

Ткаченко Євгенія Василівна,
кандидат фармацевтичних наук,
асистент кафедри організації та економіки фармації
фармацевтичного факультету,
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
ORCID ID: 0009-0002-1981-5376
м. Київ, Україна

Лисецький Богдан Любомирович,
студент 5 курсу медичного факультету № 1,
Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького
ORCID ID: 0009-0002-5907-631X
м. Львів, Україна

Литвин Ольга Олегівна,
лікар-невропатолог вищої категорії,
І-ТМО м. Львова ВП Лікарня Святого Пантелеймона
ORCID ID: 0009-0004-4826-7473
м. Львів, Україна

Адаптація фармацевтичних компаній до технологічних інновацій: витрати на конкурентоспроможність (аналітичний огляд наукових інформаційних джерел)

У статті проаналізовано адаптацію фармацевтичних компаній до технологічних інновацій з акцентом на пов'язані з цим витрати та наслідки для забезпечення конкурентоспроможності. Наукова новизна статті полягає в аналізі витрат, пов'язаних з адаптацією фармацевтичних компаній до технологічних інновацій з метою підтримки їх конкурентоспроможності.

Мета статті – проведення комплексного аналітичного огляду джерел наукової інформації для вивчення викликів та витрат, з якими доводиться зустрічатись фармацевтичним компаніям при адаптації до технологічних інновацій.

Методи. Під час написання статті було використано методи: біосемантичний, контент-аналізу та системного підходу. У межах аналізу розглянуто різні технологічні інновації, зокрема штучний інтелект, машинне навчання, аналіз великих даних та цифрову фармакологію, проте це не обмежується ними. В основу дослідження покладено визначення ключових факторів витрат, пов'язаних із технологічною адаптацією. Також у дослідженні вивчається, як ці витрати впливають на конкурентний простір фармацевтичних компаній з огляду на такі фактори, як розроблення продуктів, виробничі процеси, маркетингові стратегії та залучення клієнтів.

Результати. Результати проведеного огляду свідчать, що інтеграція технологічних інновацій передбачає значні первинні інвестиції, але компанії, які ефективно здійснюють цей перехід, отримують довгострокові переваги з точки зору підвищення ефективності, якості продукції та позиціонування на ринку. Висновки, зроблені на основі аналізу, наголошують на вирішальній ролі стратегічного планування та інвестицій у технології для фармацевтичних компаній, які прагнуть досягти успіху в умовах зростаючої цифровізації. Також висновки свідчать про важливість балансу між короткостроковими витратами та довгостроковими вигодами для досягнення стійкої конкурентоспроможності.

Висновки. Таким чином, аналіз витрат на технологічні інновації у фармацевтичних компаніях свідчить про значні фінансові інвестиції, необхідні для відкриття, розроблення та комерціалізації нових методів лікування. Внутрішні витрати на дослідження та інноваційні розробки охоплюють широкий спектр діяльності – від доклінічних досліджень до постмаркетингового нагляду, тоді як зовнішні витрати включають стратегічне партнерство, інвестиції та спільні зусилля, спрямовані на розширення інноваційних шляхів.

Ключові слова: конкурентоспроможність, цифровізація, технологічні інновації, фармацевтичні компанії, інноваційні процеси.

Tkachenko Yevheniia Vasylivna, PhD in Pharmacy, Assistant Professor, Department of Pharmacy Organization and Economics, Pharmaceutical Faculty, Bogomolets National Medical University, ORCID ID: 0009-0002-1981-5376, Kyiv, Ukraine

Lysetskyi Bohdan Lyubomirovych, 5th year student, Medical Faculty № 1, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, ORCID ID: 0009-0002-5907-631X, Lviv, Ukraine

Litvin Olga Olehivna, Highest Category Neuropathologist, First Territorial Medical Association of Lviv, ORCID ID: 0009-0004-4826-7473, Lviv, Ukraine

Pharmaceutical companies' adaptation to technological innovations: costs for competitiveness (analytical review of scientific information sources)

The article analyzes the adaptation of pharmaceutical companies to technological innovations with a focus on associated costs and implications for ensuring competitiveness. In an era of rapid technological progress, the pharmaceutical industry faces extremely complex challenges in integrating new technologies and maintaining competitive positions. The problem lies in the need for strategic adaptation of pharmaceutical companies to technological innovations to preserve relevance and competitiveness in the market. The aim of the article is to examine the costs incurred by pharmaceutical companies in implementing technological innovations and assess how these investments impact their competitive position.

The scientific novelty of this article lies in the analysis of costs associated with the adaptation of pharmaceutical companies to technological innovations aimed at supporting their competitiveness. The study identifies the main directions of technological innovations in the pharmaceutical industry and evaluates the costs required for their implementation.

Purpose. The aim of the article is to investigate the process of pharmaceutical companies' adaptation to technological innovations and examine their impact on competitiveness.

Within the analysis, various technological innovations are considered, including artificial intelligence, machine learning, big data analytics, and digital pharmacology, but this is not limited to them. The research is based on identifying key cost factors associated with technological adaptation. Additionally, the study explores how these costs influence the competitive landscape of pharmaceutical companies, considering factors such as product development, manufacturing processes, marketing strategies, and customer engagement.

Methods. The following methods were used during the writing of the article: analysis, comparison, statistical, descriptive.

Results. The results of the conducted research indicate that the integration of technological innovations involves significant initial investments, but companies that effectively undergo this transition gain long-term advantages in terms of increased efficiency, product quality, and market positioning.

Conclusions. Conclusions drawn from the analysis emphasize the crucial role of strategic planning and investment in technology for pharmaceutical companies striving for success in an increasingly digitized environment. The findings also underscore the importance of balancing short-term costs and long-term benefits to achieve sustainable competitiveness. Therefore, this study provides insights into the specifics of technological adaptation in the pharmaceutical industry and offers practical recommendations for companies seeking to leverage innovation to maintain their competitive edge.

Key words: competitiveness, digitization, technological innovations, pharmaceutical companies, innovation processes.

Постановка проблеми. Фармацевтична галузь зазнає швидкого технологічного прогресу, що створює як можливості, так і виклики для компаній, що працюють у ній. З появою нових технологій фармацевтичні компанії стикаються з необхідністю адаптувати свої процеси, інфраструктуру та бізнес-моделі, щоб залишатися конкурентоспроможними на ринку. Однак така адаптація пов'язана зі значними витратами, що включають інвестиції в дослідження і наукові розробки, модернізацію інфраструктури, навчання персоналу та дотримання нормативних вимог. Балансування між цими витратами та потенційними вигодами від технологічних інновацій є критично важливим завданням для фармацевтичних компаній. До того ж темпи технологічних змін вимагають від компаній постійної оцінки та інтеграції нових інновацій, що ще більше ускладнює процес прийняття рішень. Таким чином, основна проблема, яка розглядається в цьому дослідженні, полягає в розумінні витрат, пов'язаних з адаптацією фармацевтичних компаній до технологічних інновацій, і того, як ці витрати впливають на їх конкурентоспроможність у галузі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Адаптація фармацевтичних компаній до технологічних інновацій стала важливою сферою досліджень, зумовленою швидким розвитком технологій та їх глибоким впливом на фармацевтичну галузь. Науковці активно досліджують різні аспекти цієї теми, висвітлюючи витрати, пов'язані з адаптацією, та її вплив на конкурентоспроможність [1, с. 140].

Численні дослідження вказують на те, що фармацевтичним компаніям необхідно впроваджувати технологічні інновації, щоб залишатися конкурентоспроможними в ринковому середовищі. Так, у дослідженні Л. Артеменко та ін. [4, с. 158] підкреслено ключову роль технологічних інновацій у вдосконаленні процесів розроблення лікарських засобів, підвищенні ефективності виробництва та прискоренні часу виведення на ринок нових фармацевтичних продуктів. Аналогічно І. Буднікевич та П. Гончар [7, с. 249] відзначають важливість використання передових технологій, таких як штучний інтелект і аналіз великих даних, для впорядкування науково-дослідницьких операцій та оптимізації розподілу ресурсів.

Проте, хоч переваги технологічної адаптації очевидні, в науковій літературі також зазначається про значні виклики та витрати, пов'язані з цим процесом. Б. Вікторов [8, с. 105] зауважує, що фармацевтичні компанії потребують значних фінансових інвестицій для інтеграції нових технологій в існуючу інфраструктуру та процеси. До того ж складність дотримання регуляторних норм і стандартів безпеки даних додає ще один рівень витрат і складності до зусиль із технологічної адаптації [11, с. 72].

Водночас не вирішеними залишаються питання щодо розуміння повного обсягу витрат, пов'язаних із технологічною адаптацією, та її впливу на довгострокову конкурентоспроможність. Незважаючи на потенціал для підвищення продуктивності та інновацій, залишаються питання щодо масштабованості технологічних рішень у різних операційних процесах та стійкості конкурентних переваг, отриманих завдяки технологічним інвестиціям. Також динаміка технологічного старіння та потреба в постійних інноваціях створюють виклики для фармацевтичних компаній, які прагнуть зберегти свої конкурентні переваги в умовах конкурентного ринкового середовища.

Мета статті – проведення комплексного аналітичного огляду джерел наукової інформації для вивчення викликів та витрат, з якими доводиться зустрічатись фармацевтичним компаніям при адаптації до технологічних інновацій.

Для досягнення поставленої мети було поставлено та вирішено такі завдання: здійснено аналіз технологічних інновацій, що відбуваються у фармацевтичній промисловості, зокрема в областях дослідження, розроблення, виробництва та маркетингу нових препаратів; проаналізовано вплив технологічних інновацій на конкурентоспроможність фармацевтичних компаній, включаючи їх здатність до швидкого впровадження нових продуктів на ринок та спроможність забезпечення якості й безпеки своїх продуктів; визначено ключові фактори, які впливають на успішну адаптацію фармацевтичних компаній до технологічних інновацій, такі як регуляторні вимоги, фінансові ресурси, кадровий потенціал та стратегічне партнерство.

Матеріали та методи. Інформаційною основою дослідження стали праці провідних вітчизняних вчених

у означеній галузі. Задля вирішення мети дослідження було використано наукові методи контент-аналізу, біо-семантичний та системний.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ринок фармацевтичних препаратів є складовою сучасної системи охорони здоров'я. Він постійно розвивається у відповідь на наукові досягнення, регуляторні зміни та потреби споживачів, що постійно зростають. В основі цієї еволюції лежить потужний вплив технологічних інновацій, які змінюють умови відкриття, розроблення, виробництва та дистрибуції лікарських засобів. Якщо заглибитися в аналіз сучасного стану фармацевтичного ринку, стане очевидним, що технології є не лише каталізатором змін, але й фундаментальним рушієм прогресу [6, с. 308].

Однією з найпомітніших трансформацій у фармацевтичній галузі є зміна парадигми в сторону «точної медицини». Технологічний прогрес, зокрема в геноміці, протеоміці та біоінформатиці, сприяв розумінню механізмів захворювань на молекулярному рівні. Це відкрило шлях до розроблення цілеспрямованої терапії, пристосованої до генетичного складу окремих пацієнтів, тим самим максимізуючи ефективність і мінімізуючи побічні ефекти. Індивідуальна медицина – це вже не віддалена перспектива, а відчутна реальність, яка змінює підходи до лікування найрізноманітніших захворювань – від раку до рідкісних генетичних розладів [24, с. 99].

До того ж інтеграція аналітики великих даних та штучного інтелекту (ШІ) зробила переворот у процесах пошуку та розроблення лікарських засобів. Фармацевтичні компанії використовують можливості алгоритмів машинного навчання для аналізу величезних обсягів даних, визначення потенційних кандидатів на лікарські засоби, прогнозування їх ефективності та безпечності, а також для оптимізації дизайну клінічних випробувань. Платформи на основі штучного інтелекту дозволяють дослідникам аналізувати величезні обсяги біологічних і хімічних даних, прискорюючи виявлення перспективних лікарських засобів і сполук. Такий підхід, що ґрунтується на даних, не тільки прискорює терміни розроблення ліків, але й підвищує ймовірність успіху, зменшуючи високий рівень відтоку дослідників, який традиційно асоціюється з відкриттям нових ліків [17, с. 84].

Крім революційних змін у дослідженнях і розробленнях, технології змінюють фармацевтичне виробництво завдяки таким інноваціям, як безперервне виробництво, 3D-друк і передова робототехніка. Безперервні виробничі процеси пропонують підвищену ефективність, гнучкість і контроль якості порівняно з традиційними методами серійного виробництва, дозволяючи здійснювати моніторинг і оптимізацію виробничих процесів у режимі реального часу [12, с. 7].

Прикладом успішної інноваційної діяльності в Україні є компанія «Дарниця». Головними напрямками її інновацій є: «Нова форма інфузій», «Розумний склад» та «Цифрова трансформація» [9, с. 16].

Аддитивне виробництво, або 3D-друк, відкриває перспективи персоналізованих лікарських форм на вимогу, забезпечуючи точне дозування і доставку ліків

відповідно до індивідуальних потреб пацієнта. Робототехніка та автоматизація оптимізують виробничі процеси – від розроблення рецептури та пакування ліків до логістики та дистрибуції, сприяючи підвищенню ефективності та зниженню витрат по всьому ланцюгу поставок [22, с. 61].

Поява цифрових технологій у сфері охорони здоров'я теж змінює фармацевтичний ринок, руйнуючи межі між фармацевтичними препаратами та медичними послугами. Мобільні додатки для охорони здоров'я (mHealth), портативні пристрої та технології дистанційного моніторингу пацієнтів дають можливість пацієнтам брати активну участь в управлінні своїм здоров'ям, сприяють дотриманню режиму прийому ліків та дистанційній комунікації між пацієнтом і лікарем. Фармацевтичні компанії все більше інвестують у цифрову терапію – програмні втручання, призначені для лікування захворювань як самостійні методи лікування, так і доповнення до традиційних фармацевтичних препаратів. Ці цифрові втручання мають потенціал для підвищення ефективності фармакологічного лікування, покращення результатів лікування та зменшення витрат на охорону здоров'я [10, с. 130].

Втім, окрім перспектив технологічних інновацій, фармацевтична галузь стикається з безліччю викликів та етичних міркувань. Експоненціальне зростання обсягів медичних даних викликає занепокоєння щодо конфіденційності пацієнтів, безпеки даних та відповідального використання особистої медичної інформації. Нормативно-правова база не встигає за стрімким розвитком технологій, що створює виклики як для політиків, так і для зацікавлених сторін галузі в забезпеченні безпеки пацієнтів та стандартів ефективності. Цифровий розрив поглиблює нерівність у доступі до охорони здоров'я, а недостатньо охоплені послугами групи населення зіштовхуються з бар'єрами на шляху до впровадження цифрових рішень у сфері охорони здоров'я та отримання користі від них [19, с. 107].

Фармацевтичні компанії постають перед численними викликами під час адаптації до інновацій, особливо в частині регуляторних аспектів. По-перше, робота в складній системі регуляторних норм і стандартів може бути проблемною і вимагати значних витрат часу та ресурсів. По-друге, тривалі та суворі процеси схвалення нових лікарських засобів можуть значно затримати інновації, обмежуючи здатність компанії швидко впроваджувати нові лікарські препарати на ринку. По-третє, забезпечення відповідності регуляторним вимогам, що постійно змінюються, вимагає постійного моніторингу та адаптації, що ускладнює розроблення продуктів і маркетингових стратегій. Окрім цього, змінність регуляторної бази в різних регіонах вимагає глобальної стратегії, що створює додаткові виклики для міжнародних фармацевтичних компаній. Балансування між імперативом інновацій та необхідністю дотримання суворих стандартів безпеки й ефективності є непростим завданням для таких компаній, адже вони змушені постійно перебувати на межі між двома необхідними рівнями – безпекою та ефективністю. Фінансові витрати, пов'язані з дотриманням регуляторних вимог, у тому числі плата за

подання документів та інспекції, можуть призвести до виснаження фінансових ресурсів, особливо для невеликих компаній. Несподівані регуляторні зміни або зміни в політиці можуть зупинити поточні проекти та призвести до необхідності внесення суттєвих корективів у стратегію та операційну діяльність. До того ж підтримка прозорості та підзвітності в клінічних випробуваннях і звітності про дані має вирішальне значення для дотримання регуляторних вимог, але може бути логістично складним завданням [20, с. 194].

Аналіз витрат на технологічні інновації у фармацевтичних компаніях включає всебічний аналіз як внутрішніх, так і зовнішніх витрат. Ці витрати відіграють ключову роль у формуванні конкурентного середовища фармацевтичної галузі, впливаючи на розроблення ліків, позиціонування на ринку і, зрештою, на доступ пацієнтів до інноваційних методів лікування [18, с. 33].

Фармацевтичні компанії виділяють значні ресурси на внутрішні науково-дослідні роботи, спрямовані на відкриття та розроблення нових лікарських засобів, які задовольняють невирішені медичні потреби. Ці внутрішні витрати охоплюють широкий спектр діяльності – від фундаментальних досліджень до клінічних випробувань, регуляторних питань та постмаркетингових досліджень. Так, сюди відносять [3, с. 88]:

- доклінічні дослідження, тобто перш ніж потенційний лікарський засіб потрапляє на тестування на людях, проводиться широкий доклінічний дослідження для оцінки його безпеки, ефективності та механізму дії. Цей етап включає дослідження *in vitro* та *in vivo*, фармакокінетичні оцінки та токсикологічні дослідження. Витрати, пов'язані з персоналом, лабораторним обладнанням, моделями тварин і витратними матеріалами, є значною частиною загального бюджету;

- клінічні випробування становлять основну частину витрат дослідження. Ці випробування проводяться в кілька фаз (від I до IV), кожна з яких призначена для оцінки різних аспектів безпеки та ефективності лікарських засобів. Витрати виникають унаслідок набору пацієнтів, управління дослідженнями, збору та аналізу даних, дотримання регуляторних вимог та моніторингу з боку клінічних дослідницьких організацій (CRO);

- регуляторні питання – забезпечення відповідності регуляторним вимогам, установленим такими організаціями, як FDA (Управління з контролю за продуктами і ліками) або EMA (Європейське агентство з лікарських засобів), вимагає значних витрат;

- виробництво та контроль якості – масштабування виробничих процесів для задоволення комерційних потреб тягне за собою значні інвестиції у виробничі потужності, обладнання та заходи з контролю якості. Забезпечення консистентності, чистоти та стабільності лікарських засобів є обов'язковою умовою для отримання дозволу регуляторних органів та безпеки пацієнтів;

- захист інтелектуальної власності – фармацевтичні компанії захищають свої інновації за допомогою патентів, торгових марок та інших форм захисту інтелектуальної власності (ІВ);

- постмаркетинговий нагляд – навіть після того, як лікарський засіб схвалено і виведено на ринок, постій-

ний нагляд необхідний для моніторингу його профілю безпеки в реальних умовах. Заходи з фармаконагляду, повідомлення про побічні реакції та постмаркетингові дослідження вимагають додаткових витрат.

Технологічні інновації у фармацевтичній галузі значною мірою змінили досвід кінцевого споживача та пацієнта. Автоматизовані системи видачі рецептів спрощують процес, скорочуючи час очікування та мінімізуючи кількість помилок. Мобільні додатки та онлайн-платформи дозволяють пацієнтам зручно замовити повторні ліки та отримати доступ до інформації про лікарські засоби. Передові пакувальні рішення, такі як розумні блистерні упаковки з вбудованими датчиками, покращують дотримання режиму прийому ліків, надаючи нагадування та відстежуючи дози. Послуги телефонії пропонують дистанційні консультації та управління прийомом ліків, що особливо корисно для пацієнтів, які проживають у сільській місцевості або мають обмежену мобільність. Технології фармакогеноміки дозволяють упроваджувати персоналізовану медицину, оптимізуючи результати лікування шляхом адаптації рецептів до індивідуальних особливостей організму. Інтеграція штучного інтелекту прискорює пошук нових ліків і підвищує їх безпеку завдяки предиктивній аналітиці. Загалом, ці інновації не лише підвищують ефективність та зручність, але й сприяють покращенню результатів лікування та задоволеності пацієнтів [25, с. 133].

Фармацевтичні компанії нерідко вступають у стратегічні партнерства, співпрацюють та інвестують, щоб розширити свої науково-дослідницькі можливості, отримати доступ до додаткових технологій або зменшити фінансові ризики. Ці зовнішні витрати мають велике значення для залучення незалежної експертизи, розширення каналів збуту та прискорення інновацій. Пропонуємо розглянути ключові елементи зовнішніх витрат [5, с. 8]:

- ліцензування та злиття і поглинання – у пошуках перспективних препаратів або нових технологій фармацевтичні компанії можуть укладати ліцензійні угоди з науковими установами, біотехнологічними компаніями або іншими фармацевтичними фірмами. Придбання компаній із цінними активами або можливостями також є поширеним явищем, хоча і пов'язане зі значними фінансовими витратами;

- спільні дослідження – співпраця з академічними установами, дослідницькими організаціями або іншими компаніями. Спільні науково-дослідницькі ініціативи часто передбачають розподіл витрат і виплати на основі проміжних результатів;

- венчурний капітал та інвестиції – інвестування у венчурні фонди або пряме фінансування біотехнологічних стартапів на ранніх стадіях надає фармацевтичним компаніям доступ до інноваційних ідей та нових платформ. Венчурні інвестиції слугують стратегічним шляхом для диверсифікації науково-дослідницької діяльності та доступу до зовнішніх інновацій;

- аутсорсинг певних видів науково-дослідницької діяльності спеціалізованим постачальникам послуг або CRO може забезпечити економічну ефективність і підвищити гнучкість. Зовнішні партнери можуть проводити певні етапи доклінічного або клінічного розро-

блення, тим самим зменшуючи потребу у власній інфраструктурі та експертизі;

– спільні підприємства та альянси – створення спільних підприємств або стратегічних альянсів з іншими фармацевтичними компаніями, біотехнологічними фірмами або науковими установами дозволяє розподілити ризики та ресурси. Такі партнерства можуть бути зосереджені на певних терапевтичних напрямках, територіальних ринках або технологічних платформах;

– роялті та проміжні платежі – у ліцензійних угодах або спільних підприємствах фармацевтичні компанії можуть бути зобов'язані сплачувати роялті залежно від обсягів продажу продукції або досягнення заздалегідь визначених показників. Ці фінансові зобов'язання є формою зовнішніх витрат протягом життєвого циклу продукту.

Ураховуючи ключові елементи зовнішніх витрат [5, с. 8], фармацевтичні компанії застосовують різні стратегії для стимулювання інновацій та підтримки конкурентоспроможності на ринку. Зокрема, вони укладають ліцензійні угоди та здійснюють злиття і поглинання з метою придбання нових перспективних лікарських засобів або нових технологій. Крім того, спільні дослідницькі ініціативи з академічними установами або іншими компаніями сприяють розподілу витрат і виплатам на основі проміжних результатів [23, с. 118].

Також фармацевтичні компанії інвестують у венчурні фонди або напряму фінансують біотехнологічні стартапи на ранніх стадіях, щоб отримати доступ до інноваційних ідей та платформ, таким чином диверсифікуючи свою дослідницьку діяльність. Аутсорсинг певних видів науково-дослідницької діяльності спеціалізованим постачальникам послуг або контрактним дослідницьким організаціям (CRO) забезпечує економічну ефективність і гнучкість, зменшуючи потребу у власній інфраструктурі та експертизі [16, с. 28].

Створення спільних підприємств або стратегічних альянсів з іншими фармацевтичними компаніями, біотехнологічними фірмами чи науковими установами дозволяє розподіляти ризики та об'єднувати ресурси. Такі партнерства можуть бути зосереджені на конкретних сферах медицини, географічних ринках або технологічних платформах. До того ж у рамках ліцензійних угод або спільних підприємств фармацевтичні компанії можуть отримувати роялті або проміжні платежі, які залежать від обсягів продажу продукції або заздалегідь визначених показників, що становить значні зовнішні витрати протягом усього життєвого циклу продукту [14, с. 57].

В умовах високої конкуренції у фармацевтичній галузі стратегії адаптації мають важливе значення для того, щоб компанії не лише залишалися на ринку, але й розвивалися. Розвиток цього сектору постійно зростає під впливом таких факторів, як регуляторні зміни, технологічний прогрес, зміна споживчих запитів та глобальні виклики у сфері охорони здоров'я. У цьому контексті підвищення конкурентоспроможності вимагає багатогранного підходу, який охоплює різні аспекти операційної діяльності, інновацій та стратегічного партнерства [2, с. 27].

Одним з основних шляхів підвищення конкурентоспроможності є розвиток потужних внутрішніх досліджень і розробок. Фармацевтичні компанії інвестують значні кошти в дослідження та розроблення нових ліків, методів лікування і терапії. Зміцнюючи свій внутрішній потенціал, компанії здатні прискорити інноваційний процес, швидше виводячи нові продукти на ринок і отримуючи конкурентну перевагу. Для цього необхідно інвестувати в сучасні лабораторії, наймати найкращих фахівців у галузі наукових досліджень і розвивати культуру інновацій, яка заохочує експерименти та ризик [15, с. 25].

Втім, усвідомлюючи обмеженість внутрішніх досліджень і розробок, багато фармацевтичних компаній укладають угоди про співпрацю та партнерство зі стартапами, науково-дослідними установами та біотехнологічними компаніями. Ці стратегічні союзи відкривають доступ до зовнішньої експертизи, спеціалізованих технологій і нових підходів до відкриття та розроблення ліків. Використовуючи інноваційні екосистеми за межами власних установ, фармацевтичні компанії можуть розширити свій науково-дослідницький портфель, зменшити ризики та використовувати взаємодоповнюючі сильні сторони. Партнерські угоди можуть передбачати спільні дослідницькі проєкти, ліцензійні угоди або навіть придбання перспективних стартапів, що дозволяє великим фармацевтичним компаніям використовувати гнучкість і творчий потенціал менших, більш мобільних підприємств [21, с. 77].

Цифрові технології змінюють виробничі процеси та ланцюги поставок у фармацевтичному секторі. Удосконалена аналітика та датчики з підтримкою Інтернету речей дають змогу компаніям контролювати виробничі процеси в режимі реального часу, оптимізувати використання ресурсів та забезпечувати контроль якості. Технологія блокчейн дозволяє підвищити прозорість і простежуваність у фармацевтичному ланцюгу поставок, тим самим знижуючи ризик підроблених ліків і покращуючи дотримання нормативних вимог [13, с. 174]. Цифрові маркетингові стратегії та платформи електронної комерції дозволяють фармацевтичним компаніям безпосередньо взаємодіяти з медичними працівниками та пацієнтами, надаючи їм цільові повідомлення і персоналізовані рішення в галузі охорони здоров'я.

Висновки. Отже, сучасний стан фармацевтичного ринку характеризується конвергенцією технологічних інновацій, які змінюють кожен аспект галузі. Від точної медицини та пошуку ліків за допомогою штучного інтелекту до передових методів виробництва та цифрових рішень у сфері охорони здоров'я – усі ці технології сприяють безпрецедентному рівню інновацій, ефективності та орієнтованості на пацієнта. Проте реалізація повного потенціалу цих технологічних досягнень вимагає вирішення як регуляторних та етичних проблем, так і питання доступності, щоб забезпечити рівний доступ до безпечних й ефективних рішень у сфері охорони здоров'я для всього населення.

Таким чином, аналіз витрат на технологічні інновації у фармацевтичних компаніях свідчить про значні фінансові інвестиції, необхідні для відкриття, розроблення та комерціалізації нових методів лікування. Внутрішній

трішні витрати на дослідження та інноваційні розробки охоплюють широкий спектр діяльності – від доклінічних досліджень до постмаркетингового нагляду, тоді як зовнішні витрати включають стратегічне партнерство, інвестиції та спільні зусилля, спрямовані на розширення інноваційних шляхів.

Адаптаційні стратегії, спрямовані на підвищення конкурентоспроможності фармацевтичних

компаній, повинні включати поєднання внутрішніх інновацій, стратегічних партнерств і цифрової трансформації. Інвестуючи в дослідження, налагоджуючи відносини співпраці та використовуючи можливості цифрових технологій, компанії можуть підвищити свою здатність до інновацій, надавати споживачам переваги та адаптуватися до вимог медичного ринку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Zaychenko G. V., Kozak D. O. Prospects for the development of the pharmacovigilance system in pediatrics based on studying the features of adverse drug reaction among children and adolescents. *Ukrainian Journal of Military Medicine*. 2022. Vol. 3 (2), 137–143. Doi: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.2\(3\)-137](https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.2(3)-137)
2. Алекперова Н. В., Губар М. А., Сахнацька Н. М. Дослідження використання концепції холістичного маркетингу в діяльності фармацевтичної компанії України. *Фармацевтичний журнал*. 2020. № 75 (1). С. 20–32. Doi: [10.32352/0367-3057.1.20.03](https://doi.org/10.32352/0367-3057.1.20.03)
3. Алькема В., Сумець О. Управління якістю продукції як стратегічний вектор забезпечення конкурентоспроможності фармацевтичної компанії на міжнародному ринку. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2023. № 2 (70). С. 83–92. Doi: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-70-83-92>
4. Артеменко Л. П., Пічугіна М. А., Артеменко О. Т. Бенчмаркінг конкурентоспроможності фармпідприємств на європейському ринку. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2019. № 16. С. 152–161. Doi: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.16.2019.181840>
5. Бараш А. Ю., Нараєвський С. В. Особливості оцінювання конкурентоспроможності фармацевтичних підприємств. *Актуальні проблеми економіки та управління*. 2019. № 13. С. 1–10.
6. Братішко Ю., Посилкіна О., Кубасова Г. Оцінка інноваційного розвитку фармацевтичних компаній. *Молодий вчений*. 2018. № 9 (61). С. 306–309.
7. Буднікевич І., Гончар В. Особливості монополістичної конкуренції на фармацевтичному ринку: глобальний та національний аспект. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2023. № 1. С. 246–253. Doi: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2023-314-1-37>
8. Вікторов Б. В. Порівняльний аналіз розвитку інноваційних мережевих підприємств України та Польщі. *Регіональна економіка*. 2020. № 3. С. 101–108.
9. Голей Ю. М., Стасюк Ю. М., Крупський О. П. Дослідження світових тенденцій розвитку біотехнологій. *Інноваційна економіка*. 2022. № 1. С. 12–22.
10. Голишева С. О., Грищенко О. Ф., Ілляшенко Н. С. Класифікація стратегічних напрямів науково-технологічного розвитку підприємства. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2018. № 3 (2). С. 128–131.
11. Голод В. Ю. Стратегія розвитку Китайської фармацевтичної галузі: перспективи для України. *Китаєзнавчі дослідження*. 2022. № 2. С. 66–78. Doi: <https://doi.org/10.51198/chinesest2022.02.066>
12. Копішинська К. О., Волошиновська І. В. Впровадження технологічних інновацій як ключовий чинник розвитку фармацевтичних підприємств. *Актуальні проблеми економіки та управління*. 2020. № 14. С. 1–9.
13. Копішинська К., Волошиновська І. Особливості впровадження технологічних інновацій на фармацевтичних підприємствах. *Бізнес, інновації, менеджмент: проблеми та перспективи*. 2020. С. 174–175.
14. Кричковська А. М., Паращин Ж. Д., Болібрех Л. Д., Заярнюк Н. Л. Інноваційні технології: імплементація досвіду країн ЄС для вирішення питань фармації в Україні. *Publishing House Baltija Publishing* 2022. С. 138–161.
15. Літвінова О. В., Посилкіна О. В. Дослідження особливостей змін в моделях інноваційного розвитку фармацевтичних компаній. *Тези доповідей співробітників НФаУ*. 2019. С. 23–27.
16. Михайлюк М. О. Інноваційно-інтеграційна стратегія формування ресурсів розвитку об'єднання фармацевтичних підприємств. *Бізнес-навігатор*. 2018. № 2. С. 28–33.
17. Мульська О. П., Левицька О. О., Куцик В. І. Державна політика забезпечення інноваційних форм зайнятості в умовах цифровізації економіки. *Регіональна економіка*. 2020. № 3 (97). С. 81–90. Doi: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2020-3-9>
18. Ольховська А. Б. Практичні аспекти використання інноваційних комунікативних технологій у роботі медичних (фармацевтичних) представників та шляхи їх удосконалення. *Management, economy and quality assurance in pharmacy*. 2018. № 2 (54). С. 30–38. Doi: <https://doi.org/10.24959/uekj.18.9>
19. Смірнова Г. Чинники формування кадрової політики на підприємствах фармацевтичної галузі. *Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України*. 2022. № 26. С. 104–110. Doi: <https://doi.org/10.35774/tarrpsu2021.26.104>
20. Філіппова Л. В. Нові інформаційні технології у процесі вивчення хімічних дисциплін майбутніми фармацевтами. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія: Педагогічні науки: реалії та перспективи*. № 75 (1). С. 191–195. DOI: <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2020.75.42>
21. Чмихало Н. В., Проскурова Я. О. Дослідження привабливості hr-бренду організації фармацевтичного профілю. *Management, economy and quality assurance in pharmacy*. 2020. № 3 (63). С. 75–80. Doi: <https://doi.org/10.24959/uekj.20.20>
22. Шандрівська О. Є., Цветковська А. В. Дослідження фармацевтичного ринку України: у фокусі концентрація ринку. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. Серія «Проблеми економіки та управління». 2022. № 1 (9). С. 56–68. Doi: <http://doi.org/10.23939/semi2022.01.056>

23. Юринець З. В., Петрух О. А. Напрями державного регулювання інноваційного розвитку сфери охорони здоров'я України. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 22. С. 116–121. Doi: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2018.22.116>
24. Юрків Р. Р. Адаптація іноземного досвіду формування і використання фінансового потенціалу інвестиційної діяльності суб'єктів малого підприємництва в Україні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2021. № 10. С. 96–102. Doi: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2021.10.96>
25. Ямненко Г. Тенденції та орієнтири розвитку бренду фармацевтичних компаній в Україні. *Економічний аналіз*. 2022. № 32 (1). С. 126 – 135.

REFERENCES

1. Zaychenko, G. V. & Kozak, D. O. (2022). Prospects for the development of the pharmacovigilance system in pediatrics based on studying the features of adverse drug reaction among children and adolescents. *Ukrainian Journal of Military Medicine*. Vol. 3 (2), 137–143. Doi: [https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.2\(3\)-137](https://doi.org/10.46847/ujmm.2022.2(3)-137)
2. Alekperova, N. V., Hubar, M. A. & Sakhnatska, N. M. (2020). Doslidzhennia vykorystannia kontseptsii kholistychnoho marketynhu v diialnosti farmatsevychnoi kompanii Ukrainy [Research on the use of the holistic marketing concept in the activities of a pharmaceutical company in Ukraine]. *Farmatsevychnyi zhurnal – Pharmaceutical Journal*, 75 (1), 20–32. doi: 10.32352/0367-3057.1.20.03 [in Ukrainian].
3. Alkema, V. & Sumets, O. (2023). Upravlinnia yakistiu produktsii yak stratehichniy vektor zabezpechennia konkurentospromozhnosti farmatsevychnoi kompanii na mizhnarodnomu rynku [Product quality management as a strategic vector for ensuring the competitiveness of a pharmaceutical company in the international market]. *Vcheni zapysky Universytetu «KROK» – Scientific Notes of KROK University*, 2 (70), 83–92. doi: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2022-70-83-92> [in Ukrainian].
4. Artemenko, L. P., Pichuhina, M. A. & Artemenko, O. T. (2019). Benchmarking konkurentospromozhnosti farmpidpriemstv na yevropeiskomu rynku [Benchmarking competitiveness of pharmaceutical enterprises in the European market]. *Ekonomichnyi visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Ukrainy «Kyivskiy politekhnichnyi instytut»*. 16, 152–161. doi: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.16.2019.181840> [in Ukrainian].
5. Barash, A. Yu. & Naraievskiy, S. V. (2019). Osoblyvosti otsiniuvannia konkurentospromozhnosti farmatsevychnykh pidpriemstv [Features of evaluating the competitiveness of pharmaceutical enterprises]. *Aktualni problemy ekonomiky ta upravlinnia*. 13, 1–10. [in Ukrainian].
6. Bratishko, Yu., Posilkina, O. & Kubasova, H. (2018). Otsinka innovatsiynoho rozvytku farmatsevychnykh kompaniy [Assessment of Innovative Development of Pharmaceutical Companies]. *Molodyi vchenyi*, 9 (61), 306–309. [in Ukrainian].
7. Budnikevich, I. & Honchar, V. (2023). Osoblyvosti monopolistychnoi konkurentsii na farmatsevychnomu rynku: hlobalnyi ta natsionalnyi aspekt [Features of monopolistic competition in the pharmaceutical market: global and national aspect]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Seriya: Ekonomichni nauky*, 1, 246–253. doi: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2023-314-1-37> [in Ukrainian].
8. Viktorov, B. V. (2020). Porivnialnyi analiz rozvytku innovatsiinykh merezhevykh pidpriemstv Ukrainy ta Polshchi [Comparative analysis of the development of innovative network enterprises in Ukraine and Poland]. *Regionalna ekonomika – Regional Economics*, 3, 101–108. [in Ukrainian].
9. Holei, Yu. M., Stasiuk, Yu. M. & Krupskiy, O. P. (2022). Doslidzhennia svitovykh tendentsii rozvytku biotekhnolohii [Research on Global Trends in Biotechnology Development]. *Innovatsiyna ekonomika – Innovative Economy*, 1, 12–22. [in Ukrainian].
10. Holysheva, Ye. O., Hryshchenko, O. F. & Illyashenko, N. S. (2018). Klasifikatsiya stratehichnykh napryamiv naukovotekhnolohichnoho rozvytku pidpriyemstva [Classification of Strategic Directions of Scientific and Technological Development of Enterprises]. *Visnyk Khmelnytskoho Natsionalnoho Universytetu. Ekonomichni nauky*, 3 (2), 128–131. [in Ukrainian].
11. Holod, V. Yu. (2022). Stratehiia rozvytku Kytaiskoi farmatsevychnoi haluzi: perspektyvy dlia Ukrainy [Development strategy of the Chinese pharmaceutical industry: prospects for Ukraine]. *Kytaïznavchi doslidzhennia – Sinology Studies*, 2, 66–78. doi: <https://doi.org/10.51198/chinesest2022.02.066> [in Ukrainian].
12. Kopyshynska, K. O. & Voloshynovska, I. V. (2020). Vprovadzhennia tekhnolohichnykh innovatsii yak klyuchovy chynnyk rozvytku farmatsevychnykh pidpriyemstv [Implementation of Technological Innovations as a Key Factor in the Development of Pharmaceutical Enterprises]. *Aktualni problemy ekonomiky ta upravlinnia*, 14, 1–9. [in Ukrainian].
13. Kopyshynska, K. & Voloshynovska, I. (2020). Osoblyvosti vprovadzhennia tekhnolohichnykh innovatsii na farmatsevychnykh pidpriyemstvakh [Features of Implementing Technological Innovations in Pharmaceutical Enterprises]. *Biznes, innovatsii, menedzhment: problemy ta perspektyvy – Business, Innovations, Management: Problems and Perspectives*, 174–175. [in Ukrainian].
14. Krychkovska, A. M., Parashchyn, Zh. D., Bolibruk, L. D. & Zayarniuk, N. L. (2022). Innovatsiyni tekhnolohii: implementatsiya dosvidu krain Yes dlya virishennya pytannia farmatsii v Ukraini [Innovative Technologies: Implementation of EU Experience to Address Pharmaceutical Issues in Ukraine]. *Publishing House Baltija Publishing*, 138–161. [in Ukrainian].
15. Litvinova, O. V. & Posilkina, O. V. (2019). Doslidzhennia osoblyvosti zmin v modeliakh innovatsiynoho rozvytku farmatsevychnykh kompanii [Investigation of Changes in Models of Innovative Development of Pharmaceutical Companies]. *Tezy dopovidei spivrobotnykiv NFaU – Abstracts of Reports by Employees of the National University of Pharmacy*, 23–27. [in Ukrainian].
16. Mykhailiuk, M. O. (2018). Innovatsiyno-intehratsiyna stratehiya formuvannia resursiv rozvytku ob'iednannia farmatsevychnykh pidpriyemstv [Innovative Integration Strategy for Forming Development Resources of Pharmaceutical Enterprise Association]. *Biznes-navigator*, 2, 28–33. [in Ukrainian].

-
17. Mulska, O. P., Levytska, O. O. & Kutsyk, V. I. (2020). Derzhavna polityka zabezpechennia innovatsiinykh form zainiatsosti v umovakh tsyfrovizatsii ekonomiky [State policy to ensure innovative forms of employment in the conditions of digitalization of the economy]. *Regionalna ekonomika – Regional Economics*, 3 (97), 81–90. doi: <https://doi.org/10.36818/1562-0905-2020-3-9> [in Ukrainian].
18. Olkhovska, A. B. (2018). Praktychni aspekty vykorystannia innovatsiinykh komunikativnykh tekhnolohii u robiti medychnykh (farmatsevychnykh) predstavnykiv ta shliakhy yikh udoskonalennia [Practical Aspects of Using Innovative Communication Technologies in the Work of Medical (Pharmaceutical) Representatives and Ways to Improve Them]. *Management, economy and quality assurance in pharmacy*, 2 (54), 30–38. DOI: <https://doi.org/10.24959/uekj.18.9> [in Ukrainian].
19. Smirnova, H. (2022). Chynnyky formuvannia kadrovoi polityky na pidpriemstvakh farmatsevychnoi haluzi [Factors shaping human resources policy in pharmaceutical companies]. *Regionalni aspekty rozvytku produktyvnykh sil Ukrainy – Regional Aspects of the Development of Productive Forces in Ukraine*, 26, 104–110. doi: <https://doi.org/10.35774/rarrpsu2021.26.104> [in Ukrainian].
20. Filippova, L. V. (2020). Novi informatsiini tekhnolohii u protsesi vyvchennia khimichnykh dyscyplin maibutnimy farmatsevtamy [New information technologies in the process of studying chemical disciplines by future pharmacists]. *Naukovyi chasopys Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni M. P. Dragomanova. Seriya: Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy*, 75 (1), 191–195. DOI: <https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series5.2020.75.42>. [in Ukrainian].
21. Chmykhalo, N. V. & Proskurova, Ya. O. (2020). Doslidzhennia pryvablyvosti hr-brendu orhanizatsii farmatsevychnoho profiliiu [Research on the attractiveness of the HR brand of pharmaceutical organizations]. *Management, economy and quality assurance in pharmacy*, 3 (63), 75–80. doi: <https://doi.org/10.24959/uekj.20.20> [in Ukrainian].
22. Shandrivska, O. Ye. & Tsvetkovska, A. V. (2022). Doslidzhennia farmatsevychnoho rynku Ukrainy: u fokusi kontsentratsiia rynku [Study of the pharmaceutical market of Ukraine: market concentration in focus]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika". Seriya "Problemy ekonomiky ta upravlinnia" – Bulletin of Lviv Polytechnic National University. Series: Problems of Economics and Management*, 1 (9), 56–68. doi: <http://doi.org/10.23939/semi2022.01.056> [in Ukrainian].
23. Yurinet, Z. V. & Petruk, O. A. (2018). Napryamy derzhavnogo rehulyuvannya innovatsiynoho rozvytku sfery okhorony zdorov'ya Ukrainy [Directions of State Regulation of Innovative Development in the Healthcare Sector of Ukraine]. *Investytsii: praktyka ta dosvid – Investments: Practice and Experience*, 22, 116–121. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2018.22.116> [in Ukrainian].
24. Yurkiv, R. R. (2021). Adaptatsiia inozemnoho dosvidu formuvannia i vykorystannia finansovoho potentsialu investytsiinoi diialnosti subiektiv maloho pidpriemnytstva v Ukraini [Adaptation of foreign experience in forming and using the financial potential of investment activity of small business entities in Ukraine]. *Investytsii: praktyka ta dosvid – Investments: Practice and Experience*, 10, 96–102. doi: <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2021.10.96> [in Ukrainian].
25. Yamnenko, H. (2022). Tendentsii ta oriientyry rozvytku brendu farmatsevychnykh kompanii v Ukraini [Trends and Guidelines for Brand Development of Pharmaceutical Companies in Ukraine]. *Ekonomichnyi analiz – Economic Analysis*, 32 (1), 126–135. [in Ukrainian].