

MARKET AND TECHNOLOGY RESEARCH OF PRE-FILLED SYRINGES

O.S. Shpychak¹, V.I. Hrytsenko¹, L.O. Bobrytska¹, A.M. Solomenniy²,
V.S. Zlahoda³, L.S. Petrovska¹, T.M. Krasnyanska²

¹ National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine

² Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv, Ukraine

³ National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, Ukraine

Introduction. Fast, timely and high-quality provision of emergency care is a pressing issue of modern pharmacy, especially in martial law. There is a trend worldwide to replace ampoules with easier-to-use and ergonomic devices, syringes with pre-filled drugs, which make it easier for patients and medical workers to administer medications. The speed of drug administration, reliability, safety and ease of use are innovative incentives for the development of new devices for administering medications in emergency situations.

Purpose: to study the pharmaceutical market of pre-filled syringes, modern technologies for their production and to analyze trends in their production in the world.

Materials and methods: to achieve the goal, the following methods were used in the research: retrospective, analytical, logical - to analyze sources of literature, regulatory framework and justify the feasibility of development; frequency, marketing analysis - to study the pharmaceutical market segment.

Results: According to the State Register of Medicines of Ukraine, as of 2025, 292 medicinal products (MP) in pre-filled syringes were registered in Ukraine, which according to the ATC classification can be divided into 12 groups. The leading positions are occupied by drugs that affect the blood system and hematopoiesis (84 names of drugs), antineoplastic and immunomodulatory drugs (72 names of drugs). The Ukrainian market is dominated by foreign-made drugs from Germany, Belgium and Denmark.

Conclusions. The range of pre-filled syringes in the pharmaceutical market in Ukraine and abroad is constantly expanding. On the global market, the production of drugs in pre-filled syringes tends to grow. Pre-filled syringes made of glass make up 95%, and those made of polymer materials have high development potential.

Keywords: pharmaceutical market, pre-filled syringes, technology, bioavailability, quality.

ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ПОПЕРЕДНЬО НАПОВНЕНИХ ШПРИЦІВ

О.С. Шпичак¹, В.І. Гриценко¹, Л.О. Бобрицька¹, А.М. Соломенний²,
В.С. Злагода³, Л.С. Петровська¹, Т.М. Краснянська²

¹ Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна

² Українська військово-медична академія, м. Київ, Україна

³ Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна

Вступ. Швидке, своєчасне та якісне надання екстреної допомоги є актуальним питанням сучасної фармації особливо в умовах воєнного стану. В усьому світі спостерігається тенденція до заміни ампул на більш прості у використанні та ергономічні пристрої, шприци з попередньо набраними в них препаратами, які полегшують пацієнтам та медичним працівникам процедуру введення лікарських препаратів. Швидкість введення лікарських засобів, надійність, безпека і простота у використанні є інноваційними стимулами при розробці нових пристроїв для введення лікарських засобів у невідкладних ситуаціях.

Мета дослідження: вивчити фармацевтичний ринок попередньо наповнених шприців, сучасні технології їх виробництва та проаналізувати тенденції їх виробництва у світі.

Матеріали і методи. Для досягнення поставленої мети у дослідженнях були використані такі методи: ретроспективний, аналітичний, логічний – для проведення аналізу джерел літератури, нормативно-правової бази та обґрунтування доцільності розробки; частотний, маркетинговий аналіз – з метою дослідження сегмента фармацевтичного ринку.

Результати: За даними Державного реєстру лікарських засобів України станом на 2025 рік в Україні зареєстровано 292 лікарських засоби (ЛЗ) у попередньо наповнених шприцах, які згідно з АТС-класифікацією можна розділити на 12 груп. Провідні позиції посідають засоби, які впливають на систему крові та гемопоез (84 найменування ЛЗ), антінеопластичні та імуномодуючі засоби (72 найменування ЛЗ). На ринку України переважають препарати іноземного виробництва з Німеччини, Бельгії та Данії.

Висновки. На фармацевтичному ринку асортимент попередньо наповнених шприців в Україні та за кордоном постійно поширюється. На світовому ринку виробництво ЛЗ у попередньо наповнених шприцах

має тенденцію до зростання. Шприці попереднього наповнення зі скла складають 95%, а з полімерних матеріалів мають високий потенціал розвитку.

Ключові слова: фармацевтичний ринок, попередньо наповнені шприці, технологія, біодоступність, якість.

Вступ. Швидке, своєчасне та якісне надання екстреної допомоги є актуальним питанням сучасної фармації особливо в умовах воєнного стану [6]. Парентеральне введення фармацевтичних препаратів є одним із найпопулярніших методів, який використовується для швидкого початку дії та 100% біодоступності. Основною проблемою парентеральної доставки ліків є відсутність зручності, доступності, точності, стерильності, безпеки тощо. Такі недоліки цієї системи доставки роблять її менш бажаною. Отже, всі недоліки цих систем можна легко подолати, використовуючи попередньо наповнені шприці [2, 5].

У сучасних умовах ведення бойових дій, надзвичайних ситуаціях, таких як катастрофи, терористичні атаки або зараження бойовими хімічними речовинами, швидкість, безпека та ефективність надання медичної допомоги набувають вирішального значення. Лікарські засоби, які містяться в попередньо наповнених шприцах є «пристроями», призначеними для внутрішньом'язового введення лікарських засобів при самодопомозі або допомозі товаришу на полі бою [2, 5]. Попередньо наповнені шприці, як інноваційна система доставки лікарських засобів, вирішують ключові проблеми парентерального введення препаратів, такі як необхідність дотримання стерильності, точність дозування та оперативність застосування. Їх використання в польових умовах дозволяє значно скоротити час між пораненням і введенням критично важливих препаратів (наприклад, анальгетиків, антидотів, кровоспинних засобів), що є вирішальним чинником у збереженні життя та здоров'я військовослужбовців. Важливими перевагами даної системи є зручність використання при обмеженому доступі до медичного обладнання, можливість самодопомоги або допомоги пораненому товаришу, а також мінімізація ризиків, пов'язаних із помилками при підготовці до введення ліків. Враховуючи високий рівень стандартизації та широкий спектр застосування (від введення біотехнологічних препаратів до термінової терапії), попередньо наповнені шприці становлять перспективний напрямок для вдосконалення медичного забезпечення

Збройних Сил України, зокрема шляхом їх включення до індивідуальних та групових аптечок. Дослідження та впровадження таких систем у практику польової медицини є необхідним кроком для підвищення ефективності надання допомоги в умовах воєнного стану [4].

На сьогодні шприці попереднього наповнення стали одними з найпоширеніших пакувальних матеріалів для лікарських речовин [10]. Їх використовують переважно для вакцин, біотехнологічних продуктів, лікарських засобів для надання термінової медичної допомоги, а також у косметології. При цьому область їх застосування постійно поширюється [3, 7, 13]. Саме попереднє наповнення шприців на виробництві дозволяє досягти більш точного дозування, що важливо при введенні дорогих препаратів [1, 11]. Також серед переваг варто відзначити зручність, надійність, простоту та безпеку у використанні, стерильність [12, 14].

Сегмент попередньо наповнених шприців займає понад 25% всього ринку лікарських засобів для парентерального застосування і при цьому демонструє високі темпи зростання.

Мета дослідження: вивчити фармацевтичний ринок попередньо наповнених шприців, сучасні технології їх виробництва та проаналізувати тенденції їх виробництва у світі.

Матеріали та методи дослідження: для досягнення поставленої мети у дослідженнях були використані такі методи: ретроспективний, аналітичний, логічний – для проведення аналізу джерел літератури, нормативно-правової бази та обґрунтування доцільності розробки; частотний, маркетинговий аналіз – з метою дослідження сегмента фармацевтичного ринку.

Результати дослідження та їх обговорення. За даними Державного реєстру лікарських засобів України [1] станом на 2025 рік в Україні зареєстровано 292 лікарських засобів (ЛЗ) у попередньо наповнених шприцах, які згідно з АТС-класифікацією [9] можна розділити на 12 груп. Кількість зареєстрованих ЛЗ у кожній з груп АТС наведено на рис. 1.



Рисунок 1. Співвідношення кількості ЛЗ у попередньо наповнених шприцах за даними Державного реєстру ЛЗ України

Як видно з рис. 1, серед наведеної групи препаратів провідні позиції посідають: засоби, які впливають на систему крові та гемопоез (84 найменування ЛЗ), антинеопластичні та імуномодулюючі засоби (72 найменування ЛЗ).

Аналіз асортименту ЛЗ у попередньо наповнених шприцах відображає, що на фармацевтичному ринку України переважають препарати іноземного виробництва. Співвідношення вітчизняних та імпортованих ЛЗ становить відповідно 7,5% : 92,5% (рис. 2).

Вітчизняні препарати представлені 5 національними виробниками (рис.3), де найбільша частка ринку ЛЗ (40,9%) належить ТОВ «ФЗ «Біофарма» (м. Біла Церква), що виробляє 9 найменування, ТОВ «Фармекс Груп» (м. Бориспіль) – 5 найменувань (22,7%) та АТ «Фармак» (м. Київ) – 4 найменування (18,2%).

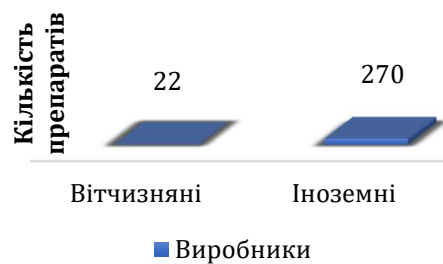


Рисунок 2. Співвідношення виробників на ринку ЛЗ у попередньо наповнених шприцах

Серед ЛЗ іноземного виробництва на ринку переважають препарати з Німеччини (50 найменувань ЛЗ, 18,5% від загальної кількості препаратів), а також виробництва Бельгії (34 найменувань ЛЗ, 12,5%), Данія (34 найменування, 12,5% відповідно). Розподіл кількості зареєстрованих ЛЗ у попередньо наповнених шприцах за країнами походження наведено на рис. 4.

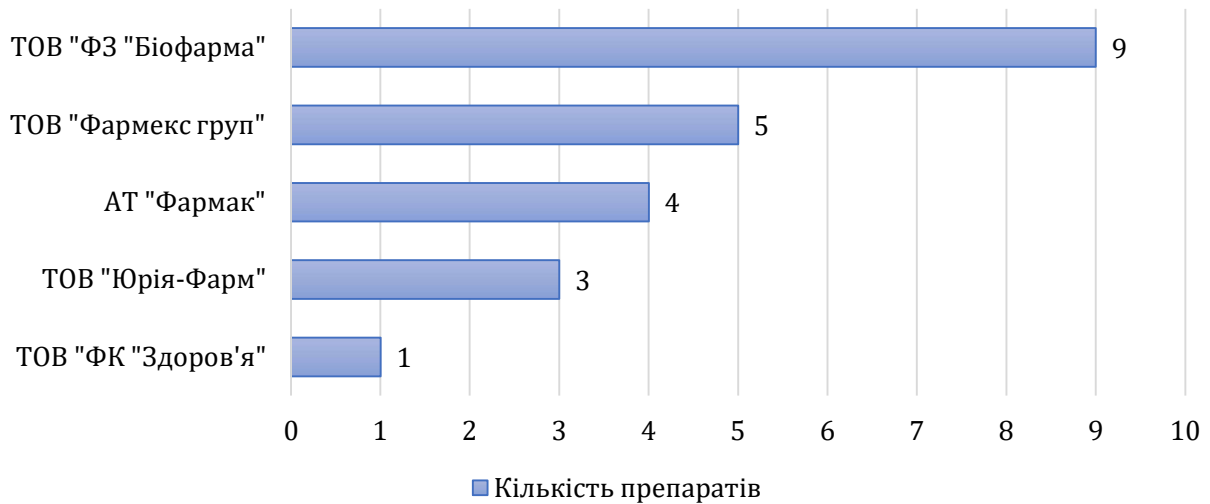


Рисунок 3. Кількість вітчизняних ЛЗ у попередньо наповнених шприцах

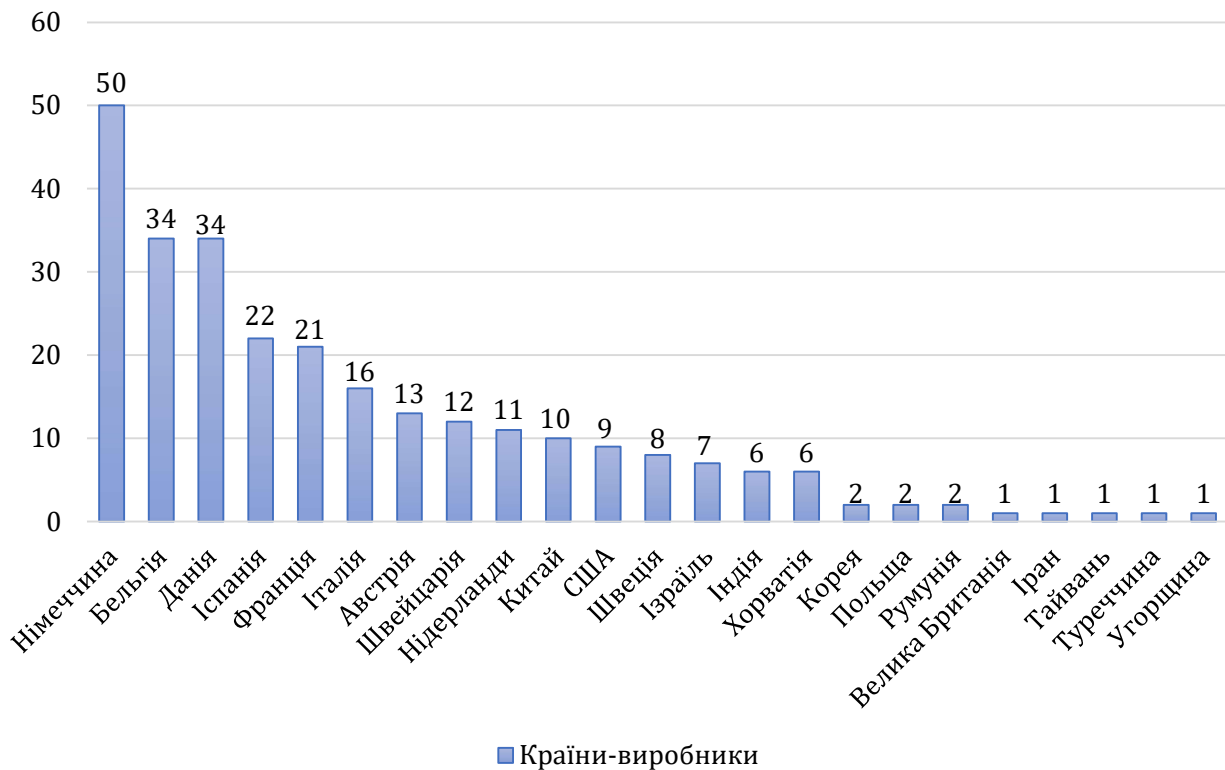


Рисунок 4. Співвідношення кількості ЛЗ іноземних країн-виробників

Аналіз ринку препаратів у попередньо наповнених шприцах за ЛФ представлений на рис. 5.

Серед ЛФ мають перевагу (57%) розчини та порошки (17%) для ін'єкцій.

Обсяг світового ринку попередньо наповнених шприців у 2021 році становив 3591 мільйон доларів США, а до 2030 року, за прогнозами, становитиме 6534 мільйони доларів США із середньорічним зростанням 7,1% протягом наступного періоду з 2022 року по 2030 рік [15] (рис. 6).

Основними рушійними факторами ринку попередньо наповнених шприців є

зростання поширеності різноманітних хронічних захворювань, таких як діабет, рак, гормональні захворювання та інші. Швидко зростаюча поширеність різних захворювань збільшила попит на кращий варіант лікування і в кінцевому підсумку підтримала зростання розміру ринку попередньо наповнених шприців. Крім того, збільшення витрат на охорону здоров'я, посилення державної підтримки та зростання переваг населення щодо вакцин сприяли зростанню ринкової вартості попередньо наповнених шприців.

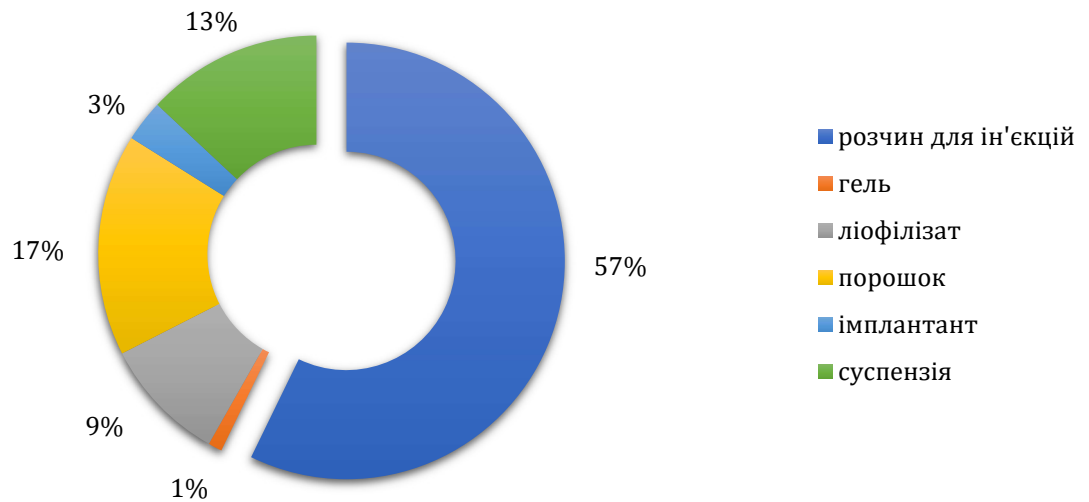


Рисунок 5. Розподіл ЛЗ у попередньо наповнених шприцах за формами випуску

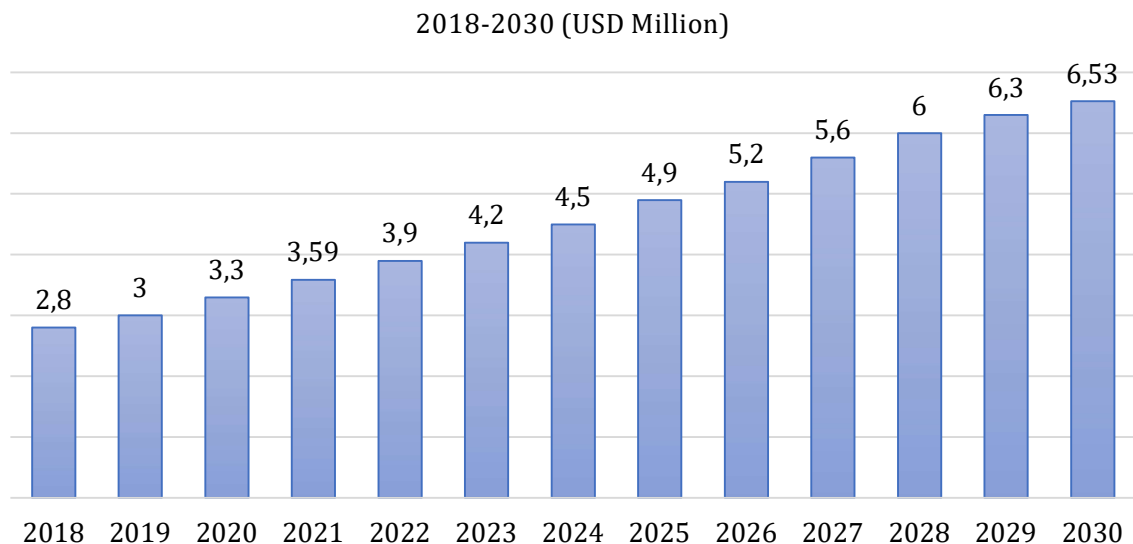


Рисунок 6. Тенденції розвитку ЛЗ у попередньо наповнених шприцах на світовому ринку (USD, млн)

Сегментація ринку попередньо наповнених шприців базується на способі доставки, типі циліндра, типі продукту, застосуванні та географічному регіоні.

За способом доставки розрізняють: підшкірний, внутрішньом'язове, внутрішньовенне. За типом циліндра: двокамерний, індивідуальні попередньо заповнені шприци, однок камерний. За типом продукту: попередньо наповнені шприци на основі пластику та на скляній основі (рис.7). На фармацевтичному ринку частка попередньо наповнених шприців зі скла становить близько 95 %.

Деякі з відомих глобальних компаній ринку безпечних попередньо наповнених

шприців: Schott AG, Gerresheimer AG, West Pharmaceutical Services, Inc., Becton, Dickinson and Company, Vetter Pharma International GmbH, Catalent, Inc., Weigao Group, OMPI (A Stevanato Group Company), Nipro Corporation і Medpro Inc.

Виробництво попередньо наповнених шприців здійснюється на сучасних автоматизованих системах для наповнення та закупорювання, які дозволяють знизити ризики за участю оператора. Автоматизовані лінії дозволяють досягти ефективності, точності, гнучкості та чіткого дотримання вимог GMP.

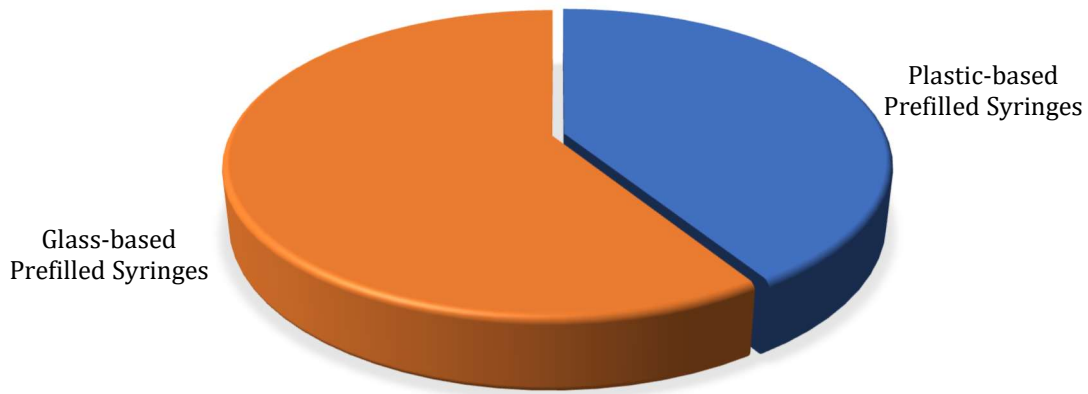


Рисунок 7. Сегментація попередньо наповнених шприців за типом продукту

Попередньо наповнені шприци матеріалів, які мають свої переваги та виготовляються зі скла та полімерних недоліки (табл. 1, 2).

Таблиця 1

Характеристика попередньо наповнених шприців зі скла

Переваги:	Недоліки:
– інертність; – механічна стійкість; – прозорість; – термостійкість; – виробнича та економічна доцільність.	– високий ступінь ризику руйнування; – велика вага в порівнянні з пластиковими; – можливість процесів вилугування частинок силікону.

Таблиця 2

Характеристика попередньо наповнених шприців з полімерних матеріалів

Переваги:	Недоліки:
– висока технологічність пластикового шприца за формою та розмірами; – не вимагають силіконізації корпусів; – висока стабільність розчинів; – термічна та механічна стійкість; – застосування технології Blow – Fill – Seal.	– висока собівартість виробництва; – складний контроль при виробництві.

Отже, завдяки зручності та простоті застосування попередньо наповнених шприців ідеально підходять для самопомогі та допомоги на полі бою, що робить їх невід'ємною частиною сучасних аптечок. Впровадження таких систем у польову медицину є перспективним напрямком для підвищення ефективності медичного забезпечення військовослужбовців.

Висновки

1. Попередньо наповнені шприці є важливим інструментом для ефективного надання екстреної медичної допомоги в умовах бойових дій, забезпечуючи швидкість, точність дозування та стерильність. Їх використання в Збройних Силах України дозволяє оперативно вводити критичні препарати (знеболюючі, антидоти, кровоспинні засоби), знижуючи ризик

ускладнень і підвищуючи шанси на виживання поранених.

2. Згідно досліджень маркетингових компаній світу, попередньо наповнені шприці застосовуються для вакцин, біотехнологічних продуктів, лікарських засобів для надання термінової медичної допомоги, а також у косметології.

3. В результаті проведеного маркетингового аналізу, що на території України зареєстровано 292 лікарських препаратів у попередньо наповнених шприцах. Співвідношення вітчизняних та імпорتنих ЛЗ становить відповідно 7,5% : 92,5%.

4. При співвідношенні ЛФ у попередньо наповнених шприцах встановлено, що переважають (57%) розчини та порошки (17%) для ін'єкцій на фармацевтичному ринку.

5. Тенденції розвитку світового ринку попередньо наповнених шприців за прогнозами становитиме середньорічне зростання 7,1%.

6. На фармацевтичному ринку шприци попереднього наповнення зі скла складають 95%. Цей матеріал розглядають як «золотий стандарт» для виробництва шприців попереднього наповнення, перевагами цих шприців є інертність, механічна стійкість, прозорість, термостійкість, виробнича та економічна доцільність.

Література

1. Державний реєстр лікарських засобів України. URL: <http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/shlist?opendocument>.

2. Екстремальна медитація : навч. посіб. для ВНЗ / А.А. Котвицька та ін.; НФаУ. Харків : НФаУ, 2014. 124 с.

3. Злагода В.С. Маркетингові дослідження шприців з попередньо набраними в них препаратами в Україні. *Технологічні та біофармацевтичні аспекти створення лікарських препаратів різної направленості дії*: матеріали VII Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. м. Харків, 24-25 листоп. 2022 р. Харків : НФаУ, 2022. 380 с.

4. Комплектно-табелне оснащення медичної служби військових частин : навчальний посібник / О.П. Шматенко та ін.; за редакцією професора О.П. Шматенка. Київ : СПД Чалчинська Н.В., 2021. 134 с.

5. Технологія ліків промислового виробництва : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. освіти / В.І. Чуєшов та ін.; НФаУ. Вінниця : Нова книга, 2014. 696 с.

6. Тулуб І.В., Бобрицька Л.О. Аналіз сучасних технологій отримання шприців попереднього наповнення [Текст]. *Фундаментальні та прикладні дослідження в галузі фармацевтичних технологій* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. присвяч. 100-річчю з дня нагородження Д.П. Сала м. Харків, 24 листоп. 2023 р. Харків : НФаУ, 2023. С. 468.

7. Шприци попереднього наповнення як сучасна лікарська форма на фармацевтичному ринку / В.С. Злагода та ін. *Youth Pharmacy Science*:

7. Шприци попереднього наповнення з полімерних матеріалів мають високий потенціал розвитку, це пов'язано з високою технологічністю пластикового шприца за формою та розмірами, термічною та механічною стійкістю, що впливає на високу стабільність розчинів.

Перспективи подальших досліджень.

В подальшому планується вивчати фармацевтичний ринок та сучасні технології попередньо наповнених шприців за кордоном та в Україні.

матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, м. Харків, 7-8 груд. 2022 р. Харків : НФаУ, 2022. С. 424.

8. Analytical procurement of pharmaceutical development of preparation with thioctic acid in the form of injectable solution / E.S. Nazarova et al. *International Journal of Green Pharmacy*. 2017. № 11 (4). P. 774-783.

9. Compendium. URL: <https://compendium.com.ua/uk/atc/c/>.

10. Functional Evaluation and Characterization of a Newly Developed Silicone Oil-Free Prefillable Syringe System / K. Yoshino et al. *J. Pharm. Sci.* 2014. Vol. 103(5). P. 1520-1528. DOI: 10.1002/jps.23945.

11. ISO 11040-6:2019. Prefilled syringes. Part 6: Plastic barrels for injectables and sterilized subassembled syringes ready for filling. URL: <https://www.iso.org/standard/69487.html>.

12. Makwana S., Basu B., Makasana Y., Dharamsi A. Prefilled syringes: An innovation in parenteral packaging. *Int J Pharm Investig.* 2011 Oct;1(4):200-6. doi: 10.4103/2230-973X.93004. PMID: 23071944; PMCID: PMC3465144.

13. Ostashchenko T., Lutska A., Tomchuk V., Koval A., Solomenniy A., Snizhynskyi S., Prystupiyuk L., Davtian L., Drozdova A. Current trends in the development of the pharmaceutical market in Ukraine. *Pharmacophore*. 2023. Vol. 14, № 4, P. 64-7. DOI: <https://doi.org/10.51847/ckKmTd2Lm8>.

14. Pharmaceutical Industry №1 (90), 2022. P. 18-23 URL: <https://promoboz.com/archive/2022/1-90-february/#>.

15. Polaris Market Research. URL: <https://www.polarismarketresearch.com/>.

References

1. State Register of Medicinal Products of Ukraine. URL: <http://www.drlz.com.ua/ibp/ddsite.nsf/all/shlist?opendocument>.

2. Kotvitska, A.A. et al. (2022). Ekstremalna meditsina : navch. posib. dlya VNZ [Extreme medicine: Textbook for higher educational institutions]; NFAU. Harkiv : NFAU. 124.

3. Zlagoda, V.S. (2022). Marketingovi doslidzhennya shpritsiv z poperedno nabranimi v nih preparatami v Ukrayini. [Marketing research of pre-filled syringes in Ukraine]. Technological and biopharmaceutical aspects of developing multidirectional drugs: Proceedings of the 7th International Scientific-Practical Internet Conference. Harkiv, 24-25 nov. Harkiv : NFAU. 380.

4. Shmatenko, O.P. et al. (2021). Komplektno-tabelne osnashchennia medychnoi sluzhby viiskovykh chastyn: navchalnyi posibnyk [Standard medical equipment sets for military units: Training manual]. SPD Chalchynska N.V. 380.
5. Chueshov, V.I. et al. (2014). Tehnologiya likiv promislavogo virobnitstva [Technology of industrial production of medicines]: pidr. dlya studentiv VNZ; NFaU. Vlnnitsya : Nova Kniga. 696.
6. Tulub, I.V., Bobritska, L.O. (2023). Analiz suchasniy tehnologiy otrimannya shpritsiv poperednogo napovneniya [Analysis of modern technologies for producing prefilled syringes]. Fundamentalni ta prikladni doslidzhennya u galuzi farmatsevtichnoyi tehnologiyi [Basic and applied research in the field of pharmaceutical technologies]: materialy III Mizhnar. nauk.-prakt. konf., prisvyach. 100-richchyu z Dnya narodzh. D.P. Sala m. Harkiv, 24 listop. 2023 r. Harkiv : NFaU. S. 468.
7. Zlagoda, V.S. (2022). Shpritsi poperednogo napovneniya yak suchasna likarska forma na farmatsevtichnomu rinku [Prefilled syringes as a modern dosage form in the pharmaceutical market]. Youth Pharmacy Science : materialy III Vseukr. nauk.-prakt. konf. z mizhnar. uchastyu m. Kharkiv, 7-8 dec. Kharkiv : NFaU. 424.
8. Nazarova, E.S. et al. (2017). Analytical procurement of pharmaceutical development of preparation with thioctic acid in the form of injectable solution / International Journal of Green Pharmacy. 11 (4). 774-783.
9. Compendium. URL: <https://compendium.com.ua/uk/atc/c/>.
10. Yoshino, K. et al. (2014). Functional Evaluation and Characterization of a Newly Developed Silicone Oil-Free Prefillable Syringe System. *J. Pharm. Sci.* 103(5). 1520-1528. DOI: 10.1002/jps.23945.
11. ISO 11040-6:2019. Prefilled syringes. Part 6: Plastic barrels for injectables and sterilized subassembled syringes ready for filling. URL: <https://www.iso.org/standard/69487.html>.
12. Makwana, S., Basu, B., Makasana, Y., Dharamsi, A. (2011). Prefilled syringes: An innovation in parenteral packaging. *Int J Pharm Investig.* Oct;1(4). 200-206. <https://doi.org/10.4103/2230-973X.93004>. PMID: 23071944; PMCID: PMC3465144.
13. Ostashchenko, T. et al. (2023). Current trends in the development of the pharmaceutical market in Ukraine. *Pharmacophore.* 2023. 14 (4), 64-7. <https://doi.org/10.51847/ckKmTd2Lm8>.
14. Pharmaceutical Industry №1 (90), 2022. 18-23 URL: <https://promoboz.com/archive/2022/1-90-february/#>.
15. Polaris Market Research. URL: <https://www.polarismarketresearch.com/>.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of Interest: authors have no conflict of interest to declare.

Відомості про авторів:

Шпичак Олег Сергійович^{A, B} – доктор фармацевтичних наук, професор; професор кафедри фармацевтичної технології, стандартизації та сертифікації ліків Інституту підвищення кваліфікації спеціалістів фармації Національного фармацевтичного університету, м. Харків, Україна. E-mail: shpychak.oleg@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-3015-8584>.

Гриценко Віта Іванівна^{A, E} – доктор фармацевтичних наук, професор кафедри промислової технології ліків та косметичних засобів Національного фармацевтичного університету, м. Харків, Україна. E-mail: nika.gritsenko@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-5546-4019>.

Бобрицька Лариса Олександрівна^{B, C} – доктор фармацевтичних наук, професор кафедри промислової технології ліків та косметичних засобів Національного фармацевтичного університету, м. Харків, Україна. E-mail: lora2015dm@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-4953-077X>.

Соломенний Андрій Миколайович^{E, F} – підполковник медичної служби, доктор фармацевтичних наук, професор, доцент кафедри військової фармації Української військово-медичної академії, м. Київ, Україна. E-mail: solomennyy@ukr.net. <https://orcid.org/0000-0002-9562-8321>.

Злагода Вікторія Сергіївна^{C, E} – доктор філософії, старший викладач кафедри фармації Вінницького медичного університету ім. М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна. E-mail: zlagoda.vika@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-5206-3279>.

Петровська Людмила Станіславівна^{C, E} – доктор фармацевтичних наук, доцент кафедри промислової технології ліків та косметичних засобів Національного фармацевтичного університету, м. Харків, Україна. E-mail: l.s.petrovskaya96@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-4914-9650>.

Краснянська Тетяна Миколаївна^{B, E} – кандидат фармацевтичних наук, доцент, професор кафедри військової фармації Української військово-медичної академії, м. Київ, Україна. E-mail: tetyanka.007@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-4314-8892>.

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних;

D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті.

Information about authors:

Shpychak Oleh Sergiyovich – Doctor of Pharmacy, Professor, Professor of the Department of Pharmaceutical technology, standardization and certification of preparation, Institute for Advanced Training of Pharmacy Specialists of the National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine. E-mail: shpychak.oleg@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-3015-8584>.

Hrytsenko Vita Ivanivna^{A, E} – Doctor of Pharmacy, Professor of the Department of Industrial Technology of Medicines and Cosmetics, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine. E-mail: nika.gritsenko@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-5546-4019>.

Bobrytska Larisa Oleksandrivna^{B, C} – Doctor of Pharmacy, Professor of the Department of Industrial Technology of Medicines and Cosmetics, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine. E-mail: lora2015dm@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-4953-077X>.

Solomennyi Andrii Mykolaiovych^{E, F} – Lieutenant Colonel of the Medical Service, Doctor of Pharmacy, Professor, Associate Professor of the Department of Military Pharmacy, Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv, Ukraine. E-mail: solomennyi@ukr.net. <https://orcid.org/0000-0002-9562-8321>.

Zlahoda Viktoriia Serhiivna^{C, E} – PhD, Senior teacher (lecturer) of the Department of Pharmacy, Pirogov Vinnytsia National Medical University, E-mail: zlagoda.vika@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0002-5206-3279>.

Petrovska Lyudmila Stanislavivna, Doctor of Pharmacy, Associate professor of the Department of Industrial Technology of Medicines and Cosmetics, National University of Pharmacy, Kharkiv, Ukraine. E-mail: l.s.petrovskaya96@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-4914-9650>.

Krasnianska Tatiana Mykolaivna^{B, E} – Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate professor, Professor of the Department of Military Pharmacy of the Ukrainian Military Medical Academy, Kyiv, Ukraine. E-mail: tetyanka.007@gmail.com. <https://orcid.org/0000-0003-4314-8892>.

A – research concept and design; B – data collection; C – data analysis and interpretation;

D – writing an article; E – article editing; F – final approval of the article.

Адреса для листування: вул. Князів Острозьких 45/1, м. Київ, Україна, 01011

