

Мулеса О.Ю.^{1,2}, Миронюк І.С.², Заяць О.І.²

Інтеграція України в регіональні фармацевтичні ланцюги постачання: нормативні виклики, соціальні аспекти й інноваційна рамка FIRM

¹ Пряшівський університет у Пряшеві, м. Пряшів, Словаччина² Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», м. Ужгород, УкраїнаMulesa O.Yu.^{1,2}, Myronyuk I.S.², Zayats O.I.²

Integration of Ukraine into Regional Pharmaceutical Supply Chains: Regulatory Challenges, Social Dimensions, and the Innovative FIRM Framework

¹ University of Prešov in Prešov, Prešov, Slovakia² State University “Uzhhorod National University”, Uzhhorod, Ukraine

Oksana.mulesa@unipo.sk, ivan.myronyuk@uzhnu.edu.ua, olena.zayats@uzhnu.edu.ua

Вступ

Забезпечення доступу до життєво необхідних лікарських засобів є однією з ключових функцій системи охорони здоров'я населення країни. В умовах війни, масштабних гуманітарних викликів і дестабілізації глобальних ланцюгів постачання ця функція набуває критичного значення. Україна значною мірою залежить від імпорту фармацевтичної продукції – активних інгредієнтів, готових лікарських форм і комплектуючих для виробництва, що створює високі ризики перебоїв у забезпеченні пацієнтів, особливо з уразливих груп населення: осіб похилого віку, внутрішньо переміщених осіб, пацієнтів із хронічними захворюваннями, інвалідністю й інших.

У теоретичному вимірі проблематика доступності ліків розглядається через призму кількох ключових підходів. По-перше, концепція фармацевтичної безпеки акцентує на здатності держави гарантувати безперервність і якість постачання ліків незалежно від зовнішніх факторів. По-друге, підхід соціальної справедливості в доступі до послуг охорони здоров'я підкреслює, що в умовах кризи саме вразливі категорії населення найчастіше залишаються поза межами стандартних механізмів забезпечення. По-третє, дослідження глобальних трансформацій фармацевтичного ринку свідчать про поступовий перехід від централізованої моделі (домінування Китаю та Індії в постачанні активних фармацевтичних інгредієнтів) до більш регіоналізованих форматів, де зростає роль Європейського Союзу та спільних механізмів закупівель.

Для України це створює подвійний виклик: з одного боку, необхідність зберегти стабільність фармацевтичного забезпечення в умовах війни; з іншого – інтегруватися в регіональні ланцюги постачання й адаптувати нормативне середовище до

європейських стандартів. У цьому контексті важливо також урахувати роль цифровізації (е-рецепти, системи traceability, електронні каталоги), яка підвищує прозорість постачання й захищає пацієнтів від фальсифікатів. Сучасні дослідження у сфері інтелектуальної обробки медичних даних і підтримки прийняття рішень доводять, що використання машинного навчання, аналітичних моделей, експертних і нечітких моделей підвищує надійність інформаційних систем охорони здоров'я навіть за умов обмежених і неоднорідних вибірок даних [1–3].

Мета дослідження полягає в аналізі нормативного й політичного середовища, порівнянні регіональних моделей, розробці рамки FIRM для оцінки готовності України до інтеграції в глобальний фармацевтичний ринок і формуванні сценарних прогнозів забезпечення рівного доступу до ліків у кризових умовах.

Об'єкт, матеріали і методи дослідження

Об'єктом дослідження є система фармацевтичного забезпечення населення України в умовах війни з особливим акцентом на доступність лікарських засобів для вразливих груп населення й інтеграцію в регіональні ланцюги постачання.

Матеріали дослідження включають нормативно-правові акти України та програмні документи МОЗ України й НСЗУ, аналітичні звіти міжнародних організацій (WHO, EMA, Європейська комісія) та наукові публікації 2018–2024 рр., статистичні дані щодо фінансування програм реімбурсації й структури фармацевтичного імпорту.

Методи дослідження мають комплексний характер і спрямовані на забезпечення наукової обґрунтованості й прикладної спрямованості результатів. На різних етапах дослідження використано такі методи:

- порівняльний аналіз – для вивчення досвіду Польщі, Словаччини й Австрії;
- рамковий аналіз (FIRM) – для кількісної оцінки готовності України до фармацевтичної інтеграції;
- сценарний аналіз – для прогнозування можливих варіантів розвитку системи постачання ліків.

Результати дослідження

1. Оцінка нормативного та політичного середовища

В умовах повномасштабної збройної агресії проти України, починаючи з 2022 року, формування нормативного й політичного середовища у сфері фармацевтичного забезпечення набуло особливої ваги. Держава зіткнулася з викликами, пов'язаними із забезпеченням безперервного доступу до лікарських засобів, особливо для вразливих груп населення, таких як особи похилого віку, внутрішньо переміщені особи, хворі на хронічні недуги та пацієнти з інвалідністю.

Одним із ключових документів, який визначає політику у сфері лікарських засобів, стала Національна фармацевтична політика [4], що передбачає доступність, якість, ефективність і раціональне використання лікарських засобів, з акцентом на права пацієнтів і соціальну справедливість. Згідно з результатами аналізу, запровадження змін до системи реімбурсації, зокрема Програми «Доступні ліки», дало змогу частково компенсувати вплив воєнних дій на доступ до терапії, однак ці зміни мали обмежене охоплення й неповністю задовольняли потреби всіх соціально вразливих верств населення [5].

Попри спроби адаптації законодавства до умов війни, зокрема спрощення процедур увезення, реєстрації та розподілу ліків [6], експерти відзначають відсутність цілісного механізму міжвідомчої координації, що ускладнює логістику медичних поставок на регіональному рівні. Паралельно з тим міжнародні ініціативи, включаючи участь у європейських проєктах гуманітарної допомоги, частково заповнили вакуум постачання, однак не забезпечили сталості й прогнозованості цього процесу. Характер таких дій залишався нерівномірним і непередбачуваним, що не давало змоги забезпечити сталість системи постачання [7–9].

Варто підкреслити, що чинне нормативне поле щодо забезпечення фармацевтичної допомоги в кризових умовах недостатньо враховує особливі потреби окремих категорій громадян. Наприклад, у дослідженні N. Vilousova та ін. [10] указується, що доступність ліків для хворих на серцево-судинні захворювання суттєво знизилась у 2023 році, особливо в сільських районах і регіонах, що зазнали окупації або бойових дій.

Таким чином, оцінка нормативного й політичного середовища свідчить про певні позитивні зрушення, зокрема, у сфері регуляції та політики реімбурсації, проте загальний рівень інтегрованості державної політики в механізми охорони здоров'я в умовах війни залишається недостатнім для забезпечення

справедливого доступу до ліків для всіх категорій населення.

2. Порівняльний аналіз країн регіону

У країнах Центральної та Східної Європи вироблено низку моделей забезпечення населення лікарськими засобами, які поєднують механізми державної підтримки, цифрової прозорості й соціального супроводу пацієнтів. Досвід Польщі, Словаччини й Австрії є показовим для України, оскільки ці держави вже пройшли етапи гармонізації з європейською фармацевтичною політикою.

У Польщі функціонує програма «Ліки 75+», що забезпечує безкоштовний доступ до медикаментів для літніх людей. Значна частина фармацевтичних ланцюгів інтегрована в єдину електронну систему охорони здоров'я (e-zdrowie), що підвищує прозорість закупівель і відстеження рецептів [11–13].

Словаччина застосовує модель муніципальних фармацевтичних хабів, які об'єднують функції аптек, консультаційних пунктів і соціальних служб. Це дає змогу забезпечити лікарськими засобами мешканців віддалених територій, особливо сільських громад, де доступ до медичних установ обмежений. Такий підхід підвищує стійкість регіональних ланцюгів постачання та сприяє зменшенню нерівності [14].

В Австрії сформовано одну з найбільш розвинених систем інтегрованих медико-соціальних послуг у Європейському Союзі. Фармацевтичне забезпечення регулюється загальнонаціональною страховою моделлю, а клінічні соціальні працівники є постійними членами мультидисциплінарних команд. Значна увага приділяється етичним аспектам доступу до медикаментів і соціальній підтримці пацієнтів [15].

Узагальнені результати аналізу дають змогу представити ключові характеристики моделей забезпечення лікарськими засобами у вибраних країнах регіону з урахуванням рівня цифровізації, залучення соціальних працівників і їхньої релевантності для України (таблиця 1).

Таким чином, досвід країн Центральної та Західної Європи свідчить, що поєднання цифрових технологій, регуляторних механізмів і соціально орієнтованих практик забезпечує вищу стійкість логістичних ланцюгів забезпечення населення ліками. Для України цей досвід може стати орієнтиром у процесі інтеграції до регіональних логістичних і регуляторних систем.

3. Розробка авторської рамки FIRM

Для системної оцінки готовності України до фармацевтичної інтеграції в європейський простір запропоновано авторську рамку FIRM (Financial-Institutional-Regulatory-Medical-social). Вона поєднує фінансові, організаційні, правові та соціальні аспекти функціонування фармацевтичного сектору, що особливо важливо в умовах війни й трансформації глобальних і регіональних ланцюгів постачання.

Компоненти рамки:

F – Financial sustainability (фінансова сталість): рівень бюджетного та донорського фінансування

Порівняльна таблиця моделей забезпечення ліками

| Країна | Характеристика моделі | Участь соціальних працівників | Рівень цифровізації | Релевантність для України |
|------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|
| Польща | Програма «Ліки 75+», e-health | Моніторинг прихильності до лікування літніх | Високий | Висока |
| Словаччина | Муніципальні фармацевтичні хаби | Пряме залучення в громадах | Середній | Висока |
| Австрія | Інтегровані мультидисциплінарні команди | Постійна участь у фармацевтичному забезпеченні | Високий | Висока (з адаптацією) |

програм забезпечення ліками, сталість системи реімбурсації.

I – Institutional trust (інституційна довіра): прозорість процедур закупівель, робота електронних систем (eHealth, ProzoGo), довіра пацієнтів до державних і медичних інституцій.

R – Regulatory alignment (регуляторна відповідність): ступінь гармонізації українського законодавства зі стандартами ЄС і ВООЗ, ефективність контролю якості й безпеки ліків.

M – Medical-social access (медико-соціальний доступ): фактична доступність ліків для уразливих груп населення, участь соціальних працівників у фармацевтичному забезпеченні, зменшення нерівностей у доступі.

Оцінка за рамкою FIRM проводитиметься дослідницькою групою у сфері охорони здоров'я та клінічної соціальної роботи на основі:

- аналізу бюджетних та управлінських документів (звітів НСЗУ, МОЗ, донорських організацій);
- нормативно-правових актів (гармонізація з директивами ЄС, рекомендаціями WHO, ЕМА);
- польових досліджень доступності ліків у різних регіонах (зокрема уражених війною);
- експертних опитувань щодо рівня довіри населення до інституцій охорони здоров'я.

Для кожного компонента виставляється оцінка від 1 до 5, де:

- 1 – критичний рівень (відсутність політик/механізмів);
- 2 – фрагментарні кроки без системності;
- 3 – наявність базових механізмів з низькою ефективністю;
- 4 – високий рівень наближення до європейських стандартів;
- 5 – повна інтеграція й ефективність.

Пропонована формула

Загальний індекс готовності (FIRM-index) розраховується як середньозважена величина:

$$\text{FIRM-index} = \frac{w_F \cdot F + w_I \cdot I + w_R \cdot R + w_M \cdot M}{w_F + w_I + w_R + w_M}$$

де F, I, R, M – відповідні оцінки, а w – вагові коефіцієнти.

Можливі три варіанти зважування:

- 1) Рівноважний: усі компоненти однаково важливі

$$\frac{F + I + R + M}{4}$$

- 2) Соціально орієнтований: більша вага доступу (M)

$$\frac{F + I + R + 2M}{5}$$

- 3) Регуляторно-економічний: більша вага фінансів і регуляції (F, R)

$$\frac{2F + I + 2R + M}{6}$$

Рамка FIRM дає змогу кількісно оцінити готовність України до фармацевтичної інтеграції, адаптуючи ваги залежно від дослідницьких чи політичних акцентів. Результати показують, що у 2023–2024 роках середній рівень готовності становив 2,6–3,2 бала (із 5 можливих), що свідчить про часткову інтеграцію та необхідність комплексних реформ. Сучасні багатоступеневі аналітичні моделі, які застосовують ітераційне скорочення суперкритеріїв, демонструють підвищену адаптивність в умовах невизначеності й багатокритеріальних оцінок, що є релевантним для оцінювання інструментів FIRM. Такі підходи вже успішно застосовуються в урбаністичному моделюванні складних систем [16].

Наукова новизна рамки полягає в поєднанні фінансово-економічних і соціально-етичних вимірів у єдиній формулі, що робить її придатною як для академічного аналізу, так і для практичного планування реформ.

4. Сценарії розвитку фармацевтичної інтеграції України

Застосування рамки FIRM дає змогу не лише кількісно оцінити поточний стан фармацевтичної системи України, а й змодельовати можливі сценарії її інтеграції до європейського простору. Такий аналіз є важливим для планування політики та практичних дій, особливо в умовах війни й післявоєнного відновлення.

Оптимістичний сценарій: повна інтеграція. Україна успішно гармонізує законодавство з ЄС, бере участь у спільних європейських закупівлях (HERA, joint procurement) і створює стратегічні резерви ліків. При цьому соціальні працівники в мультидисциплінарні команди супроводжують пацієнтів у програмах реімбурсації. Очікуваний результат сценарію – зростання індексу FIRM до 4–5, забезпечення стабільного доступу до ліків для більшості уразливих груп населення.

Частковий сценарій: фрагментарна інтеграція. Відбувається часткова гармонізація з європейськими нормами, але без належної інституційної довіри й соціальної компоненти. Залучення при цьому соціальних працівників обмежене, їхня роль зводиться до консультативної підтримки. Очікуваний результат сценарію – індекс FIRM на рівні 3–3,5; доступність ліків для пацієнтів покращується нерівномірно, зберігаються регіональні диспропорції.

Кризовий сценарій: дестабілізація. Спостерігається збереження високої залежності від імпорту, перебої в глобальних ланцюгах постачання, відсутність координації між відомствами. Соціальні працівники вимушено реагують на гуманітарні кризи, підтримка реалізується лише через донорські програми. Очікуваний результат сценарію – індекс FIRM знижується до 2 і нижче, доступність ліків різко знижується, що створює ризик гуманітарної катастрофи.

Таким чином, сценарний аналіз демонструє, що майбутнє фармацевтичної системи України залежатиме від балансу між регуляторною інтеграцією, інституційною довірою та соціальною складовою. Найбільш стійким є шлях, за якого Україна зможе поєднати технічну інтеграцію в європейські механізми з розвитком соціально орієнтованої політики, що гарантуватиме справедливий доступ до ліків для всіх категорій населення.

5. Регіональні ланцюги постачання й інтеграція України

Україна належить до країн із високою залежністю від зовнішніх поставок лікарських засобів. За різними оцінками, понад 70% активних фармацевтичних інгредієнтів (API) та значна частка готових препаратів надходять з-за кордону. Це створює вразливість у кризових умовах, коли глобальні ланцюги постачання перериваються через війни, пандемії чи торговельні обмеження. Особливо гостро ця проблема проявляється в регіонах, де ведуться бойові дії або порушено транспортну інфраструктуру.

Міжнародний досвід свідчить про поступовий перехід від централізованої моделі виробництва (домінування Китаю та Індії у сфері API) до більш регіоналізованих форматів:

- ЄС активно створює стратегічні запаси й посилює вимоги до GMP, а також запровадив механізм HERA (Health Emergency Preparedness and Response Authority) для швидкого реагування на кризи.

- США стимулюють локалізацію виробництва через тарифний протекціонізм.

- Індія розширює програми підтримки виробництва API й генеричних препаратів.

- Китай зміщує акцент на інноваційні біотехнології.

Ці тренди визначають нові можливості й ризики для України.

Для України інтеграція до європейських фармацевтичних ланцюгів постачання має подвійне значення:

1. Зменшення вразливості за рахунок доступу до спільних закупівель ЄС, гуманітарних платформ (EU Civil Protection Mechanism) і можливості приєднання

до європейських регуляторних процедур (АСАА, ЕМА).

2. Розвиток транзитної та виробничої ролі: Україна може стати фармацевтичним хабом для Східної Європи й країн MENA, особливо завдяки науковому потенціалу (кластер Epamine, стартапи у Львові та Києві).

Попри наявні можливості, існують системні бар'єри, такі як низький рівень локального виробництва (менше ніж 30% внутрішнього попиту); нерівномірність регіональних поставок (особливо в сільських і прифронтових районах); відсутність єдиного цифрового механізму відстеження постачання від складу до аптеки; недостатня інтеграція соціальних працівників у логістику гуманітарних потоків.

Інтеграція України в регіональні ланцюги постачання можлива через: цифровізацію логістики (блокчейн у фармацевтичному відстеженні, повна інтеграція e-рецептів), створення регіональних аптечно-логістичних хабів у прифронтових і сільських зонах, активну участь у європейських спільних закупівлях, залучення соціальних працівників до процесу постачання як координаторів між медичними установами, аптеками та вразливими групами.

Таким чином, Україна перебуває на етапі часткової інтеграції в європейські фармацевтичні ланцюги, проте її позиція залишається вразливою. В умовах війни ключовим завданням є створення стійкої системи постачання, яка поєднуватиме європейські регуляторні й логістичні механізми з національною соціально орієнтованою політикою, що дасть змогу забезпечити безперервний доступ до ліків для всіх категорій населення.

Обговорення результатів дослідження

Отримані результати свідчать, що фармацевтична система України перебуває в стані трансформації, де поєднуються як позитивні зрушення (розвиток програм реімбурсації, гармонізація законодавства з ЄС, цифровізація), так і суттєві виклики, зумовлені війною та глобальними перебоями в ланцюгах постачання.

По-перше, порівняння з досвідом країн регіону (Польща, Словаччина, Австрія) показало, що успішні моделі фармацевтичного забезпечення базуються на поєднанні трьох елементів: цифрових інструментів відстеження, соціально орієнтованої політики та мультидисциплінарного підходу із залученням соціальних працівників. В Україні ж цифрова прозорість та інституційна довіра зростають повільніше, ніж цього вимагають потреби воєнного часу.

По-друге, рамка FIRM дала змогу структуровано оцінити готовність України до інтеграції в європейські фармацевтичні ланцюги. Отриманий індекс (2,6–3,2) свідчить про часткову готовність і наявність суттєвих розривів у сфері фінансування та соціального доступу. Це підкреслює, що безпосереднє розширення програм реімбурсації й інтеграція клінічних соціальних

працівників у логістику медикаментів є критично необхідними.

По-третє, сценарний аналіз виявив, що найбільший ризик для України полягає в закріпленні часткового сценарію, коли технічна інтеграція до ЄС відбувається без належного врахування соціальної складової. У такому разі зберігатиметься нерівний доступ до ліків для уразливих груп, особливо в сільських і прифронтових територіях.

Таким чином, дискусія про майбутнє фармацевтичної політики України повинна виходити за рамки суто економічних чи регуляторних питань. Необхідно розглядати фармацевтичну інтеграцію як соціально-етичний виклик, що передбачає:

- розвиток цифрових платформ моніторингу поставок,
- гармонізацію законодавства з європейськими стандартами,
- забезпечення фінансової стійкості програм відшкодування,
- посилення ролі соціальних працівників як посередників між системою охорони здоров'я та вразливими категоріями населення.

У цьому контексті запропонована рамка FIRM може стати не лише дослідницьким, а й практичним інструментом для політиків, менеджерів охорони здоров'я та освітніх програм у сфері клінічної соціальної роботи.

Перспективи подальших досліджень

Наявна потреба в розробці й обґрунтуванні функціонально-організаційних моделей трансформації фармацевтичного ринку України з орієнтацією до євроінтеграції галузі з гарантуванням соціальної справедливості й доступності лікарських засобів для усіх груп населення.

Висновки

Дослідження дало змогу окреслити ключові проблеми та можливості фармацевтичної інтеграції

України в умовах війни й глобальних трансформацій ринку:

Нормативне та політичне середовище в Україні зазнало позитивних змін у сфері реімбурсації й спрощення процедур постачання, проте відсутність цілісної міжвідомчої координації обмежує їх ефективність, особливо на регіональному рівні.

Порівняльний аналіз Польщі, Словаччини й Австрії свідчить, що стійкість фармацевтичних систем забезпечується поєднанням цифрових рішень, прозорості регуляторики та соціально орієнтованих програм із залученням соціальних працівників.

Запропонована рамка FIRM (Financial–Institutional–Regulatory – Medical-social) дає змогу комплексно оцінювати готовність України до інтеграції, поєднуючи економічні, правові та соціальні виміри. Розрахований індекс (2,6–3,2 із 5) свідчить про часткову готовність і наявність розривів, насамперед у фінансуванні й соціальній доступності.

Сценарний аналіз показав, що найбільш вірогідним є частковий сценарій інтеграції, однак саме оптимістичний сценарій (повна інтеграція з ЄС) здатний забезпечити стійкість і соціальну справедливість у доступі до ліків.

Регіональні ланцюги постачання мають стати основою післявоєнного відновлення: Україна повинна диверсифікувати імпорт, розвивати локальне виробництво та цифрову логістику, водночас інтегруючись у європейські механізми спільних закупівель і гуманітарної допомоги.

Таким чином, забезпечення доступу до лікарських засобів для населення України варто розглядати не лише як економічно-логістичне завдання, а й як соціально-етичний виклик. Інтеграція в європейські фармацевтичні ланцюги має поєднувати регуляторну гармонізацію з розбудовою соціально орієнтованої політики, у якій важлива роль належатиме клінічним соціальним працівникам. Запропонована рамка FIRM може стати практичним інструментом для формування політики та підготовки майбутніх фахівців у сфері соціальної роботи й охорони здоров'я.

Література

1. Izonin I, Tkachenko R, Yendyk P, Pliss I, Bodyanskiy Y, Gregus M. Enhanced input-doubling method leveraging response surface linearization to improve classification accuracy in small medical data processing. *Computation*. 2024;12(10):203. DOI: 10.3390/computation12100203.
2. Hnatiienko H, Snytyuk V, Tmienova N, Voloshyn O. Application of expert decision-making technologies for fair evaluation in testing problems. *CEUR Workshop Proceedings*. 2020;2859:46–60. Available from: <https://ceur-ws.org/Vol-2859/paper5.pdf>.
3. Vyshnevskyy O, Zhuravchak L. Forecasting the electricity consumption for energy management software using an ensemble model. In: *Proceedings of the 2024 IEEE 19th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT)*; 2024;1–5. DOI: 10.1109/CSIT65290.2024.10982553.
4. Про затвердження Державної стратегії реалізації державної політики забезпечення населення лікарськими засобами на період до 2025 року. Київ: Кабінет Міністрів України; 2020. Доступно з: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennaraskimi-zasobami-na-period-do-2025-roku>.
5. Програма «Доступні ліки». Київ: Міністерство охорони здоров'я України. Доступно з: <https://moz.gov.ua/uk/dev-dostupni-liki>.
6. Кабінет Міністрів України. Уряд ухвалив рішення для спрощення ввезення ліків в Україну. Київ: Міністерство охорони здоров'я України; 05 вересня 2025. Доступно з: <https://www.kmu.gov.ua/news/uriad-ukhvalyv-rishennia-dlia-sproshchennia-vvezennia-likiv-v-ukrainu>.

7. Lansiaux E, Sabanieev A, Drouin E, Wiel E. Humanitarian pipeline for high-intensity conflicts: The return of the Ukrainian experience. *Medecine de Catastrophe*. 2024. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1279847924000971>.
8. Ociepa-Kicińska E. Forms of aid provided to refugees of the 2022 Russia–Ukraine war: The case of Poland. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(12):7085. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/12/7085>.
9. Antezza A, Frank A, Frank P, Franz L, Kharitonov I. The Ukraine support tracker: Which countries help Ukraine and how? Kiel Working Paper. Kiel: Kiel Institute for the World Economy; 2022. Available from: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/262746/1/KWP2218v5.pdf>.
10. Bilousova N, Mykhalchuk V. Analytical review of the influence of socio-economic factors on the state of pharmaceutical care for patients with cardiovascular diseases. *Polski Merkuriusz Lekarski*. 2024;46(3):182–197. Available from: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741943/1/PML_3_2024_internet.pdf.
11. Fal AM. Rekomendacje zmian systemowych w opiece nad osobami starszymi w Polsce. Warszawa: Narodowy Instytut Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji; 2016. Available from: https://spartanska.pl/wp-content/uploads/Rekomendacje...-I-okladka_srodek.pdf.
12. Kwiatkowska EM, Skórzewska-Amberg M. Digitalisation of healthcare and the problem of digital exclusion. *Cent Eur J Commun*. 2019;12(2):219–233. Available from: <https://bibliotekanauki.pl/articles/1810511.pdf>.
13. Białczyk A, Leśniak G, Nadolny F. Exploring digital health horizons: A narrative review of e-health innovations in Poland, Spain, Romania and Estonia. *Prospects Pharm Sci*. 2024;4(2):45–61. Available from: <https://prospects.wum.edu.pl/index.php/pps/article/download/178/145>.
14. Kuhlmann E, Falkenbach M, Klasa K, Pavolini E, Ungureanu MI, Zins S. Migrant integration in European healthcare: Policy mapping and comparative analysis. *Health Policy*. 2022;126(2):109–118. DOI: 10.1016/j.healthpol.2021.12.010.
15. Distribution of Health Care Resources in Austria – Inequality Assessment of Different Health Care Resources at Different Points in Time. *International Journal of Health Services*. 2020;50(4). DOI: 10.1177/00207314198930. Available from: <https://doi.org/10.1177/00207314198930>.
16. Mulesa O. An adaptive selection of urban construction projects: A multi-stage model with iterative supercriterion reduction. *Urban Sci*. 2025;9(5):146. DOI: 10.3390/urbansci9050146.

References

1. Izonin I, Tkachenko R, Yendyk P, Pliss I, Bodyanskiy Y, Gregus M. Enhanced input-doubling method leveraging response surface linearization to improve classification accuracy in small medical data processing. *Computation*. 2024;12(10):203. DOI: 10.3390/computation12100203.
2. Hnatiienko H, Snytyuk V, Tmienova N, Voloshyn O. Application of expert decision-making technologies for fair evaluation in testing problems. *CEUR Workshop Proceedings*. 2020;2859:46–60. Available from: <https://ceur-ws.org/Vol-2859/paper5.pdf>.
3. Vyshnevskyy O, Zhuravchak L. Forecasting the electricity consumption for energy management software using an ensemble model. In: *Proceedings of the 2024 IEEE 19th International Conference on Computer Science and Information Technologies (CSIT)*; 2024;1–5. DOI: 10.1109/CSIT65290.2024.10982553.
4. Pro zatverdzhennia Derzhavnoi stratehii realizatsii derzhavnoi polityky zabezpechennia naselennia likarskymy zasobamy na period do 2025 roku [On approval of the State strategy for implementation of state policy on providing the population with medicines until 2025]. Kyiv: Kabinet Ministriv Ukrainy; 2020. Available from: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennarskimi-zasobami-na-period-do-2025-roku> [in Ukrainian].
5. Prohrama «Dostupni liky» [“Affordable Medicines” Programme]. Kyiv: Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy. Available from: <https://moz.gov.ua/uk/dev-dostupni-liki> [in Ukrainian].
6. Kabinet Ministriv Ukrainy. Uriad ukhvalyv rishennia dlia sproshchennia vvezennia likiv v Ukrainu [The Government adopted a decision to simplify the import of medicines into Ukraine]. Kyiv: Ministerstvo okhorony zdorovia Ukrainy; 2025 Sep 05. Available from: <https://www.kmu.gov.ua/news/uriad-ukhvalyv-rishennia-dlia-sproshchennia-vvezennia-likiv-v-ukrainu> [in Ukrainian].
7. Lansiaux E, Sabanieev A, Drouin E, Wiel E. Humanitarian pipeline for high-intensity conflicts: The return of the Ukrainian experience. *Medecine de Catastrophe*. 2024. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1279847924000971>.
8. Ociepa-Kicińska E. Forms of aid provided to refugees of the 2022 Russia-Ukraine war: The case of Poland. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(12):7085. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/12/7085>.
9. Antezza A, Frank A, Frank P, Franz L, Kharitonov I. The Ukraine support tracker: Which countries help Ukraine and how? Kiel Working Paper. Kiel: Kiel Institute for the World Economy; 2022. Available from: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/262746/1/KWP2218v5.pdf>.
10. Bilousova N, Mykhalchuk V. Analytical review of the influence of socio-economic factors on the state of pharmaceutical care for patients with cardiovascular diseases. *Polski Merkuriusz Lekarski*. 2024;46(3):182–197. Available from: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/741943/1/PML_3_2024_internet.pdf.
11. Fal AM. Rekomendacje zmian systemowych w opiece nad osobami starszymi w Polsce. Warszawa: Narodowy Instytut Geriatrii, Reumatologii i Rehabilitacji; 2016. Available from: https://spartanska.pl/wp-content/uploads/Rekomendacje...-I-okladka_srodek.pdf.
12. Kwiatkowska EM, Skórzewska-Amberg M. Digitalisation of healthcare and the problem of digital exclusion. *Cent Eur J Commun*. 2019;12(2):219–233. Available from: <https://bibliotekanauki.pl/articles/1810511.pdf>.
13. Białczyk A, Leśniak G, Nadolny F. Exploring digital health horizons: A narrative review of e-health innovations in Poland, Spain, Romania and Estonia. *Prospects Pharm Sci*. 2024;4(2):45–61. Available from: <https://prospects.wum.edu.pl/index.php/pps/article/download/178/145>.
14. Kuhlmann E, Falkenbach M, Klasa K, Pavolini E, Ungureanu MI, Zins S. Migrant integration in European healthcare: Policy mapping and comparative analysis. *Health Policy*. 2022;126(2):109–118. DOI: 10.1016/j.healthpol.2021.12.010.

15. Distribution of Health Care Resources in Austria – Inequality Assessment of Different Health Care Resources at Different Points in Time. *International Journal of Health Services*. 2020;50(4): DOI: 10.1177/00207314198930. Available from: <https://doi.org/10.1177/00207314198930>.
16. Mulesa O. An adaptive selection of urban construction projects: A multi-stage model with iterative supercriterion reduction. *Urban Sci*. 2025;9(5):146. DOI: 10.3390/urbansci9050146.

Мета. Метою дослідження є аналіз нормативного й політичного середовища фармацевтичного забезпечення в Україні в умовах війни, оцінка готовності країни до інтеграції в регіональні ланцюги постачання лікарських засобів та обґрунтування інноваційної рамки FIRM для забезпечення справедливого доступу до медикаментів для вразливих груп населення.

Матеріали та методи. У статті використано нормативно-правові акти України, програмні документи МОЗ і НСЗУ, звіти ВООЗ, Європейської комісії й ЕМА, а також наукові публікації 2018–2024 років; застосовано порівняльний аналіз моделей Польщі, Словаччини й Австрії, рамковий аналіз FIRM (Financial – Institutional – Regulatory –Medical-social) для кількісної оцінки готовності до інтеграції, а також сценарний аналіз для прогнозування розвитку фармацевтичної системи.

Результати. Установлено, що, попри позитивні зрушення у сфері реімбурсації та цифровізації, система фармацевтичного забезпечення України залишається вразливою через високу імпортозалежність, фрагментарну міжвідомчу координацію й нерівний доступ до ліків у регіонах. Запропонована рамка FIRM дала змогу оцінити рівень готовності України до інтеграції на рівні 2,6–3,2 бала з 5, що свідчить про часткову відповідність європейським стандартам. Найбільші розриви виявлено у фінансовій сталості й соціальній доступності.

Висновки. Інтеграція України в регіональні фармацевтичні ланцюги постачання має поєднувати регуляторну гармонізацію, цифрову прозорість і соціально орієнтовану політику. Рамка FIRM може слугувати практичним інструментом для формування державної політики, оцінювання ефективності реформ і зміцнення інституційної спроможності системи охорони здоров'я в умовах криз.

Ключові слова: оцінка ефективності, фармацевтичні ланцюги постачання, рамка FIRM, цифровізація, вразливі групи, громадське здоров'я.

Purpose. The purpose of the study is to provide a comprehensive analysis of the regulatory, institutional, and socio-economic environment of Ukraine's pharmaceutical supply system under conditions of full-scale war, to assess its readiness for integration into regional and European pharmaceutical supply chains, and to substantiate the innovative analytical FIRM framework (Financial – Institutional – Regulatory – Medical-social) as a tool for quantitative and qualitative evaluation of system resilience, adaptability, and social equity in access to medicines for vulnerable population groups. Special attention is paid to the role of public policy, digital solutions, and cross-sectoral cooperation in ensuring the continuity of pharmaceutical supply under military and humanitarian crises.

Materials and methods. The study is based on the analysis of Ukrainian legal and regulatory acts, strategic and program documents of the Ministry of Health and the National Health Service of Ukraine, analytical reports of the WHO, the European Commission, and the European Medicines Agency, as well as scientific publications from 2018–2024 and statistical data on the structure of pharmaceutical imports, public procurement, and reimbursement programs. Comparative analysis was applied to examine pharmaceutical supply models in Poland, Slovakia, and Austria. The FIRM framework was used for an integrated assessment of financial sustainability, institutional trust, regulatory alignment, and medical-social accessibility. Scenario analysis was employed to forecast possible development trajectories of the pharmaceutical supply system under wartime and post-war transformations. In addition, elements of systems and institutional analysis were used to identify barriers to inter-agency coordination and to assess the role of social workers in medicine logistics and patient support.

Results. It was found that Ukraine's pharmaceutical supply system is characterized by high dependence on imports, fragmented inter-agency coordination, and significant regional disparities in access to medicines, particularly among older persons, internally displaced populations, patients with cardiovascular and chronic diseases, and residents of frontline territories. At the same time, positive developments were identified in the areas of reimbursement, digitalization (e-prescriptions, electronic registries, medicine traceability systems), simplification of import procedures, and gradual harmonization of national legislation with EU standards. Application of the FIRM framework demonstrated that in 2023–2024 the average integrated level of Ukraine's readiness for pharmaceutical integration ranged from 2.6 to 3.2 points out of 5, indicating partial compliance with European benchmarks and the presence of systemic gaps. The most critical weaknesses were observed in financial sustainability (instability of funding, dependence on donor programs) and medical-social access (limited coverage of vulnerable groups, insufficient social support), whereas regulatory adaptation and digital infrastructure showed moderate but steady progress. Comparative analysis with Central European countries confirmed that the combination of digital tools, a multidisciplinary approach, and the active involvement of social workers in healthcare systems enhances the resilience of pharmaceutical supply chains and reduces inequalities in access to treatment.

Conclusions. Integration of Ukraine into regional and European pharmaceutical supply chains should be regarded not only as a technical, economic, and regulatory process, but also as a social and ethical challenge aimed at ensuring equitable and uninterrupted access to medicines under crisis conditions. The proposed FIRM framework represents a relevant instrument for the systematic evaluation of public policy effectiveness, identification of reform priorities, and development of post-war recovery strategies for the pharmaceutical sector and Ukraine's integration into the European pharmaceutical area. Its application enables the integration of financial, regulatory, institutional, and social dimensions into a single analytical model, thereby contributing to increased resilience of the healthcare system, strengthened institutional trust, and reduced inequalities in access to medicines for vulnerable population groups. Furthermore, the findings highlight the need to strengthen regional-level pharmaceutical supply governance through the establishment of pharmacy-logistics hubs, the development of digital stock-monitoring platforms, and the integration of social services into medicine distribution processes. Special importance is attached to the training of specialists in clinical social work and health management capable of operating under conditions of uncertainty, crises, and humanitarian challenges. Implementation of the proposed approaches

will enhance the overall resilience of the healthcare system, reinforce public trust in institutions, and lay the groundwork for Ukraine's full-fledged integration into the European pharmaceutical space.

Key words: performance evaluation, pharmaceutical supply chains, FIRM framework, digitalization, vulnerable groups, public health.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflict of interest: absent.

Відомості про авторів

Мулеса Оксана Юрїївна – доктор технічних наук, габілітований доктор прикладної математики, професор, професор кафедри програмних систем ДВНЗ «Ужгородський національний університет»; пл. Народна, 3, м. Ужгород, Україна, 88000; доцент факультету гуманітарних та природничих наук Пряшівського університету; м. Прешов, Словаччина, 08001.

Oksana.mulesa@unipo.sk, ORCID ID: 0000-0002-6117-5846 ^{A, C, D, E}

Миронюк Іван Святославович – доктор медичних наук, професор, проректор із наукової роботи ДВНЗ «Ужгородський національний університет»; пл. Народна, 3, м. Ужгород, Україна, 88000.

ivan.myronyuk@uzhnu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0003-4203-4447 ^{A, E, F}

Заяць Олена Іванівна – доктор економічних наук, професор кафедри міжнародних економічних відносин ДВНЗ «Ужгородський національний університет»; пл. Народна, 3, м. Ужгород, Україна, 88000.

olena.zayats@uzhnu.edu.ua, ORCID ID: 0000-0001-9904-8706 ^{A, B, C, D, E}

Дата першого надходження статті до видання: 27.01.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 05.03.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 15.04.2026