



ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА

УДК 617:378.147.091.33-027.22-048.63

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14973504>

**Упровадження симуляційного навчання в післядипломну підготовку
хірургів: переваги та виклики для медичних ЗВО в Україні**

Сидоренко Віктор Михайлович,

кандидат медичних наук, доцент, кафедра хірургії №3, медичний
факультет №3, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,
Київ, Україна, <https://orcid.org/0000-0002-1035-1694>

Прийнято: 19.02.2025 | Опубліковано: 05.03.2025

***Анотація:** Сучасна медична освіта потребує інтеграції інноваційних підходів для удосконалення професійної підготовки хірургів. Одним із найперспективніших напрямів є використання симуляційних технологій, які дають можливість створювати контрольоване середовище для відпрацювання хірургічних навичок без ризику для пацієнтів. **Метою** статті є дослідження ефективності симуляційного навчання в удосконаленні хірургічних навичок та розвитку когнітивних і технічних компетенцій хірургів, а також визначення основних переваг і викликів упровадження цих технологій у медичну освіту в Україні. **Методи.** У процесі дослідження було здійснено порівняльний аналіз різних підходів до впровадження симуляційного навчання в хірургічній освіті, а також клінічних прикладів. Для збору та систематизації даних було проведено огляд наукових публікацій на основних наукометричних платформах, таких як Google Scholar, Web of Science та Scopus. Відбір джерел ґрунтувався на критеріях наукової значущості, актуальності та відповідності темі дослідження, що дало змогу охопити*



понад 80 наукових статей та оглядів, опублікованих у період з 2019 по 2024 рік. **Результати** дослідження засвідчують, що впровадження симуляційного навчання сприяє значному покращенню хірургічної підготовки й зниженню рівня ускладнень під час операцій, що вказує на важливість симуляційних тренажерів для розвитку не тільки технічних навичок, але й здатності швидко адаптуватися до реальних клінічних ситуацій. Також симуляційне навчання відіграє важливу роль у розвитку когнітивних навичок, таких як клінічне мислення та прийняття рішень у стресових ситуаціях. Лікарі, які тренувалися на симуляційних платформах, стали ефективнішими в прийнятті рішень під час складних ситуацій, таких як масивні кровотечі, перфорація органів або зупинка серцевої діяльності. Це сприяло зменшенню кількості помилок та підвищенню рівня впевненості лікарів під час критичних операцій. Значні покращення було зафіксовано в просторовій орієнтації та координації рухів хірургів. Суб'єктивні відгуки також підтвердили позитивний вплив симуляційного навчання на загальний рівень підготовки, зокрема на підвищення концентрації та кращу передопераційну підготовку. Лікарі зазначили, що застосування симуляційних технологій сприяє кращій концентрації під час операцій, що покращує продуктивність їхньої роботи.

Висновки. Симуляційне навчання є важливим інструментом для удосконалення підготовки хірургів, оскільки воно сприяє створенню безпечного середовища для практики, знижує ризики під час операцій та підвищує впевненість лікарів у своїх силах.

Ключові слова: дистанційна освіта, цифрові технології, інтерактивні платформи, штучний інтелект, віртуальна реальність, цифрова грамотність.



Implementation of Simulation-Based Training in Postgraduate Surgical Education: Benefits and Challenges for Medical Universities in Ukraine

Viktor Sydorenko,

PhD, MD, Associate Professor, Surgery Department 3, Medical Faculty 3,
Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine,

<https://orcid.org/0000-0002-1035-1694>

Abstract: *Modern medical education requires the implementation of innovative approaches to improve the professional training of surgeons. One of the most promising directions is the use of simulation technologies, which create a controlled environment for practicing surgical skills without risk to patients. The purpose of this article is to investigate the effectiveness of simulation-based training in enhancing surgical skills and developing cognitive and technical competencies in surgeons, as well as to identify the main advantages and challenges of implementing these technologies in medical education in Ukraine. **Methods.** A comparative analysis of various approaches to implementing simulation-based training in surgical education was conducted, along with a study based on clinical cases. To collect and systematize the data, a review of scientific publications on major scientometric platforms such as Google Scholar, Web of Science, and Scopus was carried out. The selection of sources was based on criteria of scientific significance, relevance, and thematic appropriateness, which allowed the inclusion of over 80 scientific articles and reviews published from 2019 to 2024. **Results.** The research shows that the implementation of simulation-based training contributes to significant improvements in surgical preparation. It was found that simulation training helps reduce the level of complications during surgeries, which emphasizes the importance of simulation trainers in developing not only technical skills but also*



*the ability to quickly adapt to real clinical situations. Furthermore, simulation-based training played a key role in developing cognitive skills such as clinical reasoning and decision-making in stressful situations. Surgeons who trained on simulation platforms became more effective in making decisions during complex situations, such as massive bleeding, organ perforation, or cardiac arrest. This led to fewer errors and increased confidence in surgeons during critical operations. Significant improvements were also observed in participants' spatial orientation and coordination of movements. Subjective feedback from participants confirmed the positive impact of simulation-based training on overall preparedness, particularly on enhancing focus and better preoperative preparation. Surgeons noted that using simulation technologies helped them concentrate more effectively during surgeries, which contributed to improved productivity and performance. **Conclusions.** Simulation-based training is an essential tool for enhancing the preparation of surgeons, as it creates a safe environment for practice, reduces risks during surgeries, and boosts surgeons' confidence in their abilities.*

Keywords: *distance education, digital technologies, interactive platforms, artificial intelligence, virtual reality, digital literacy.*

Постановка проблеми. Сучасний розвиток медичної освіти потребує впровадження інноваційних методів навчання, що сприяють підвищенню рівня професійної підготовки лікарів [1]. Підготовка хірургів є складним багаторівневим процесом, що передбачає поєднання теоретичних знань, технічних навичок і клінічного мислення. Традиційна система навчання, яка ґрунтується на спостереженні, асистуванні та поступовому виконанні оперативних втручань під керівництвом наставника, не гарантує достатнього рівня безпеки та ефективності підготовки фахівців у сучасних умовах. Обмежені можливості для практичного навчання в реальних клінічних ситуаціях, високі вимоги до якості медичної допомоги та необхідність



мінімізації ризиків для пацієнтів підкреслюють нагальну потребу в упровадженні інноваційних освітніх методів [2].

Симуляційне навчання є сучасним підходом у післядипломній підготовці хірургів, що сприяє вдосконаленню технічних навичок, клінічного мислення та командної роботи без ризику для пацієнтів. Його інтеграція в заклади вищої медичної освіти України стає необхідною умовою для підвищення якості підготовки фахівців та відповідності міжнародним стандартам. Також таке навчання є перспективним рішенням, що сприяє створенню контрольованого середовища для відпрацювання хірургічних маніпуляцій, прийняття клінічних рішень та роботи в умовах, максимально наближених до реальної практики. Використання високореалістичних манекенів, лапароскопічних тренажерів, роботизованих систем та технологій віртуальної реальності сприяє формуванню компетенцій, необхідних для самостійної клінічної діяльності. Дослідження засвідчують, що симуляційні технології не лише прискорюють процес набуття навичок, а й підвищують їхню якість, забезпечуючи стандартизований підхід до навчання та зменшуючи кількість помилок під час реальних оперативних втручань.

Проте, попри очевидні переваги, упровадження симуляційного навчання в післядипломну підготовку хірургів в Україні залишається обмеженим. Серед основних бар'єрів – недостатнє фінансування медичних ЗВО, відсутність належної матеріально-технічної бази, дефіцит підготовлених викладачів та відсутність єдиних стандартів щодо впровадження та оцінювання ефективності симуляційних технологій. Крім того, питання інтеграції симуляційного навчання в освітні програми післядипломної освіти потребує подальшої розробки, зокрема щодо формування навчальних модулів, визначення оптимального співвідношення між симуляційним і традиційним навчанням, а також розробки критеріїв оцінювання компетентності здобувачів освіти.



Таким чином, виникає необхідність всебічного аналізу переваг і викликів використання симуляційних технологій у післядипломній хірургічній освіті, оцінки їхнього потенціалу для покращення підготовки хірургів в Україні та визначення стратегій їхньої ефективної інтеграції відповідно до міжнародних стандартів медичної освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Упродовж останніх років симуляційне навчання стало важливою частиною підготовки хірургів [1, 2]. Науковці Р. Ф. Юрій, Л. М. Башкірова, Ю. В. Тиравська [3, с. 8] підтверджують, що використання симуляторів у хірургічній освіті сприяє значному покращенню технічних навичок. Наприклад, спеціалізовані тренажери дають змогу моделювати виконання оперативних втручань, ін'єкцій різних типів, проведення люмбальної пункції тощо. Завдяки таким пристроям можна ефективно відпрацьовувати алгоритми дій під час встановлення катетерів у центральні та периферичні судини; катетеризації сечового міхура в представників обох статей; а також проведення маніпуляцій, таких як пункція плевральної порожнини, лапароцентез, перикардіоцентез, накладання і зняття швів, перев'язки та багато іншого.

Варто зазначити, що симуляційне навчання, інтегроване з передовими технологіями, такими як штучний інтелект, віртуальна та доповнена реальність, є визначальним компонентом післядипломної освіти медичних фахівців. Особливий інтерес становлять дослідження Г. В. Різак, Ю. Ю. Кампі, В. В. Якіменко [4, с. 1038], які підкреслюють, що застосування штучного інтелекту розширює можливості створення складних клінічних ситуацій, у яких лікарі можуть відпрацьовувати алгоритми прийняття рішень у стресових умовах без загрози для пацієнтів.

В. В. Кундіна, Ю. О. Сторожчук наголошують, що завдяки ШІ-алгоритмам симуляційні платформи здатні в режимі реального часу аналізувати дії користувачів, надавати ґрунтовний зворотний зв'язок і



адаптувати сценарії відповідно до рівня підготовки здобувачів освіти. Такий підхід сприяє підвищенню рівня професійної підготовки хірургів і покращенню стандартів безпеки пацієнтів [5, с. 14].

Науковці С. О. Бичков, Н. В. Черкова, Л. М. Душик, С. І. Панов [6, с. 428] підтвердили ефективність лапароскопічних тренажерів у формуванні навичок лапароскопічної хірургії, даючи можливість молодим лікарям безпечніше переходити до клінічної практики. Крім того, цей підхід сприяє розвитку як індивідуальних навичок, так і здатності працювати в команді. Опанування клінічних знань і практичних умінь під час навчання здобувачів вищої медичної освіти основним лапароскопічним втручанням та маніпуляціям на сучасному симуляторі Lap Mentor під керівництвом викладача дає змогу майбутнім фахівцям відпрацьовувати алгоритми дій у безпечному середовищі, що сприяє ефективнішому засвоєнню матеріалу та вдосконаленню клінічних навичок. Проте впровадження симуляційного навчання в Україні є досить фрагментованим.

У дослідженнях О. А. Повч, В. М. Сидоренко [7, с. 350] зазначено, що поступовий розвиток клінічних навичок лікаря-хірурга відбувається завдяки практичному досвіду, що покращує рівень професійної підготовки, а симуляційне навчання дає можливість упроваджувати реалістичні сценарії в різних контекстах та створювати сприятливі умови для формування клінічних навичок.

Численні іноземні фахівці, такі як S. A. Cardoso зі співавт. [8], J. Lu, R. F. Cuff, M. A. Mansour [9], A. Aydın зі співавт. [10] також підкреслюють важливість вивчення ролі симуляційного навчання у вдосконаленні хірургічних навичок серед резидентів. Зокрема, наголошується на тому, що роль моделювання в медичній освіті має вирішальне значення для розвитку навичок хірургів [8]. Симуляційне навчання є можливістю практично застосувати те, чому студенти навчилися завдяки теорії [9]. Також



підкреслюється, що так зване «хірургічне моделювання» можна використовувати для вдосконалення хірургічних навичок у безпечному середовищі [10]. Е. Абаґіґе зі співавт. [11] зазначають, що співпраця між науковими установами в країнах з високим рівнем доходу та країнах з низьким і середнім доходом сприяла підготовці викладачів щодо ефективного використання симуляції для навчання клінічним навичкам та отриманню грантів на будівництво симуляційних центрів.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значну кількість досліджень, присвячених упровадженню симуляційного навчання в післядипломну хірургічну освіту, низка важливих аспектів залишається недостатньо розглянутою та потребує подальшого аналізу. По-перше, досі не було здійснено комплексного аналізу переваг та викликів використання симуляційних технологій у медичних закладах. По-друге, у попередніх дослідженнях недостатньо уваги приділялося питанню нерівномірного доступу до симуляційних технологій у різних медичних закладах. По-третє, не досліджено вплив симуляційного навчання на когнітивні та комунікативні навички. Ще однією важливою нерозв'язаною раніше проблемою є відсутність стандартизованої системи оцінювання підготовки лікарів у процесі симуляційного навчання.

Таким чином, це дослідження орієнтоване на вивчення особливостей упровадження симуляційного навчання в післядипломну хірургічну освіту, що дасть можливість визначити проблеми та запропонувати шляхи їхнього розв'язання.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті – дослідження ефективності впровадження симуляційного навчання в післядипломну підготовку хірургів, визначення його основних переваг та викликів для закладів вищої медичної освіти України.

Завдання статті:



1. Проаналізувати сучасний стан симуляційного навчання в післядипломній підготовці хірургів.
2. Дослідити основні переваги використання симуляційних технологій у хірургічній освіті.
3. Визначити основні виклики та обмеження впровадження симуляційного навчання в хірургічній освіті в Україні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасна медична освіта потребує запровадження передових освітніх підходів, що забезпечують удосконалення професійної підготовки майбутніх хірургів [8, с. 1]. Одним із найбільш перспективних напрямів у хірургічній освіті є використання симуляційних технологій, що сприяють створенню контрольованого освітнього середовища, у якому здобувачі освіти можуть відпрацьовувати клінічні та хірургічні навички без ризику для пацієнтів. Симуляційне навчання забезпечує багаторівневу підготовку, яка охоплює опанування основних маніпуляцій, розвиток просторової координації та формування навичок прийняття рішень у критичних ситуаціях. Його теоретична основа поєднує концепції різних наукових галузей, зокрема педагогіки, психології та когнітивних наук. Цей метод ґрунтується на основних освітніх теоріях, таких як соціально-когнітивна, поведінкова, конструктивістська, теорія когнітивного навантаження та дослідне навчання [9, с. 3–4].

Актуальність упровадження симуляційного навчання посилюється через сучасні виклики в хірургічній освіті, серед яких скорочення робочих годин резидентів, зменшення тривалості програм підготовки, обмежений доступ до операційних залів, а також необхідність дотримання етичних принципів, спрямованих на гарантування максимальної безпеки пацієнтів [9, с. 4].

Завдяки можливості багаторазового повторення хірургічних маніпуляцій, симуляційне навчання формує стійкі практичні навички, що є особливо важливим у підготовці хірургів. У реальних клінічних умовах



здобувачі освіти обмежені в часі та кількості доступних пацієнтів, а також можуть траплятися різні клінічні випадки, що не завжди дає змогу відпрацювати необхідні маніпуляції. Симуляційні методики дають можливість відтворювати широкий спектр хірургічних сценаріїв, зокрема складні та рідкісні патології, що значно підвищує рівень підготовки.

Крім розвитку технічних навичок, поступове ускладнення навчальних завдань сприяє формуванню клінічного мислення та вдосконаленню навичок прийняття рішень у критичних ситуаціях. Завдяки інтерактивним сценаріям, що відтворюють реальні клінічні випадки, здобувачі освіти навчаються оцінювати стан пацієнта, обирати оптимальну тактику лікування, взаємодіяти з колегами та ухвалювати рішення в стислі терміни. Це особливо важливо для хірургів, оскільки вміння швидко аналізувати ситуацію та адаптуватися до змін є визначальними факторами успішного хірургічного втручання.

Його ефективність доведено численними міжнародними дослідженнями, що підтвердили зниження рівня ускладнень при перших самостійних оперативних втручаннях серед хірургів, які проходили тренування за допомогою симуляційних платформ. Використання симуляційних технологій для відпрацювання хірургічних навичок стало поширенішим через скорочення робочих годин резидентів, зменшення тривалості програм підготовки, обмежене використання операційних залів та необхідність дотримання етичних принципів щодо безпеки пацієнтів [9, с. 4].

Також важливим аспектом є використання симуляційного навчання для розвитку командної роботи. Хірургія рідко є індивідуальною дисципліною, і успішний результат втручання залежить від злагодженої взаємодії між хірургами, анестезіологами, операційними медсестрами та іншими членами команди. Тренування в симуляційних умовах сприяє відпрацюванню сценаріїв міждисциплінарної комунікації, що значно покращує якість медичної допомоги та зменшує ризик помилок.



У міжнародній практиці симуляційне навчання стало обов'язковим компонентом післядипломної освіти хірургів. У країнах Європи, США, Канаді створено національні стратегії розвитку симуляційної медицини, що передбачають стандартизовані освітні програми, оцінювання ефективності та інтеграцію симуляційних центрів в освітні заклади. Наприклад, у США хірурги-резиденти зобов'язані пройти курс Fundamentals of Laparoscopic Surgery (FLS), що охоплює тренування на симуляторах, перш ніж отримати дозвіл на виконання лапароскопічних втручань у клінічних умовах. У Великій Британії також діють стандартизовані симуляційні програми, які є частиною професійної сертифікації хірургів. У Німеччині та Франції функціонують спеціалізовані освітні центри, де лікарі відпрацьовують техніку оперативних втручань на високотехнологічних манекенах і віртуальних симуляторах, що сприяє мінімізації ризиків при переході до реальної клінічної практики [10, с. 511].

В Україні розвиток симуляційної освіти залишається нерівномірним та має фрагментарний характер. Попри створення сучасних симуляційних центрів у деяких закладах вищої медичної освіти, їхня діяльність зосереджена переважно на підготовці здобувачів освіти, тоді як післядипломне навчання хірургів залишається недостатньо охопленим. Головною проблемою є відсутність єдиної державної програми, яка б забезпечувала системну інтеграцію симуляційних методик у післядипломну освіту. Це спричиняє нерівномірний доступ до таких технологій, оскільки можливість їхнього використання значною мірою залежить від фінансового забезпечення конкретного закладу, технічного оснащення та рівня підготовки викладачів. Відсутність централізованої стратегії ускладнює поширення інноваційних підходів на загальнонаціональному рівні, а окремі ініціативи з упровадження симуляційного навчання залишаються ізольованими і не стають частиною комплексної системи підготовки хірургів.



Симуляційне навчання має низку переваг, які роблять його незамінним інструментом у професійній підготовці лікарів. У традиційній хірургічній освіті доступ до практичного відпрацювання технік залежить від наявності пацієнтів, складності клінічного випадку та характеру операції, що робить освітній процес менш передбачуваним. Використання симуляційних платформ дає змогу лікарям не лише відпрацьовувати стандартні хірургічні процедури, а й опанувати рідкісні та складні втручання, які у звичайній практиці зустрічаються нечасто. Це підвищує рівень підготовки фахівців, їхню впевненість у складних клінічних ситуаціях і сприяє зниженню ризику ускладнень у пацієнтів [11, с. 386].

Результати одного з рандомізованих клінічних досліджень підтвердили значну ефективність симуляційного навчання у формуванні практичних навичок майбутніх хірургів. Учасники, які проходили підготовку з використанням симуляційних методик, продемонстрували вищий рівень практичної компетентності порівняно з контрольною групою (CI = 1,4; 95% CI 0,9–1,9; $p < 0,001$). Крім того, у симуляційній групі спостерігалось зниження частоти ускладнень (15 випадків проти 37; $p = 0,003$) та травм під час оперативних втручань (3 випадки проти 9; $p < 0,001$). Ці дані свідчать, що практичне навчання в контрольованих умовах не лише підвищує рівень підготовки лікарів, а й суттєво зменшує операційні ризики, що є критичним для покращення безпеки пацієнтів та оптимізації хірургічної практики [11, с. 385].

Окрім загального покращення хірургічної підготовки, симуляційні технології відіграють важливу роль у розвитку просторової орієнтації та координації рухів, що є важливими навичками для лапароскопічної та роботизованої хірургії. Дослідження підтверджують, що лікарі, які проходили тренування на лапароскопічних симуляторах, демонстрували вищу точність



рухів, швидшу адаптацію до реальної операційної роботи та знижений рівень технічних помилок.

Упровадження технологій віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR) в освітній процес відкриває нові можливості для підготовки хірургів. Високий рівень деталізації віртуальних хірургічних симуляцій сприяє реалістичному імітуванню оперативних втручань, покращуючи мануальні навички, просторове сприйняття та розуміння анатомічних структур. Завдяки інтерактивному навчанню з використанням VR/AR лікарі можуть без ризику для пацієнтів відпрацьовувати складні технічні маніпуляції, оптимізувати швидкість і точність своїх дій, що позитивно впливає на остаточні результати хірургічного лікування [12, с. 1].

Окрім удосконалення технічних навичок, симуляційне навчання відіграє важливу роль у розвитку когнітивних компетенцій, зокрема клінічного мислення, прийняття рішень у нестандартних ситуаціях та ефективного управління стресом [13, с. 1]. Завдяки моделюванню реальних клінічних сценаріїв лікарі можуть не лише відпрацьовувати оперативні втручання, а й розвивати стратегічне мислення, необхідне для ухвалення критичних рішень у складних випадках.

Рандомізоване клінічне дослідження продемонструвало значне підвищення рівня підготовки лікарів, які навчалися за допомогою симуляційних технологій. Було зафіксовано статистично значуще покращення в 11 із 16 параметрів оцінки процедурних навичок ($P < 0,05$), а також об'єктивне скорочення середнього часу виконання оперативного втручання в групі, що проходила симуляційне навчання (-15,98 проти -1,14 хв; $P = 0,024$).

Крім об'єктивних показників, суб'єктивні відгуки учасників також підкреслюють переваги цього методу. Лікарі, які навчалися на симуляційних платформах, відзначали покращення передопераційної підготовки, підвищення концентрації під час операцій та впевненості у своїх діях. Це



свідчить про ефективність симуляційного навчання не лише у формуванні мануальних навичок, а й у розвитку психологічної готовності до оперативних втручань, що є важливим фактором у зниженні хірургічних ускладнень та покращенні якості надання медичної допомоги.

Симуляційні тренажери дають можливість лікарям опановувати принципи прийняття рішень у складних клінічних ситуаціях, що особливо важливо для ургентної хірургії. Моделювання сценаріїв із масивною кровотечею, перфорацією органів, зупинкою серцевої діяльності та іншими критичними станами сприяє формуванню навичок швидкого реагування та командної взаємодії. Дослідження показали, що лікарі, які пройшли спеціалізовані симуляційні курси, демонструють вищий рівень впевненості під час роботи у відділеннях невідкладної хірургії, швидше приймають критичні рішення та рідше припускаються помилок під час операцій.

Окрім технічних і когнітивних аспектів, симуляційне навчання сприяє покращенню комунікативних навичок лікарів. У багатьох сучасних симуляційних програмах передбачено сценарії, які охоплюють взаємодію з пацієнтами, їхніми родичами та медичним персоналом. Це сприяє розвитку навичок ефективного спілкування, що є надзвичайно важливим у хірургічній практиці. Взаємодія з пацієнтом перед оперативним втручанням, пояснення ризиків та прогнозованих результатів операції, а також ведення складних комунікативних ситуацій, таких як повідомлення про ускладнення чи летальний випадок, можуть бути змодельовані в безпечному середовищі, що дає можливість лікарям підготуватися до таких викликів у реальній практиці [14, с. 3329].

Симуляційне навчання має значні переваги в стандартизації та об'єктивізації оцінювання рівня підготовки хірургів. Використання комп'ютеризованих тренажерів дає змогу автоматично фіксувати точність виконання маніпуляцій, швидкість прийняття рішень та частоту помилок, що



сприяє отриманню кількісних показників ефективності навчання [15]. Такий підхід забезпечує точніший моніторинг прогресу лікарів і можливість своєчасного коригування освітніх стратегій відповідно до їхніх індивідуальних потреб.

На відміну від традиційних методів, де оцінювання може залежати від суб'єктивної думки викладача, симуляційні платформи гарантують стандартизований підхід до контролю знань і навичок. Це сприяє більш прозорому, точному та неупередженому оцінюванню рівня підготовки хірургів.

Попри доведені переваги, упровадження симуляційного навчання в Україні постає перед низкою серйозних викликів, які ускладнюють його повноцінну інтеграцію в освітній процес. До основних бар'єрів належать фінансова доступність, нестача кваліфікованих викладачів, обмежений доступ до сучасних технологій, а також відсутність єдиних національних стандартів у післядипломній освіті хірургів.

За даними American Journal of Surgery, вартість створення симуляційного центру може коливатися від 100 тисяч до кількох мільйонів доларів, тоді як щорічні витрати на матеріали та утримання лабораторії становлять від 12 до 300 тисяч доларів. Враховуючи ці фінансові виклики, часто освітні програми для медичних працівників підтримуються коштом грантів або фінансування від фармацевтичних компаній.

Незалежно від джерел фінансування, більшість експертів наголошують, що інвестиції в розвиток симуляційних технологій є критично важливими для вдосконалення медичної освіти. Вони сприяють підвищенню рівня професійної підготовки, покращенню безпеки пацієнтів та зниженню ризиків хірургічних ускладнень. Важливим кроком на шляху до розширення доступу до симуляційного навчання в Україні є розробка національної стратегії



фінансування, що охоплює державно-приватне партнерство, залучення міжнародних фондів та оптимізацію використання наявних ресурсів [9, с. 4].

Одним з основних викликів в упровадженні симуляційного навчання в Україні є нестача висококваліфікованих викладачів, які мають необхідні знання та навички для ефективного використання симуляційних технологій в освітньому процесі. Викладання за допомогою симуляторів потребує не лише досконалого володіння хірургічними техніками, а й розуміння методології симуляційного навчання, вміння ефективно працювати з освітніми платформами, аналізувати результати тренувань та інтегрувати цифрові технології в освітній процес [12, с. 1].

В Україні відсутня достатня кількість спеціалізованих програм підготовки інструкторів, що створює значні труднощі у використанні симуляційного обладнання. Більшість викладачів, які працюють у галузі післядипломної медичної освіти, не мають формальної підготовки з методології симуляційного навчання, що обмежує ефективність упровадження цих технологій в освітні програми.

Водночас багато викладачів не володіють навичками роботи з високотехнологічним обладнанням, таким як лапароскопічні та роботизовані тренажери, VR-симулятори. Це ускладнює процес навчання, оскільки недостатня підготовка інструкторів може призвести до неповного використання функціоналу симуляторів та зниження ефективності освітнього процесу.

Нестача сертифікованих інструкторів не лише обмежує масштабне впровадження симуляційних технологій, а й знижує їхню ефективність. У багатьох випадках викладачі, які не мають досвіду роботи з симуляторами, застосовують традиційні методи навчання, що зменшує практичну цінність симуляційного підходу. Крім того, без належної підготовки викладачів оцінювання результатів навчання стає менш об'єктивним, адже вони можуть



не використовувати всі можливості систем збору даних та аналізу ефективності тренувань.

Дослідження, засноване на опитуванні, підтверджує високу значущість симуляційного навчання для підготовки хірургів: 99% респондентів визнали його важливість. Водночас понад половина опитаних (55%) висловили занепокоєння щодо обмеженої доступності таких освітніх можливостей у своїх закладах освіти. Примітно, що 86,2% респондентів заявили про потребу в ширшому доступі до симуляційного навчання, однак лише 42% повідомили про наявність симуляційних тренажерів на своєму робочому місці, а 42% мали можливість використовувати такі технології в межах формальної освітньої програми. Це свідчить про суттєві проблеми з доступністю та впровадженням симуляційного навчання на різних етапах медичної освіти. Отримані дані підкреслюють необхідність удосконалення організаційних і фінансових аспектів інтеграції симуляційних технологій, зокрема розширення матеріально-технічної бази, підготовку інструкторів та створення єдиної стратегії розвитку симуляційного навчання в медичних закладах [15, с. 94]. Також було встановлено, що більшість стажистів мали мінімальний досвід використання технологій віртуальної реальності в освітньому процесі. Це пояснюється високими фінансовими витратами на впровадження симуляторів віртуальної реальності, необхідністю їхнього регулярного технічного обслуговування, а також обмеженими можливостями відтворення складних клінічних сценаріїв, які б повністю відповідали реальним умовам хірургічної практики. Крім того, серед тих, хто мав доступ до симуляційного навчання, понад третина покривали витрати на таке навчання самостійно, що ще раз підкреслює недостатнє фінансування закладів освіти та медичних установ. Така ситуація створює значні бар'єри для рівного доступу до сучасних освітніх методик і потребує розробки стратегій зменшення фінансового навантаження



на стажистів, зокрема через державні гранти, субсидії або програми державно-приватного партнерства.

Освітні програми потребують подальшої інтеграції симуляційних технологій, а також забезпечення доступу до таких методів безпосередньо в медичних установах. Крім того, навчальні сесії повинні супроводжуватися особистим зворотним зв'язком від викладачів, що сприятиме покращенню освітнього процесу.

Крім того, серйозним викликом залишається відсутність єдиних національних стандартів щодо впровадження симуляційного навчання в післядипломну підготовку хірургів. У багатьох країнах використання симуляційних технологій є обов'язковою частиною професійної сертифікації, що гарантує високий рівень підготовки лікарів. В Україні ж інтеграція таких методик залежить від ініціативи окремих закладів, що спричиняє значну варіативність підходів і відсутність єдиного рівня підготовки серед фахівців.

Нестача стандартизованих освітніх програм, чітких критеріїв оцінювання та загальнонаціональної стратегії розвитку симуляційної освіти створює ризики неоднорідності підготовки лікарів-хірургів та ускладнює впровадження сучасних освітніх технологій. Це також обмежує можливості для акредитації та ліцензування хірургів за міжнародними стандартами, що є критичним для підвищення якості медичної освіти та безпеки пацієнтів.

Розробка єдиної національної програми інтеграції симуляційного навчання на рівні медичних університетів та післядипломної освіти є необхідним кроком для усунення цих бар'єрів. Це дасть можливість гармонізувати процес навчання, підвищити якість підготовки хірургів та забезпечити впровадження найкращих світових практик у вітчизняну медичну освіту.

Таким чином, попри очевидні переваги, упровадження симуляційного навчання в Україні потребує вирішення низки організаційних, фінансових та методичних питань.

Нижче наведено таблицю, що узагальнює основні переваги, виклики та можливі рішення для впровадження симуляційного навчання для хірургів (табл. 1).

Таблиця 1

Огляд основних переваг, викликів та можливих рішень упровадження симуляційного навчання для хірургів

Переваги	Виклики	Рішення
Безпечне середовище для навчання без ризику для пацієнтів	Висока вартість обладнання та обслуговування симуляційних центрів	Використання доступних симуляційних платформ із відкритим кодом для зниження вартості
Можливість багаторазового відпрацювання складних процедур	Обмежена доступність у закладах вищої освіти через фінансові бар'єри	Залучення фінансування від держави чи приватних компаній для покриття витрат
Покращення технічних навичок та просторової координації	Необхідність спеціально підготовлених інструкторів	Організація курсів підготовки інструкторів для ефективного використання симуляційних технологій
Зменшення кількості ускладнень під час реальних операцій	Відсутність єдиних стандартів інтеграції в освітні програми	Розробка та впровадження національних стандартів для інтеграції симуляційного навчання в програму підготовки
Формування навичок критичного мислення та прийняття рішень	Потреба в постійному оновленні програмного забезпечення та технологій	Забезпечення постійного оновлення обладнання та програмного забезпечення



		через партнерства з технологічними компаніями
--	--	---

Джерело: власна розробка автора

Таким чином, симуляційне навчання має значні переваги, зокрема можливість безпечного відпрацювання технічних навичок без ризику для пацієнтів, розвитку просторової координації та критичного мислення.

Зважаючи на сучасні тенденції розвитку медичної освіти, упровадження симуляційного навчання в післядипломну підготовку хірургів є важливим стратегічним напрямом, що вимагає комплексного підходу. Для його ефективної реалізації необхідно розробити національну стратегію інтеграції симуляційних технологій у хірургічну освіту, створити систему підготовки викладачів, забезпечити державне фінансування симуляційних центрів та розробити уніфіковані стандарти оцінювання ефективності освітнього процесу. Упровадження цих заходів сприятиме значному підвищенню рівня підготовки хірургів, зменшенню кількості ускладнень під час оперативних втручань та наближенню системи медичної освіти України до міжнародних стандартів.

Висновки. Симуляційне навчання є необхідним компонентом сучасної медичної освіти, що забезпечує покращення професійної підготовки хірургів. Використання симуляційних технологій дає можливість створити контрольоване середовище, у якому здобувачі освіти можуть відпрацьовувати клінічні та хірургічні навички без ризику для пацієнтів. Це має кілька переваг, серед яких можливість багаторазового відпрацювання складних процедур, покращення технічних навичок, розвиток просторової координації та формування навичок критичного мислення, що знижує кількість ускладнень під час реальних операцій.



Проте впровадження симуляційного навчання постає перед низкою серйозних викликів, зокрема високими фінансовими витратами на обладнання та утримання симуляційних центрів, обмеженим доступом через відсутність фінансування та необхідністю спеціально підготовлених інструкторів. В Україні цей процес ускладнюється відсутністю єдиної національної стратегії інтеграції симуляційних технологій у післядипломну освіту, що призводить до нерівномірного доступу до симуляційного навчання залежно від фінансових можливостей конкретних медичних закладів.

Для подолання цих викликів необхідно розробити національну стратегію інтеграції симуляційних технологій у хірургічну освіту, забезпечити фінансування та підготовку кваліфікованих інструкторів, а також створити стандартизовані програми для ефективно оцінки освітнього процесу. Упровадження цих заходів сприятиме значному підвищенню рівня підготовки хірургів, зменшенню кількості ускладнень під час оперативних втручань та наближення системи медичної освіти України до міжнародних стандартів.

Список використаних джерел

1. Башкірова Л.М. Аналіз та характеристики показників підготовки до майбутньої професійної діяльності лікарів-інтернів зі спеціальності «Неврологія» // *Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П.Л. Шупика*. Вип. 23(1), кн. 1. Київ: НМАПО імені П.Л. Шупика, 2014. С. 542–551.
2. Kozak N., Zaychenko G., Gorchakova N., Doroshenko A., Kozak D. Recent Challenges in Higher Medical, Military, and Medical Education: Sustainability Trends in the Prism of COVID-19 Pandemic and Russian Full-Scale Invasion 2022–2023. *Current Aspects of Military Medicine*. 2023. Vol. 30. № 2. P. 23–30. URL: 10.32751/2310-4910-2023-30-2-02. (Date of access: 27.02.2025).
2. Юрій Р.Ф., Башкірова Л.М., Тиравська Ю.В. Роль віртуальних пацієнтів та тренажерів у симуляційному навчанні та клінічній медичній освіті



України. Академічні візії. 2023. № 26. С. 1-14. URL: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.10334141> (Дата звернення: 27.12.2024).

3. Різак Г.В., Кампі Ю.Ю., Якіменко В.В. Перспективи розвитку доказової медицини в умовах наявності штучного інтелекту й сучасних технологій: роль закладів вищої медичної освіти в Україні. *Перспективи та інновації науки* (Серія «Педагогіка»). 2023. № 12(30). С. 1033–1043. URL: [0.52058/2786-4952-2023-12\(30\)-1033-1043](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-12(30)-1033-1043) (Дата звернення: 27.12.2024).

4. Кундіна В.В., Сторожчук Ю.О. Інформаційні технології в навчанні лікарів післядипломної освіти в умовах кризових ситуацій. *Педагогічна Академія: наукові записки*. 2024. № 13. С. 1–18. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14507015> (Дата звернення: 27.12.2024).

5. Бичков С.О., Черкова Н.В., Душик Л.М., Панов С.І. Перспективи впровадження симуляційного навчання в освітній процес для підготовки майбутніх лікарів хірургічного профілю. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2023. Т. 27. № 3. С. 425–429. URL: [10.31393/reports-vnmedical-2023-27\(3\)-12](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2023-27(3)-12) (Дата звернення: 27.12.2024).

6. Повч О.А., Сидоренко В.М. Ефективність симуляційного навчання у формуванні професійних навичок майбутніх хірургів в Україні. *Перспективи та інновації науки* (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»). 2024. № 6(40). С. 347–359. URL: [10.52058/2786-4952-2024-6\(40\)-347-359](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-6(40)-347-359) (Дата звернення: 27.12.2024).

7. Fedorchenko Y., Zimba O., Gulov M. K., Yessirkerov M., Fedorchenko M. Medical Education Challenges in the Era of Internationalization and Digitization. *Journal of Korean Medical Science*. 2024. Vol. 39, № 39. P. 1-10. URL: [10.3346/jkms.2024.39.e299](https://doi.org/10.3346/jkms.2024.39.e299). (Date of access: 27.12.2024).

8. Cardoso S.A., Suyambu J., Iqbal J., Cortes Jaimes D.C., Amin A., Sikto J.T., Valderrama M., Aulakh S.S., Ramana V., Shaukat B., Patel T. Exploring the Role of Simulation Training in Improving Surgical Skills Among Residents: A



Narrative Review. *Cureus*. 2023. Vol. 15. № 9. P. 1-11. URL: 10.7759/cureus.44654 (Date of access: 27.12.2024).

9. Lu J., Cuff R.F., Mansour M.A. Simulation in surgical education. *Am J Surg*. 2021. Vol. 221. № 3. P. 509–514. URL: 10.1016/j.amjsurg.2020.12.016. (Date of access: 27.12.2024).

10. Aydın A., Ahmed K., Abe T., Raison N., Van Hemelrijck M., Garmo H., et al. Effect of Simulation-based Training on Surgical Proficiency and Patient Outcomes: A Randomised Controlled Clinical and Educational Trial. *Eur Urol*. 2022. Vol. 81. № 4. P. 385–393. URL: 10.1016/j.eururo.2021.10.030. (Date of access: 27.12.2024).

11. Abahuje E., Tuyishime E., Alayande B.T. Global surgical simulation education, current practices, and future directions. *Surgery*. 2024. Vol. 180. P.1-15. URL: 10.1016/j.surg.2024.109050 (Date of access: 27.12.2024).

12. Cragg J., Mushtaq F., Lal N., Garnham A., Hallissey M., Graham T., Shiralkar U. Surgical cognitive simulation improves real-world surgical performance: randomized study. *BJS Open*. 2021. Vol. 5. № 3. P. 1-6 URL: 10.1093/bjsopen/zrab003 (Date of access: 27.12.2024).

13. Zhang J., Luo Z., Zhang R., Ding Z., Fang Y., Han C., Wu W., Cen G., Qiu Z., Huang C. The transition of surgical simulation training and its learning curve: a bibliometric analysis from 2000 to 2023. *Int J Surg*. 2024. Vol. 110. № 6. P. 3326–3337. URL: 10.1097/JS9.0000000000001579 (Date of access: 27.12.2024).

14. Nicholas R., Humm G., MacLeod K.E., Bathla S., Horgan A., Nally D.M., et al. Simulation in surgical training: Prospective cohort study of access, attitudes and experiences of surgical trainees in the UK and Ireland. *Int J Surg*. 2019. Vol. 67. P. 94–100. URL: 10.1016/j.ijsu.2019.04.004 (Date of access: 27.12.2024).

15. Shahrezaei A, Sohani M, Taherkhani S, Zarghami SY. The impact of surgical simulation and training technologies on general surgery education. *BMC Med Educ*. 2024. Vol. 24. №1. P. 1297. DOI: 10.1186/s12909-024-06299-w