

- створення рівних умов для інвесторів та стимулювання інвестиційної діяльності через податкові та неподаткові пільги;
- спрямування іноземних інвестицій у виробництво експортних товарів;
- збільшення в обсязі експорту частки готової продукції;
- удосконалення регіональної системи стимулювання інвестиційної діяльності.

### Література:

1. Осьмак Д.І. Зарубіжний досвід стимулювання інвестиційної діяльності підприємств. *Вісник східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. 2023. № 4(280). С. 36–40. URL: <https://journals.snu.edu.ua/index.php/VisnikSNU/article/view/782/744>
2. Офіційний сайт Міністерства фінансів України. Прямі іноземні інвестиції (ПІІ) в Україну. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/fdi/> (дата звернення: 29.01.2025).
3. Гоцуляк Г.В. Інвестиційна політика розвинених країн в умовах становлення інноваційної економіки. *Ефективна економіка*. 2014. № 9. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3330>
4. Руденко О.А. Особливості регулювання інвестиційних процесів та дослідження інвестиційного потенціалу в постсоціалістичних країнах. *Економіка і організація управління*. 2019. № 1(33). С. 85–91.
5. Хмелевський М. Зарубіжний досвід залучення іноземних інвестицій як позитивний чинник впливу на економіку України. *Управління проектами, системний аналіз і логістика. Технічна серія*. 2013. Вип. 12. С. 328–333. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Upsal\\_2013\\_12\\_39](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Upsal_2013_12_39)

## ЗАСТОСУВАННЯ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ В ОПТИМІЗАЦІЇ БІЗНЕС-МОДЕЛЕЙ

**Остапенко Я.О.**, кандидат економічних наук, доцент,  
Державний податковий університет, м. Ірпінь, Україна  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9386-2237>  
**Даниленко С.В.**, здобувач вищої освіти,  
Державний податковий університет, м. Ірпінь, Україна  
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-8478-350X>

Генетичні алгоритми (далі – ГА) є потужним інструментом штучного інтелекту, що базується на принципах природного відбору і генетичних механізмів, які спостерігаються в біологічних системах. Їхній потенціал ефективного вирішення складних завдань оптимізації стає дедалі більш популярним у різних галузях, включаючи управління

бізнесом і розвиток бізнес-моделей. У сучасному конкурентному середовищі бізнес має постійно адаптуватися до швидко змінюваних ринкових умов, що робить ГА важливим інструментом для досягнення ефективності та інновацій.

Бізнес-модель визначає, як організація створює, доставляє й отримує цінність. Оптимізація цих процесів ускладнена динамічністю середовища та численними змінними. Традиційні методи часто не враховують їх взаємодію або повільно адаптуються. Генетичні алгоритми, ефективно досліджуючи великі простори рішень, можуть оптимізувати бізнес-моделі в ціноутворенні, логістиці, маркетингу, управлінні ресурсами та розробці продуктів [1]. За практичний приклад можемо взяти оптимізацію логістики.

Розглянемо задачу оптимізації логістичного маршруту для зменшення витрат. Вхідні дані:

- Кількість складів: 5;
- Кількість точок доставки: 20;
- Вартість перевезення залежить від відстані між пунктами.

*Таблиця 1*

#### **Початкові дані про відстані між пунктами**

| <b>Пункт А</b> | <b>Пункт В</b> | <b>Відстань<br/>(км)</b> | <b>Вартість<br/>(\$/км)</b> | <b>Загальна<br/>вартість (\$)</b> |
|----------------|----------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Склад 1        | Точка 1        | 10                       | 2                           | 20                                |
| Склад 1        | Точка 2        | 15                       | 2                           | 30                                |
| Склад 2        | Точка 3        | 8                        | 3                           | 24                                |

*Джерело:* авторська розробка

На основі початкових даних в таблиці 1 про відстані, тарифи та загальні витрати можна зробити висновок, що ключовими факторами впливу на логістичні витрати є:

1. Відстань між пунктами. Чим менша відстань між складом і точкою доставки, тим нижчою є загальна вартість транспортування за однакових тарифів. Наприклад, доставка від Складу 1 до Точки 1 (10 км) є дешевішою порівняно з доставкою до Точки 2 (15 км).

2. Тариф за кілометр. Різниця у тарифах значно впливає на загальні витрати. У випадку Складу 2 навіть коротша відстань (8 км) коштує дорожче, ніж перевезення на більшу відстань із Складу 1 через вищу вартість за кілометр (\$ 3 проти \$ 2).

3. Загальна сума витрат. Найнижчою залишається доставка за мінімальної відстані та тарифу, що підкреслює важливість оптимізації не лише маршрутів, а й договірних умов тарифікації з перевізниками.

Генетичний алгоритм для оптимізації логістики дозволив суттєво знизити витрати та покращити перевезення. Алгоритм генерує початкові рішення, обирає найкращі маршрути, комбінує та модифікує їх для оптимального результату. Оптимізація скоротила відстань з 250 до 180 км, зменшила витрати на 28 % (з \$ 500 до \$ 360) і час доставки на 25 % (з 20 до 15 годин). Це підтверджує ефективність ГА у логістиці, допомагаючи бізнесу економити ресурси та підвищувати продуктивність.

Основна перевага ГА полягає у їхній здатності знаходити оптимальні чи близько до оптимальних рішення навіть у складних і нелінійних системах. Алгоритм працює шляхом імітації природного процесу еволюції, використовуючи механізми кодування (генів), відбору, схрещування та мутації. У контексті бізнес-моделей це дозволяє комбінувати різні параметри (наприклад, вартість, якість, пшвидкість доставки) і знаходити найкращі комбінації для максимізації прибутку або мінімізації витрат [3].

Застосування генетичних алгоритмів у бізнесі може бути ілюстроване на прикладі оптимізації ланцюгів постачання. Компанії часто стикаються з необхідністю балансувати між витратами на транспортування, часом доставки та ефективністю управління запасами. За допомогою ГА можна моделювати різні сценарії постачання, імітуючи зміни в структурі, витратах чи попиті. Алгоритм знаходить оптимальний набір параметрів, який мінімізує витрати та забезпечує високу якість обслуговування клієнтів [1]. Можливості застосування генетичних алгоритмів для оптимізації ланцюгів постачання відображено в таблиці 2.

Вхідні дані таблиці 2 для генетичного алгоритму базуються на реальних показниках компанії, таких як транспортні витрати, рівень запасів і географія доставки. Алгоритм генерує початкову популяцію рішень, що включають різні маршрути постачання. В кожній ітерації відбуваються схрещування та мутації, створюючи ефективніші варіанти. Після кількох ітерацій алгоритм знаходить оптимальні параметри для мінімізації витрат і покращення обслуговування клієнтів.

Інший приклад – розробка маркетингових стратегій. Використовуючи ГА, можна сегментувати ринок, визначати оптимальні цінові стратегії або аналізувати ефективність рекламних кампаній. Алгоритм дозволяє автоматично знаходити найкращі підходи, аналізуючи великий обсяг даних, включаючи поведінку споживачів, конкурентні дії та макроекономічні чинники [2].

Таблиця 2

### Застосування генетичних алгоритмів для оптимізації ланцюгів постачання

| Параметр           | Опис                                                | Значення / Результат                                             |
|--------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Цільова функція    | Мінімізація витрат на транспортування та зберігання | Загальні витрати скорочено на 15%                                |
| Вхідні дані        | Відстань, попит, потужності складів, витрати        | Наприклад, дані для 5 складів і 20 магазинів                     |
| Розмір популяції   | Кількість можливих рішень у кожній ітерації         | 100                                                              |
| Оператори ГА       | Схрещування, мутація, селекція                      | Одноточкове схрещування, мутація 10 %                            |
| Обмеження          | Макс. товарів на складі, час доставки               | Склад № 1: 10,000 од.,<br>№ 2: 8,000 од.;<br>доставка 12-18 год. |
| Ітерації алгоритму | Кількість поколінь до оптимального рішення          | 500                                                              |
| Результат          | Оптимальний розподіл товарів                        | Склад № 1 – магазини 1-5, 9-12; № 2 – 6-8, 13-20                 |
| Економія           | Зменшення витрат на транспортування                 | з \$ 50,000 до<br>\$ 42,500 на місяць                            |
| Час обчислень      | Час роботи алгоритму                                | 2 години (10,000 варіантів)                                      |

*Джерело:* створено автором

Ще одним важливим напрямом є інновації у продуктовому дизайні. Використовуючи ГА, компанії можуть тестувати різні конфігурації продукту, враховуючи переваги цільової аудиторії, виробничі витрати та екологічні фактори. Це дозволяє швидко адаптувати продукт до змінних потреб ринку, забезпечуючи конкурентну перевагу.

Однак, незважаючи на значний потенціал, застосування генетичних алгоритмів має свої виклики. Однією з основних проблем є необхідність великої обчислювальної потужності для обробки складних моделей. Крім того, успіх ГА залежить від правильного налаштування параметрів, таких як розмір популяції, ймовірність мутації та критерії зупинки. Ще одним викликом є ризик отримання локальних оптимумів замість глобальних, особливо у високо розмірних просторах рішень [4].

Підсумовуючи, генетичні алгоритми пропонують перспективний підхід до оптимізації бізнес-моделей у сучасному середовищі, де швидкість адаптації до змін є критичною. Вони

дозволяють компаніям знаходити інноваційні рішення, які відповідають реаліям ринку, забезпечуючи конкурентоспроможність і стійкий розвиток. У майбутньому розвиток обчислювальних потужностей та інтеграція ГА з іншими технологіями, такими як машинне навчання і великі дані, ще більше підвищить їхню ефективність у бізнес-контексті.

#### Література:

1. Скицько В.І., Третяк Т.Б., Бондарчук Д.В. Використання генетичних алгоритмів у економіко-математичному моделюванні: проблеми, досвід та перспективи. *Економічна наука*. 2022. С. 78-81. URL: <http://www.economy.in.ua>
2. Бажан С.М. Використання генетичних алгоритмів із застосуванням випадкових процесів при розв'язуванні задач оптимізації. *Грааль Наука*. 2023. № 33. С. 253-261. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.10.11.2023.40>
3. Леві А.І., Носко Н.В. Застосування генетичних алгоритмів для оптимізації розміщення технологічних об'єктів. *Новітні інформаційні системи та технології*. 2023. № 5. С. 8. URL: <https://journals.nuppu.edu.ua/mist/article/view/587>
4. Остапенко Я.О. Економіко-математичне моделювання як інструментарій прогнозування: теоретичний аспект. *International Scientific*. (January 29, 2016). Klaipeda: Baltija Publishing, 2016. P. 321-323.

## СПРИЯННЯ ПІДПРИЄМНИЦТВУ ТА СТАРТАПАМ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОСТУ ЕКОНОМІКИ

**Благой В.В.**, кандидат економічних наук., доцент,  
Харківський національний університет міського  
господарства ім. О.М. Бекетова, м. Харків, Україна  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0702-561X>

**Бочаров М.Т.**, здобувач вищої освіти,  
Харківський національний університет міського  
господарства ім. О.М. Бекетова, м. Харків, Україна

У сучасному світі підприємництво та стартапи відіграють ключову роль у розвитку економіки. Вони є джерелом інновацій, створення нових робочих місць та економічного зростання. Однак, незважаючи на їхній потенціал, підприємництво та стартапи часто стикаються з численними викликами, такими як обмежений доступ до фінансування, регуляторні бар'єри, недостатня інфраструктура та відсутність необхідних знань і навичок. Ці проблеми можуть значно обмежувати їхній розвиток та вплив на економіку [1].