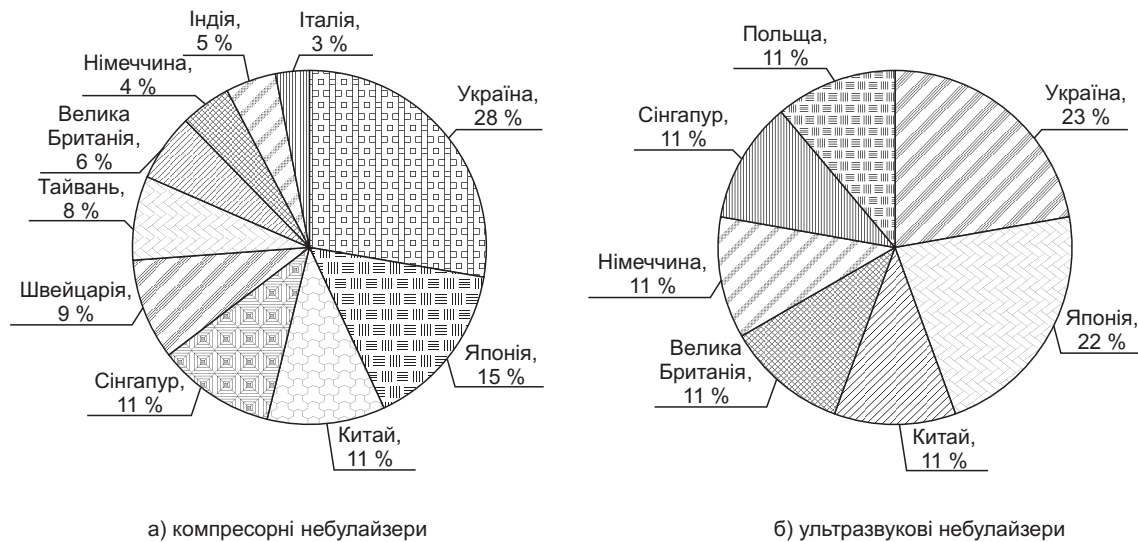


Рис. 1. Розподіл частинок країн-виробників компресорних та ультразвукових небулайзерів на фармацевтичному ринку України

виробництва (28 % асортименту від загального обсягу сегмента ринку цього типу небулайзерів). Іноземні виробники компресорних небулайзерів формують 72 % асортименту цього сегмента ринку, з-поміж яких найбільша частка припадає на виробників з Японії (15 %), Сінгапуру (11 %) та Китаю (11 %). Інші країни мають частку в асортименті компресорних небулайзерів менше 10 % (рис. 2, а).

Сегмент ринку ультразвукових небулайзерів також забезпечується переважно іноземними виробниками з 6 країн, яким належить 77 % асортименту (рис. 2, б). Найбільша частка в асортименті цього сегмента належить Японії (22 %), інші країни постачають по 11 % асортименту ультразвукових небулайзерів. Україна забезпечує 23 % асортименту цього типу небулайзерів.

Меш-небулайзери виробляють компанії з різних країн, з-поміж яких пристрої від японської компанії «Omron», німецької «Pari», а також китайських виробників, таких, як «B.Well» та «Apeh».

Враховуючи переважання в асортименті небулайзерів усіх типів пропозицій іноземного виробництва, цінова доступність цієї категорії медичної техніки для пацієнтів може стати вирішальним фактором у виборі та ухваленні рішення про купівлю небулайзера. Тому наступним етапом нами проаналізовано цінові характеристики різних

моделей, що пропонуються аптечними закладами, за показниками мінімальної, середньої та максимальної ціни, які є ключовими характеристиками, що відображають цінову структуру пропозицій товарів на ринку.

Необхідно зазначити, що на рівень цін на небулайзери впливають технічні характеристики кожної окремої моделі та її додаткові функції, але наявний нижній ціновий сегмент для кожного типу небулайзерів вже може свідчити про їх доступність. Установлено, що найдешевшими є небулайзери компресорного типу, ціна яких варіюється від 834,80 до 3732 грн. Ультразвукові небулайзери можна віднести до середньої цінової групи цього виду медичної техніки – мінімальна ціна становить 1520 грн, а максимальна – 5630 грн. Натомість найбільш високовартісними і, відповідно, менш доступними для пацієнтів, є меш-небулайзери, ціна на які сягає 8678 грн.

За результатами проведеного у 2024 році компанією «Babymedical», яка є дистриб'ютором медичної техніки та виробів медичного призначення, дослідження асортименту інгаляторів на вітчизняному фармацевтичному ринку, встановлено, що інгалятором, який має кращі відгуки з-поміж лікарів, є ArhiMED MESH Pro (Польща), друге та третє місце посідають B.Well pro-115 (Швейцарія) та Medisana IN 525 (Німеччина)

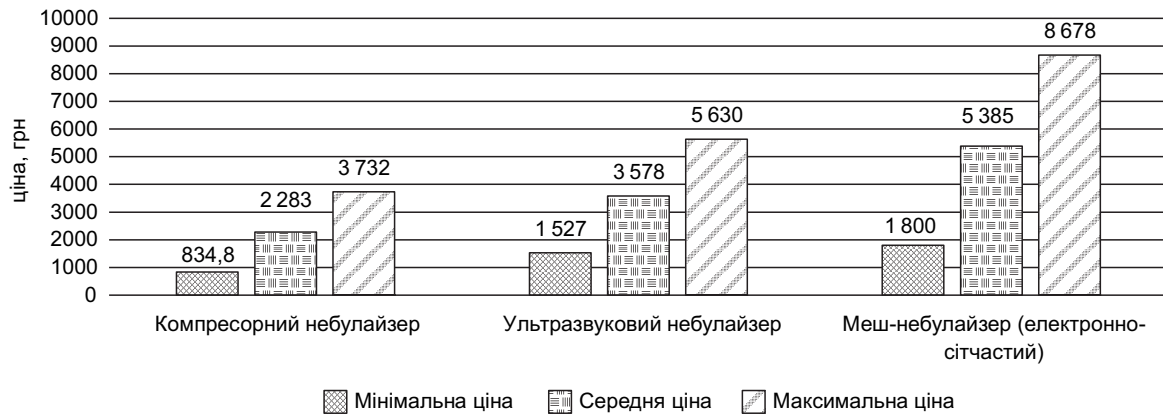


Рис. 2. Структура ринку небулайзерів за рівнем цін

відповідно [22]. За аналізом асортименту небулайзерів, що увійшли до десятки найбільш затребуваних, лідерами є моделі виробництва Німеччини та Швейцарії – по 4 пропозиції або 40 % відповідно, Японія та Польща були представлені лише по 1 пропозиції або 10 % від загальної кількості (табл. 2).

Відповідно, на наступному етапі нами було проведено аналіз індексів зміни роздрібних цін у період 2023-2024 рр. на моделі небулайзерів із зазначеного переліку [24]. Установлено, що найбільших коливань зазнали ціни на небулайзери Medisana IN 510 (Німеччина) – індекс склав 2,4 (у 10 найпопулярніших займає 10 позицію). Для небулайзера Microlife NEB 400 (Швейцарія) цей показник склав 1,67, для небулайзера Medisana IN 550 (Німеччина) – 1,56 (рис. 3).

Далі нами розраховано коефіцієнти цінової доступності (D) на небулайзери із

рейтингового списку. Розрахунок здійснювався за такою формулою:

$$D = \frac{I_r}{I_g},$$

де D – показник доступності на небулайзери; I_r – індекс зміни середньої заробітної плати у поточному році відносно минулого звітного періоду; I_g – індекс зміни роздрібної ціни у поточному році відносно минулого звітного періоду.

Розрахунок індексів змін середньої заробітної плати у періоді 2023-2024 рр. здійснювався згідно з даними Державної служби статистики України [23].

За даними розрахунків значення показника доступності більше 1 мають 4 моделі небулайзерів із 10. Найвище значення показника доступності на рівні 1,43 встановлено для небулайзера моделі Beurer IH 21 (Німеччина) – ця модель належить до

Таблиця 2

РЕЗУЛЬТАТИ АНАЛІЗУ НАЙПОПУЛЯРНІШИХ НЕБУЛАЙЗЕРІВ (ЗА ДАНИМИ ОГЛЯДУ VAVUMEDICAL)

Місце у рейтингу	Модель	Країна-виробник	Тип інгалятора за технічними характеристиками
1	ArhiMED MESH Pro	Польща	Меш-небулайзер
2	B.Well pro-115	Швейцарія	Ультразвуковий
3	Medisana IN 525	Німеччина	Компресорний
4	Medisana IN 510	Німеччина	Компресорний
5	Medisana IN 550	Німеччина	Компресорний
6	B.Well PRO-110	Швейцарія	Компресорний
7	Beurer IH 21,	Німеччина	Компресорний
8	Omron NE-C28P	Японія	Компресорний
9	Microlife NEB 400	Швейцарія	Компресорний
10	Microlife NEB 800	Швейцарія	Ультразвуковий

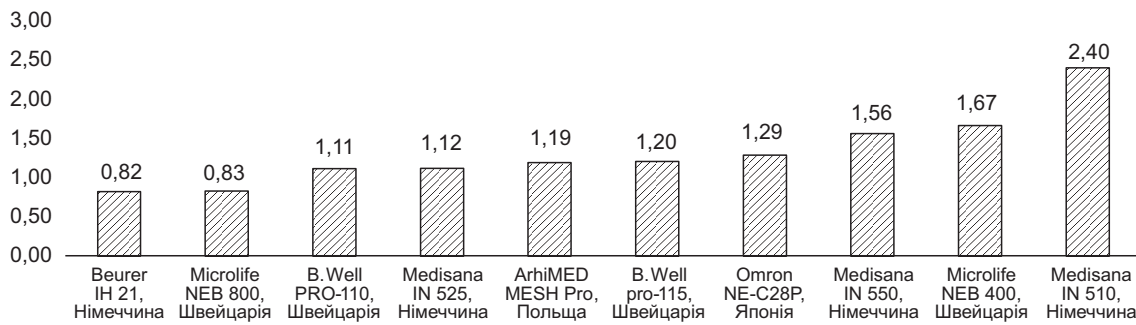


Рис. 3. Результати аналізу індексів росту цін на інгалятори (небулайзери) у період 2023-2024 рр.

компресорних небулайзерів та посідає 7 місце у рейтингу 10 найпопулярніших. Друге місце посів також компресорний небулайзер Microlife NEB 800 (Швейцарія), третє – компресорний небулайзер Medisana IN 525 (Німеччина). Найнижче значення показника доступності у групі встановлено на рівні 0,49 для компресорного небулайзера Medisana IN 510 (Німеччина), який посідає 4 місце у рейтингу 10 найпопулярніших інгаляторів (рис. 4).

Установлено, що середнє значення показника доступності у досліджуваній період склало 0,97, що свідчить про те, що доступність цієї категорії медичних товарів не досягла оптимального значення.

Враховуючи особливості використання небулайзерів та необхідність їх індивідуального підбору відповідно потреб кожного конкретного пацієнта з ХОЗЛ, важлива роль у правильному підборі цього виду медичної техніки відводиться фармацевтичним працівникам аптек. Відповідно, наступним етапом проведення аналізу ринку небулайзерів стало визначення особливостей у виборі небулайзерів на рівні аптек. З цією метою нами розроблено анкету та проведено опитування з-поміж здобувачів фармацевтичної освіти випускних курсів Національного

фармацевтичного університету, яке тривало у період з січня до квітня 2024 року. Для аналізу було відібрано анкети тих респондентів, хто має досвід роботи в аптеці від 1 року і мав досвід рекомендації небулайзерів для відвідувачів аптеки. Вибірка становила 71 особу, з-поміж яких жінки – 87,3 %, чоловіки – 12,7 %.

Респондентам було запропоновано оцінити за 10-бальною шкалою рівень попиту на небулайзери в аптеках, в яких вони працюють (де 10 балів – високий рівень, менше 5 балів – низький). Установлено, що як високий рівень попиту на небулайзери (8-10 балів) відзначено у 31 % від загальної кількості відповідей, що може свідчити про значну зацікавленість у небулайзерах з-поміж певних груп користувачів або в такі конкретні періоди, як сезон грипу чи загострення захворювань дихальних шляхів. Стабільний рівень попиту на небулайзери (5-7 балів) зазначили 57,7 % респондентів, низьким визначили рівень попиту (менше 5 балів) 11,3 % респондентів.

На запитання «Які небулайзери користуються найбільшим попитом серед споживачів?», більшість респондентів відзначили небулайзери компресорного типу (75 % відповідей), що пояснюється широким

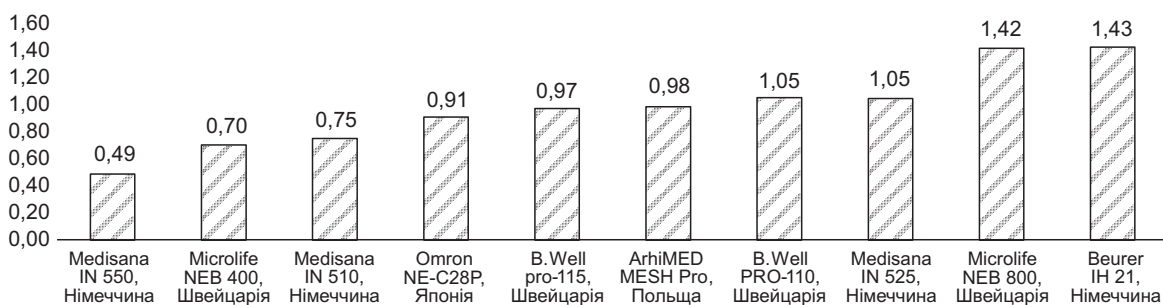


Рис. 4. Результати розрахунків показників доступності на небулайзери у період 2023-2024 рр.

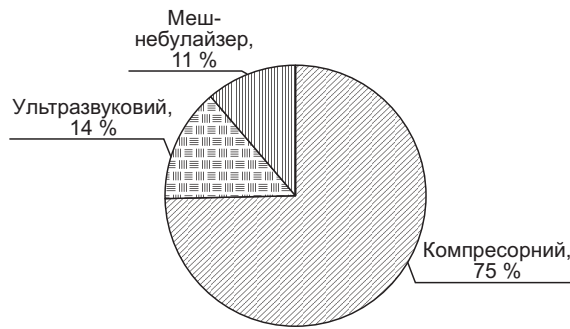


Рис. 5. Розподіл відповідей респондентів на запитання «Які небулайзери користуються найбільшим попитом серед споживачів?»

асортиментом їх модельного ряду різних виробників та більш низькими цінами порівняно з небулайзерами інших типів (рис. 5).

На думку респондентів, ультразвукові небулайзери вибирають 14 % споживачів, що може пояснюватись такими їх технічними особливостями, як тиха і швидка робота і, навіть незважаючи на цінові характеристики, саме це робить їх привабливими для споживачів, які цінують комфорт і зручність. Меш-небулайзери обирають тільки 11 % споживачів, на думку респондентів. Хоча їх популярність менша, вони зберігають свою частку ринку завдяки компактності, безшумній роботі, що робить їх зручними для подорожей та для використання у терапії дітей.

Наступною характеристикою, що пропонувався для оцінки респондентам, стала ціна на небулайзери. Враховуючи результати попереднього аналізу рівня цін на асортиментні пропозиції на ринку, для визначення найбільш прийнятної ціни для споживачів запропоновано діапазони 500-700 грн, 700-1000 грн, 1000-1500 грн та понад 3000 грн. На думку опитаних, найбільша частка відвідувачів аптек згодні витратити на придбання небулайзера від 1000 до 1500 грн (56 % відповідей респондентів). Другим за чисельністю відповідей респондентів став діапазон цін від 700 до 1000 грн (32 % відповідей) (рис. 6).

Отримані результати свідчать про те, що, на думку фармацевтичних працівників, більшість відвідувачів під час вибору небулайзера можуть розглядати варіанти у середньому ціновому діапазоні з-поміж наявних в асортименті компресорних небулайзерів

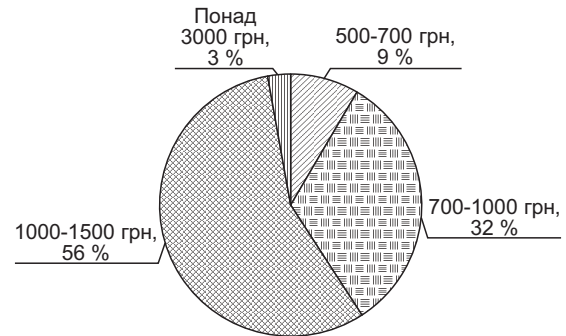


Рис. 6. Результати оцінки прийнятної для споживачів цінової категорії небулайзерів (на думку респондентів)

або у нижньому ціновому діапазоні асортименту ультразвукових небулайзерів. Визначено, що лише 3 % респондентів визначили ціну понад 3000 грн прийнятною для відвідувачів аптеки, що характеризує таких споживачів, як тих, хто обирає товари з поліпшеними функціями або преміальні варіанти моделей небулайзерів. І саме вони будуть купувати меш-небулайзери або ультразвукові середнього і вище цінового діапазону.

Отже, результати проведеного аналізу асортименту небулайзерів на ринку України свідчать про їх фізичну доступність, однак підтверджують необхідність впровадження державних заходів, які мають бути спрямовані на підвищення економічної доступності цих пристроїв для небулайзерної терапії задля забезпечення доступності ефективної медичної та фармацевтичної допомоги хворим із пульмонологічними захворюваннями.

Висновки. Результати узагальнення даних щодо технічних характеристик сучасних небулайзерів, особливостей їх застосування у фізичній терапії хворих з пульмонологічними захворюваннями показали, що компресорні небулайзери характеризуються універсальністю у використанні для широкого спектра респіраторних захворювань, ультразвукові та меш-небулайзери є компактнішими, зручнішими для транспортування та відрізняються безшумністю роботи.

За результатами аналізу асортименту небулайзерів на фармацевтичному ринку України визначено, що домінантними є пропозиції моделей компресорного типу небулайзерів (майже 68 % асортименту). Частка

ультразвукових та меш-небулайзерів є незначною – 26 та 6 % відповідно.

Проведений аналіз цінових характеристик небулайзерів у сегменті тих, що мають найкращі відгуки з-поміж лікарів, показав, що найбільших коливань у вартісних показниках зазнали моделі компресорного типу Medisana IN 510 (Німеччина) – значення індексу росту цін склало 2,4. За даними розрахунків показника доступності визначено, що найбільш доступною у період аналізу була модель компресорного небулайзера Beurer IH 21 (Німеччина) – значення показника доступності 1,43.

Результати проведеного опитування фармацевтичних працівників, які задіяні в підборі небулайзерів відвідувачам аптек, показали, що найбільшим попитом користуються небулайзери компресорного типу, а прийнятною для придбання споживачами цього виду медичної техніки є цінова категорія від 1000 до 1500 грн.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати проведених досліджень дозволяють нам виділити перспективні

напрями щодо оптимізації підходів до вирішення питань, пов'язаних із застосуванням небулайзерної терапії. По-перше, вважаємо нагальним упровадження стандартизації критеріїв оцінки ефективності різних типів небулайзерів, які присутні на ринку медичної техніки. По-друге, доцільним також є організація і проведення наукових досліджень, присвячених вивченню довгострокового впливу небулайзерної терапії на пацієнтів із респіраторними захворюваннями. По-третє, вважаємо, що удосконалення якості лікування за допомогою застосування пристроїв для небулайзерної терапії також потребує поглибленого аналізу стосовно використання інноваційних моделей, присутніх на сучасному ринку медичної техніки, та дослідження їх впливу на ефективність лікування. По-четверте, вельми важливим є запровадження відповідних державних заходів і програм, спрямованих на підвищення економічної доступності небулайзерів для населення.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Перелік використаних джерел інформації

1. Barjaktarevic I., Milstone A. Nebulized Therapies in COPD: Past, Present, and the Future. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis.* 2020. Vol. 15. P. 1665-1677. DOI: 10.2147/COPD.S252435.
2. Kotvitska A., Bezpala Y., Baranova I., Khushvakhtzoda Q. Study of Commodity Aspects of Compressor Nebulizers in Ukraine. *Pharmakeftiki.* 2022. Vol. 34, No. 4. P. 156-165.
3. Sorino C., Negri S., Spanevello A., Visca D. Inhalation therapy devices for the treatment of obstructive lung diseases: the history of inhalers towards the ideal inhaler. *Eur. J. Intern. Med.* 2020. Vol. 75. P. 15-18.
4. Leung A., Wong A., Hon Kam Community-Acquired Pneumonia in Children. *Recent Pat. Inflamm. Allergy Drug Discov.* 2018. Vol. 12, No. 2. P. 136-144. DOI: 10.2174/1872213X12666180621163821.
5. Sauteur P. M. M. Challenges and Progress Toward Determining Pneumonia Etiology. *Clin. Infect. Dis.* 2020. Vol. 71, No. 3. P. 514-516. DOI: 10.1093/cid/ciz879.
6. Khalil M., Hajj R., Zaraket H. Efficacy of Nebulized Therapy in Respiratory Disease Management. *Frontiers in Pharmacology.* 2022. Vol. 13. P. 859491.
7. Yang C., Yu C. Inhaled Therapy for COPD: Nebulizers Versus Dry Powder Inhalers. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease.* 2021. Vol. 16. P. 3001-3011.
8. Global Initiative for Asthma (GINA). Global Strategy for Asthma Management and Prevention. 2023. URL: <https://www.knowledge-action-portal.com/en/content/global-strategy-asthma-management-and-prevention-0>.
9. Chong J., Chen W. Advances in Nebulizer Therapy for Respiratory Diseases. *Current Opinion in Pulmonary Medicine.* 2021. Vol. 27, No. 3. P. 200-206.
10. Somasundaram N., Ramalingam R. Effectiveness of Nebulizer Therapy in Pulmonary Rehabilitation Programs for Patients with COPD. *European Respiratory Journal.* 2019. Vol. 54, No. 1. P. A4964.
11. Berlinski A. Nebulized Drug Delivery in Pediatric Patients: How, Why, and What for. *Paediatric Respiratory Reviews.* 2020. Vol. 35. P. 1-7.
12. Heijerman H. G., McKone E. F., Downey D. G. Efficacy and Safety of Inhaled Therapy for Cystic Fibrosis. *European Respiratory Journal.* 2020. Vol. 56, No. 5. P. 1902624.
13. Jones P. Technological Advances in Nebulizer Therapy: A Comprehensive Review. *Respiratory Medicine.* 2019. Vol. 78, No. 2. P. 245-258.

14. Brown T., Lee J., Smith K. Efficiency of Compressor Nebulizers in COPD Management: A Clinical Study. *Pulmonary Therapeutics Journal*. 2021. Vol. 56, No. 2. P. 145-159.
15. Smith A., Brown T., Johnson K. Comparative Analysis of Nebulizer Efficiency in Respiratory Therapy. *Journal of Medical Devices*. 2020. Vol. 45, No. 3. P. 123-134.
16. Roca P., Martinez L., Gomez A. Advances in Mesh Nebulizer Technology for Respiratory Diseases. *European Respiratory Review*. 2019. Vol. 28, No. 151. P. 190056.
17. Wang H., Liu Y., Zhang Q. Particle Size Distribution and Its Impact on Drug Delivery in Nebulization Therapy for COPD and Asthma Patients. *Journal of Aerosol Medicine*. 2022. Vol. 35, No. 1. P. 34-45.
18. Addressing the Risk Domain in the Long-Term Management of Pediatric Asthma / E. Hamelmann et al. *Pediatr. Allergy Immunol*. 2020. Vol. 31 (3). P. 233-242. DOI: 10.1111/pai.13175.
19. Bonnie W. R. Aerosolized antibiotics for non-cystic fibrosis bronchiectasis. *European Respiratory Review*. 2020. Vol. 29 (158). P. 190091.
20. EN 13544-1:2007+A1:2009(MAIN). Respiratory therapy equipment – Part 1: Nebulizing systems and their components. URL: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/5d103313-74c1-4854-b8cd-9efcc66add53/en-13544-1-2007a1-2009?srsId=AfmBOodnsKKqikIxd6mz6XBiXG-vvuyjUQ-yIOXTTNaNhJWC1XXwcN4I> (Date of access: 30.04.2024).
21. Державний реєстр медичних виробів URL: <https://mozdocs.kiev.ua/medvyrob.php?vyrobname=%B2%ED%E3%E0%EB%FF%F2%EE%F0®num=&manufacturer=&zayavitel=&page=1>.
22. Найкращий інгалятор небулайзер – відгуки лікарів, рейтинг топ 10 небулайзерів (інгаляторів). URL: <https://babymedical.com.ua/uk/samyj-luchshij-ingalyator-nebulajzer-otzyvy-vrachej-rejting-top-10-nebulajzerov-ingalyatorov/>.
23. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

References

1. Barjaktarevic, I., Milstone, A. (2020). Nebulized Therapies in COPD: Past, Present, and the Future. *Int. J. Chron. Obstruct. Pulmon. Dis*, 15, 1665- 1677. doi: 10.2147/COPD.S252435.
2. Kotvitska, A., Bezpala, Y., Baranova, I., Khushvakhtzoda, Q. (2022). Study of Commodity Aspects of Compressor Nebulizers in Ukraine. *Pharmakeftiki*, 34(4), 156-165.
3. Sorino, C., Negri, S., Spanevello, A., Visca, D. (2020). Inhalation therapy devices for the treatment of obstructive lung diseases: the history of inhalers towards the ideal inhaler. *Eur. J. Intern. Med*, 75, 15-18.
4. Leung, A., Wong, A., Hon Kam. (2018). Community-Acquired Pneumonia in Children. *Recent Pat. Inflamm. Allergy Drug Discov*. Vol. 12(2). P. 136-144. doi: 10.2174/1872213X12666180621163821.
5. Sauteur, P. M. M. (2020). Challenges and Progress Toward Determining Pneumonia Etiology. *Clin. Infect. Dis*, 71(3), 514-516. doi: 10.1093/cid/ciz879.
6. Khalil, M., Hajj, R., Zaraket, H. (2022). Efficacy of Nebulized Therapy in Respiratory Disease Management. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 859491.
7. Yang, C., Yu, C. (2021). Inhaled Therapy for COPD: Nebulizers Versus Dry Powder Inhalers. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 16, 3001-3011.
8. Global Initiative for Asthma (GINA) (2023). Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Available at: <https://www.knowledge-action-portal.com/en/content/global-strategy-asthma-management-and-prevention-0>.
9. Chong, J., Chen, W. (2021). Advances in Nebulizer Therapy for Respiratory Diseases. *Current Opinion in Pulmonary Medicine*, 27(3), 200-206.
10. Somasundaram, N., Ramalingam, R. (2019). Effectiveness of Nebulizer Therapy in Pulmonary Rehabilitation Programs for Patients with COPD. *European Respiratory Journal*, 54(1), PA4964.
11. Berlinski, A. (2020). Nebulized Drug Delivery in Pediatric Patients: How, Why, and What for. *Paediatric Respiratory Reviews*, 35, 1-7.
12. Heijerman, H. G., McKone, E. F., Downey, D. G. (2020). Efficacy and Safety of Inhaled Therapy for Cystic Fibrosis. *European Respiratory Journal*, 56(5), 1902624.
13. Jones, P. (2019). Technological Advances in Nebulizer Therapy: A Comprehensive Review. *Respiratory Medicine*, 78(2), 245-258.
14. Brown, T., Lee, J., Smith, K. (2021). Efficiency of Compressor Nebulizers in COPD Management: A Clinical Study. *Pulmonary Therapeutics Journal*, 56(2), 145-159.
15. Smith, A., Brown, T., Johnson, K. (2020). Comparative Analysis of Nebulizer Efficiency in Respiratory Therapy. *Journal of Medical Devices*, 45(3), 123-134.
16. Roca, P., Martinez, L., Gomez, A. (2019). Advances in Mesh Nebulizer Technology for Respiratory Diseases. *European Respiratory Review*, 28(151), 190056.

17. Wang, H., Liu, Y., Zhang, Q. (2022). Particle Size Distribution and Its Impact on Drug Delivery in Nebulization Therapy for COPD and Asthma Patients. *Journal of Aerosol Medicine*, 35(1), 34-45.
18. Hamelmann, E., Mutius, E., Bush, A., Szefer, S. J. (2020). Addressing the Risk Domain in the Long-Term Management of Pediatric Asthma. *Pediatr. Allergy Immunol*, 31(3), 233-242. doi: 10.1111/pai.13175.
19. Bonnie, W. R. (2020). Aerosolized antibiotics for non-cystic fibrosis bronchiectasis. *European Respiratory Review*, 29(158), 190091.
20. EN 13544-1:2007+A1:2009(MAIN). Respiratory therapy equipment. Part 1: Nebulizing systems and their components. Available at: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/5d103313-74c1-4854-b8cd->.
21. Derzhavnyi reiestr medychnykh vyrobiv. Available at: https://mozdocs.kiev.ua/medvyrob.php?vyrobn_ame=%B2%ED%E3%E0%EB%FF%F2%EE%F0®num=&manufacturer=&zayavitel=&page=1.
22. Naikrashchyi inhaliator nebulaizer – vidhuky likariv, reitynh top 10 nebulaizeriv (inhaliatoriv). Available at: <https://babymedical.com.ua/uk/samyj-luchshij-ingalyator-nebulajzer-otzyvy-vrachej-rejting-top-10-nebulajzerov-ingalyatorov/>.
23. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

Відомості про авторів:

Дядюн Т. В., кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри соціальної фармації, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0002-5742-5443>).

E-mail: socpharm@nuph.edu.ua

Волкова А. В., кандидат фармацевтичних наук, доцент, завідувачка кафедри соціальної фармації, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0003-2718-5407>).

E-mail: a.volkova@nuph.edu.ua

Коновенко Н. М., доктор медичних наук, професор ЗВО кафедри фізичної реабілітації і здоров'я, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0002-3850-6942>).

E-mail: kononenkonn76@gmail.com

Тетерич Н. В., кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри соціальної фармації, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0002-8014-4383>).

E-mail: socpharm@nuph.edu.ua

Северюков О. В., кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри соціальної фармації, Національний фармацевтичний університет Міністерства охорони здоров'я України (<https://orcid.org/0000-0003-1830-8081>).

E-mail: socpharm@nuph.edu.ua

Сімонян Л. С., кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри хімії та фармації, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя (<https://orcid.org/0000-0002-4011-3101>). E-mail: kaf.chem@ukr.net

Information about authors:

Diadiun T. V., Candidate of Pharmacy (PhD), associate professor of the Social Pharmacy Department, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0002-5742-5443>). E-mail: socpharm@nuph.edu.ua

Volkova A. V., Candidate of Pharmacy (Ph.D.), associate professor, head of the Social Pharmacy Department, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0003-2718-5407>). E-mail: a.volkova@nuph.edu.ua

Kononenko N. M., Doctor of Medicine (Dr. habil.), professor of the Department of Physical Rehabilitation and Health, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0002-3850-6942>).

E-mail: kononenkonn76@gmail.com

Teterych N. V., Candidate of Pharmacy (PhD), associate professor of the Social Pharmacy Department, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0002-8014-4383>). E-mail: socpharm@nuph.edu.ua

Sevriukov O. V., Candidate of Pharmacy (PhD), associate professor of the Social Pharmacy Department, National University of Pharmacy of the Ministry of Health of Ukraine (<https://orcid.org/0000-0003-1830-8081>). E-mail: socpharm@nuph.edu.ua

Simonian L. S., Candidate of Pharmacy (PhD), associate professor of the Chemistry and Pharmacy Department, Nizhyn Mykola Gogol State University (<https://orcid.org/0000-0002-4011-3101>). E-mail: kaf.chem@ukr.net

Надійшла до редакції 26.08.2024 р.