

інших бізнес-процесів. Це знижує витрати на постійний персонал і дає можливість сконцентруватися на основній діяльності компанії. Використання цифрових інструментів спрощує пошук партнерів і співпрацю на міжнародному рівні, дозволяючи малому бізнесу розширювати свої можливості і залучати нових інвесторів. Завдяки онлайн-платформам бізнес може знаходити партнерів по всьому світу.

Діджиталізація сприяє появі нових бізнес-моделей, таких як передплатні сервіси, платформи спільного користування і фріланс-платформи. Це дає можливість МСБ адаптувати свої послуги під потреби ринку і розширити джерела доходу. Також вона сприяє сталому розвитку бізнесу, зменшуючи вуглецевий слід через електронні документи, онлайн-конференції та оптимізацію процесів. Це підвищує репутацію компанії та відповідає сучасним тенденціям до екологічної відповідальності. Уряди багатьох країн пропонують програми та гранти для підтримки цифрової трансформації малого бізнесу. Такі ініціативи можуть включати субсидії на придбання програмного забезпечення, консультації з кібербезпеки та навчання цифровим навичкам.

Діджиталізація вже стала основою розвитку малого і середнього бізнесу, надаючи їм можливість виживати в умовах конкуренції, виходити на нові ринки та розвиватися. Важливо, щоб малий і середній бізнес інвестував у розвиток цифрових навичок працівників і забезпечення захисту інформації, оскільки ці аспекти стають невід'ємною частиною роботи в цифровому середовищі. Уряди та міжнародні організації мають стимулювати діджиталізацію малого бізнесу через гранти, субсидії і законодавчу підтримку. Це сприятиме створенню стійкої та конкурентоспроможної економіки в умовах глобалізації.

Література:

1. Про національну програму інформатизації: Закон України від 4 лютого 1998 року №74/98-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80#Text>
2. Про електронні довірчі послуги: Закон України від 5 жовтня 2017 року № 2155-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2155-19#Text>
3. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації: Розпорядження КМУ від 17 січня 2018р № 67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80#Text>

ЗНИЖЕННЯ ЦІНИ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО ВИРОБНИЦТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Міндова Катерина, студентка ФБМІ
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Київ, Україна
e-mail: mindova-bf12@iit.kpi.ua

Науковий керівник: Антипенко Надія Василівна, доктор економічних наук, професор
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Київ, Україна
ORCID ID 0000-0003-4132-4709
e-mail: antypenko@iit.kpi.ua

На сьогоднішній день, все частіше спостерігається використання штучного інтелекту (далі - ШІ) у різних сферах життя людини, у тому числі - підприємницькій та виробничій діяльності. Усе більше розвивається фармацевтична галузь: регулярно проводяться розробка нових ліків у спробах боротьби із вірусами, лікуванні онкологічних захворювань тощо. Проте постійний ріст цін на рецептурні препарати негативно впливає на пацієнтів, систему охорони здоров'я та страхові компанії. При цьому, більшість коштів фармацевтичних компа-

ній йде саме на розробку та створення ліків, але 90% не проходять одну з фаз клінічних випробувань [1, 2].

Спираючись на інформацію, надану Центром розвитку ліків при Університеті Тафтса (Массачусетс, США), яка порівнює показники ще 2003 та 2013 років, середня вартість на розробку нового препарату для фармацевтичного ринку зросла майже вдвічі, досягнувши значення у 2,6 мільярда доларів. Ще 10 років тому вкладений у науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи один долар приносив 10 центів прибутку, коли на сьогоднішній день ця сума становить уже менше 2 центів [2].

Іншими словами, процес розробки ліків дорожчає, через що фармацевтичні компанії шукають методи зниження таких витрат. Одним з варіантів стало використання ШІ та аналітики даних, що надає розширені можливості для оптимізації використання ліків, пошуку шляхів розробки нових препаратів, допомагаючи компаніям прогнозувати тенденції витрат та скоротити значну частину фінансових розходів. За оцінками McKinsey Global Institute, такий підхід може приносити компаніям щорічно до 100 мільярдів доларів щорічно (якщо розглядати лише систему охорони здоров'я США) [1, 2].

Роль ШІ та аналітики даних у фармацевтичній галузі. Сам по собі ШІ, а також його методи, такі як машинне навчання, глибоке навчання та обробка природної мови, надають можливість обробки та аналізу такого масиву даних, що для людини буде неосяжним об'ємом. При цьому, аналіз даних на основі ШІ допомагає визначати ключові тенденції у інформації, що підлягає обробці, і на основі цього прогнозувати майбутні тренди та приймати зважені рішення [2].

Розробка препаратів. ШІ активно впроваджується у процеси розробки препаратів на різних етапах виробництва. Опишемо декілька основних:

- *Розробка сполук із заданими властивостями та активністю:* класичні підходи зазвичай займаються ідентифікацією цільових білків, модифікацією існуючих сполук та прогнозуванням їх активності. Даний процес є складним і коштовним етапом виробництва. Альтернативою є підходи, що ґрунтуються на ШІ, наприклад, алгоритм глибокого навчання, який містить відомі лікарські сполуки та їх властивості, та пропонує нові варіанти ліків, прогнозує «поведінку» препаратів, розглядаючи їх доставку, розчинність та активність в організмі [3, 4].
- *Тестування та підготовка оптимальних партій ліків:* за допомогою впровадження алгоритмів ШІ у процес формування лікарських засобів можливо спрогнозувати та оцінити процес вивільнення препарату, таким чином, зменшуючи кількість недоцільних випробувань та економлячи кошти на дослідженнях [3].
- *Прогнозування фізико-хімічної стабільності:* завдяки залученню таких підходів, як алгоритми машинного навчання та обчислювальні моделі, ШІ займається аналізом даних про властивості препарату, допомагаючи, таким чином, передбачити стабільність лікарської форми [3].
- *Прогнозування ефективності та токсичності:* процес оцінки впливу дії лікарського препарату на організм трудомісткий і займає певний час, результати ж можуть бути нечіткими. Щоб обійти такі умови, використовують метод машинного навчання, що встановлює закономірності та певні тенденції, попередньо ознайомившись із інформацією про токсичні і нетоксичні речовини. Такий підхід значно спрощує виробництво та сприяє зменшенню коштів на експерименти [4].
- *Контроль якості:* впровадження алгоритмів ШІ у процес встановлення дефектів таблеток (тріщини, інша форма та розміри тощо) сприяють автоматизації процесу. Наприклад, мережі UNet використовуються для виявлення внутрішніх тріщин у структурах таблеток, що сприяє швидкому аналізу, економії часу, зниженню витрат і полегшенню роботи [3].

Перепрофілювання ліків. Штучний інтелект сприяє зниженню витрат на розробку препаратів, оптимізуючи процеси досліджень і розробок. Завдяки аналізу великих обсягів біомедичних даних, ШІ може ідентифікувати існуючі препарати, які мають терапевтичний

потенціал для лікування інших захворювань. Перепрофілювання схвалених препаратів для нових показань дозволяє прискорити процес відкриття ліків і зменшити витрати [3].

Фінансові переваги застосування ШІ у фармацевтичному виробництві. Одним із підходів, що дозволяє знизити витрати у рамках програми управління аптечними пільгами, є заміна брендових препаратів на їх генеричні аналоги, тобто копії, що за терапевтичною ефективністю і безпекою мають відповідати оригінальному препарату, що виробляється після закінчення терміну дії патентного захисту. Тут ШІ використовується для оптимізації таких процесів, як виявлення підходящих препаратів для заміни оригіналу, моніторингу та оцінюванні впливу запропонованих генериків, оптимізації формулярів та залучення пацієнтів і постачальників медичних послуг тощо.

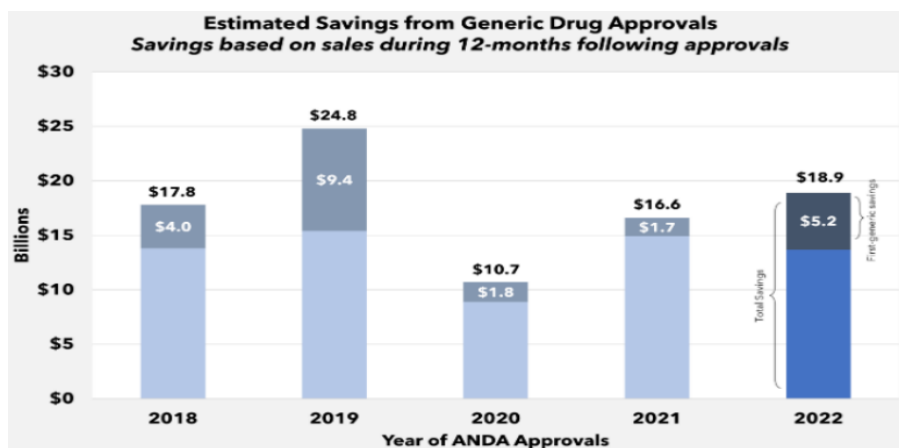


Рисунок 1 - Приблизна економія від схвалення генеричних препаратів. Економія на основі продажів протягом 12 місяців після схвалення

Джерело: Kumar Chinnathambi J. Revolutionizing Pharmacy Benefit Management: Cost-Reduction through Artificial Intelligence and Data Analytics in Healthcare. *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*. 2024. P. 403–412.

Аналізуючи графік, можемо зробити заключення, що впровадження ШІ для виробництва та подальшої реалізації генериків дозволяє значно зекономити кошти підприємства та забезпечити відповідний рівень охорони здоров'я населення.

Підсумовуючи, на момент 2024 року штучний інтелект не є вже «новинкою» у науці та техніці, але інструментом, що активно опановується та використовується у фармацевтичному виробництві. Включення алгоритмів ШІ на різноманітні етапи розробки та для впровадження альтернативних препаратів дозволяє автоматизувати, спростити, покращити та зробити процес дослідження більш економічно ефективним для підприємств.

Література:

1. Kumar Chinnathambi J. Revolutionizing Pharmacy Benefit Management: Cost-Reduction through Artificial Intelligence and Data Analytics in Healthcare. *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*. 2024. P. 403–412. URL: <https://doi.org/10.38124/ijisrt/ijisrt24oct412>.
2. How AI reduces the cost and time of drug discovery and development. *NaturalAntibody*. URL: <https://naturalantibody.com/use-case/how-ai-reduces-the-cost-and-time-of-drug-discovery-and-development/>.
3. Artificial Intelligence in Pharmaceutical Technology and Drug Delivery Design / L. K. Vora et al. *Pharmaceutics*. 2023. Vol. 15, no. 7. P. 1916. URL: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15071916>.
4. The Role of AI in Drug Discovery: Challenges, Opportunities, and Strategies / A. Blanco-González et al. *Pharmaceutics*. 2023. Vol. 16, no. 6. P. 891. URL: <https://doi.org/10.3390/ph16060891>.