

Результат: Одні працівники можуть цінувати фінансову мотивацію, інші професійний розвиток, гнучкість чи нематеріальні стимули.

Вирішення проблеми: Проведення регулярних опитувань про потреби співробітників, розробка персоналізованих мотиваційних програм.

- Перевантаження і вигорання.

Ситуація: Високі очікування, жорсткі дедлайни, відсутність належного work-life balance.

Результат: Зниження продуктивності, плинність кадрів, проблеми зі здоров'ям співробітників.

Вирішення проблеми: Впровадження work-life balance політики, гнучкий графік роботи та можливість віддаленої роботи, підтримка психологічного здоров'я (консультації, тренінги).

- Недостатня фінансова мотивація.

Ситуація: Зарплата чи бонуси не відповідають ринковим умовам.

Результат: Перехід працівників до компаній, які пропонують кращі умови.

Вирішення проблеми: Ринковий аналіз зарплат і коригування компенсацій, впровадження бонусних систем за досягнення KPI.

- Відсутність визнання та зворотного зв'язку.

Ситуація: Недостатнє визнання досягнень працівників.

Результат: Зниження морального духу і почуття залученості.

Вирішення проблеми: Регулярні one-to-one зустрічі з керівниками, публічне визнання досягнень (наприклад, «Працівник місяця»).

Проведений аналіз існуючої системи мотивації працівників дозволив виявити ключові проблеми і ризики, пов'язані з продуктивністю персоналу. В рамках дослідження було запропоновано відповідні рекомендації щодо удосконалення системи мотивації працівників, враховуючи специфіку компанії та ринку.

Література:

1. Балановська Т.І., Гоголя О.П., Драгнєва Н.І., Драмарецька К.П., Троян А.В. Управління персоналом: навч. посібник. 2-ге вид. Київ: ЦП «КОМПРИНТ», 2018. 417 с
2. Офіційний сайт компанії INNOMOS GmbH. <https://innomos.com>

АДАПТИВНІ МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОЇ ПОВЕДІНКИ ПІДПРИЄМСТВ В УМОВАХ ІНДУСТРІЇ 4.0

Кориштенська Юлія Яківна, аспірантка
КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна
ORCID ID 0009-0001-3924-0509
e-mail: yu.koryshtenska@kpi.ua

Науковий керівник: Мажара Гліб Анатолійович, докторант, д-р. філос. з екон., доц.
КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна
ORCID ID 0000-0002-1860-756X
e-mail: mazhara.glib@lil.kpi.ua

Індустрія 4.0 як нова парадигма економічної діяльності трансформує бізнес-процеси через цифровізацію, автоматизацію, інтелектуальні системи, швидкі технологічні зміни, а також використання великих даних (Big Data) та штучного інтелекту (AI). Підприємства повинні гнучко адаптуватися до зростаючої динаміки ринків, появи нових конкурентів та непередбачуваності зовнішнього середовища. Невизначеність та складність збільшуються з кожним днем.

Водночас економічна кібернетика, як наука про управління економічними системами, розглядає їх як складні, саморегульовані системи, що функціонують на основі зворотних зв'язків та інформаційних потоків.

Таким чином, утворюється синергія: економічна кібернетика забезпечує методологічну основу та інструментарій для моделювання та управління складними економічними проце-

сами, дозволяючи аналізувати поведінку підприємств як адаптивних систем, які реагують на зовнішні та внутрішні стимули. Взаємодія цих двох концепцій у поточних умовах Індустрії 4.0 є критично важливою та формує нові можливості для забезпечення довгострокової конкурентоспроможності та стійкого розвитку підприємств в умовах високої невизначеності динамічного ринкового середовища.

Ключові аспекти адаптивної економічної поведінки підприємств у поточних умовах [1,2,3]:

- Комерціалізація знання. Бізнес-середовище і наукове середовище мають різну мету. Головна мета бізнесу – збільшувати кількість грошей (прибуток, капіталізація, ринкова доля і т. п.). Головна мета наукової спільноти – збільшувати кількість знання та професіоналізму. При цьому не зважаючи на те, що інноваційні проекти можуть мати високу вартість та складність (наприклад, модуль прогнозування SAP IBP Demand - коштує дорого, втілити в життя складно), глобальні бізнес-гравці продовжують інвестувати в розвиток наукових підходів. Бізнес зацікавлений у наукових розробках, тому що такі інвестиції стають ключем до отримання конкурентних переваг, особливо в умовах швидких ринкових змін.
- Зростання обсягів даних. В епоху Індустрії 4.0 дані стають найціннішим ресурсом. Підприємства впроваджують системи збору, обробки та аналізу Big Data, щоб отримувати цінні знання про ринок, споживачів, конкурентів та власні операції. Підприємства активно впроваджують цифрові технології у всі аспекти своєї діяльності – від виробництва та логістики до маркетингу та продажів. Це дозволяє приймати більш обґрунтовані управлінські рішення, оптимізувати процеси та створювати нові продукти та послуги. Внутрішні та зовнішні інформаційні потоки, такі як ринкові дані з IQVIA чи PharmXplorer у фармацевтичній галузі, формують основу для розробки стратегій.
- Швидкість та частота обробки даних. Використання сучасних аналітичних інструментів (BI, AI) дозволяє підприємствам не лише оперативно реагувати на динамічні зміни у зовнішньому середовищі, а й прогнозувати їх. Це забезпечує можливість вчасного ухвалення стратегічних рішень, оптимізації виробничих процесів чи персоналізації пропозицій для клієнтів. Постійний аналіз великих обсягів даних у реальному часі сприяє ефективному управлінню ресурсами та зменшенню ризиків, що є критично важливим для збереження конкурентоспроможності в умовах постійних технологічних змін.
- Гнучкість бізнес-процесів. Здатність підприємств до швидкої перебудови під впливом змін зовнішнього середовища стає вирішальною для їх конкурентоспроможності. Динамічне середовище Індустрії 4.0 вимагає від підприємств швидкої адаптації до змін. Компанії переходять від жорстких ієрархічних структур до більш гнучких та децентралізованих моделей управління, що дозволяє їм швидше реагувати на нові тренди та виклики. Agile підходи та методології Lean Management стають все більш поширеними.
- Ускладнення IT-інфраструктури та бізнес-процесів. Інтеграція хмарних технологій, аналітичних платформ і систем прогнозування забезпечує ефективне використання ресурсів в умовах глобалізації. Підприємства, які працюють на глобальному ринку, мають декілька виробничих площадок та реалізують свою продукцію в різних країнах чи навіть на різних континентах, змушені розвивати гнучкі бізнес-процеси й культуру швидких змін для успішного зростання.
- Необхідність кібербезпеки. Зростаюча залежність від цифрових технологій та цінність даних ставить підприємства перед новими загрозами кібербезпеки та вимагає особливої уваги до захисту інформаційних систем. Інвестиції в захист даних та інформаційних систем є критично важливим для стійкості підприємств в умовах Індустрії 4.0.
- Розвиток кваліфікації кадрів. Високий попит та підвищені вимоги до кваліфікації фахівців з аналітичними навичками стимулює підприємства до інвестицій у навчання та підготовку персоналу.

Узагальнена модель адаптивного управління [4] може виглядати таким чином.

Елементи моделі:

- Цифрове середовище: Джерело даних та можливостей для підприємства (IoT, Big Data, хмарні технології).
- Інтелектуальні системи управління: Системи, що забезпечують збір, аналіз та обробку інформації, а також прийняття рішень (ERP, CRM, SCM, MES).
- Механізми адаптації: Процеси, що дозволяють підприємству реагувати на зміни (гнучке виробництво, швидка розробка нових продуктів, динамічне ціноутворення).
- Показники ефективності: Критерії, за якими оцінюється успішність адаптації (прибутковість, конкурентоспроможність, стійкість).

Принцип дії: підприємство постійно відстежує зміни в цифровому середовищі, аналізує дані, приймає рішення та коригує свою поведінку на основі отриманого зворотного зв'язку. І такий цикл повторюється безкінечно багато разів доки підприємство функціонує.

Приклади адаптивних моделей:

1. Адаптивні моделі прогнозування попиту: Використання алгоритмів машинного навчання для передбачення змін у споживчих вподобаннях. Ці моделі враховують зміни в споживчих уподобаннях, цінах, макроекономічних показниках та інших факторах, щоб прогнозувати майбутній попит на товари та послуги. Вони можуть самостійно корегувати свої параметри на основі нових даних, що забезпечує більш точні прогнози в динамічному ринковому середовищі.
2. Адаптивні системи управління запасами: Оптимізація складів з урахуванням сезонності та регіональних особливостей. Інтеграція моделей Just-in-Time з використанням алгоритмів оптимізації. Такі системи автоматично оптимізують рівень запасів, враховуючи коливання попиту, часу постачання та інших факторів. Вони адаптуються до змін у ланцюжку поставок, мінімізуючи витрати на зберігання та ризик дефіциту.
3. Адаптивні моделі управління ланцюгом поставок: Впровадження динамічних алгоритмів розподілу ресурсів у глобальних мережах та з урахуванням ризиків.
4. Адаптивні системи виробничого планування: Автоматизація розробки розкладів та управління лініями виробництва. Використання цифрових двійників (Digital Twins) для симуляції сценаріїв виробництва.
5. Персоналізовані маркетингові стратегії: Компанії використовують дані про клієнтів, щоб задовольнити їхні індивідуальні потреби та створити унікальний клієнтський досвід.
6. Моделі управління портфелем продуктів: Динамічне коригування асортименту залежно від ринкових тенденцій. В інвестиційній сфері адаптивні моделі використовуються для динамічного управління портфелем активів, враховуючи зміни на ринку та ризик. Вони автоматично перерозподіляють інвестиції, щоб максимізувати прибутковість та мінімізувати ризики.
7. Цінові стратегії. Динамічне ціноутворення на основі аналітики ринку. Компанії використовують адаптивні алгоритми для визначення оптимальних цін на свої продукти та послуги, враховуючи конкуренцію, попит та інші ринкові фактори. Ці алгоритми постійно аналізують дані та коригують ціни, щоб максимізувати прибуток.
8. Адаптивні моделі макроекономічного регулювання: Інтеграція макроекономічних даних для прогнозування змін у галузевій структурі. Адаптивні системи для прогнозування впливу державної політики на економічні агенти. Центральні банки та уряди можуть використовувати адаптивні моделі для розробки та реалізації монетарної та фіскальної політики. Ці моделі враховують зміни в макроекономічних показниках, таких як інфляція, безробіття та економічне зростання, та дозволяють адаптувати політику до поточної ситуації.
9. Системи кібербезпеки: Автоматичне виявлення загроз і динамічне налаштування захисту.

Інформація стає ключовим ресурсом для прийняття рішень та адаптації.

Адаптивність є ключовим фактором успіху підприємств в умовах Індустрії 4.0.

Економічна кібернетика забезпечує методологічну базу та надає інструментарій для аналізу, моделювання та прогнозування поведінки підприємств, дозволяючи їм успішно функціонувати в динамічному ринковому середовищі.

Індустрія 4.0 вимагає інтеграції різних сучасних технологій, таких як штучний інтелект (AI), інтернет речей, хмарні обчислення та аналітика Big Data, а також інвестицій в цифрову інфраструктуру та інтелектуальні системи управління.

Подолавши виклики впровадження адаптивних моделей у бізнес-процеси (зокрема, технологічні бар'єри, складнощі інтеграцій нових систем зі старими, недостатність навичок персоналу тощо), підприємства зможуть підвищувати ефективність, стійкість та конкурентоспроможність в умовах Індустрії 4.0.

Підприємства, які інтегрують цифрові технології, інноваційні моделі управління та забезпечать розвиток професійних компетенцій, здатні успішно адаптуватися до сучасних викликів та забезпечити сталий розвиток у майбутньому.

Література:

1. Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the future of German manufacturing industry. https://en.acatech.de/wp-content/uploads/sites/6/2018/03/Final_report_Industrie_4.0_accessible.pdf
2. Schwab, K. (2016). The fourth industrial revolution. https://law.unimelb.edu.au/data/assets/pdf_file/0005/3385454/Schwab-The_Fourth_Industrial_Revolution_Klaus_S.pdf
3. Kiss, E., Kuttor, D., & Varga, B. (2023). Key factors affecting Industry 4.0 adoption: An empirical study in Hungarian manufacturing companies. <https://doi.org/10.7163/GPol.0254>
4. Ареф'єва О. В., Коваленко Н. В. (2022). Стратегічні орієнтири соціально-відповідального бізнесу в умовах зеленої економіки. Адаптивне управління: теорія і практика. Серія «Економіка». Випуск 13 (26) [https://doi.org/10.33296/2707-0654-14\(28\)-02](https://doi.org/10.33296/2707-0654-14(28)-02)

АНАЛІТИКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ АГЕНТІВ

Лозан Юрій , студент , магістрант

КПІ ім. Ігоря Сікорського

м. Київ, Україна

ORCID ID <https://orcid.org/0009-0005-4176-0895>

e-mail: lozanzz45@gmail.com

Науковий керівник: Шевчук Олена, д.е.н., професор

КПІ ім. Ігоря Сікорського

м. Київ, Україна

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-4117-1474>

e-mail: shevchuk.olena@iit.kpi.ua

У сучасних економічних умовах інноваційні підходи до аналітики та прогнозування стають важливим інструментом оптимізації стратегій економічних агентів. Зростаюча невизначеність ринків, вплив технологій і глобалізація вимагають точного прогнозування та використання цифрових технологій.

Аналітика та прогнозування поведінки економічних агентів є ключовим інструментом для розуміння і впливу на економічну динаміку в сучасному світі. Складність економічних процесів вимагає застосування інноваційних підходів для дослідження та моделювання поведінки споживачів, підприємств, фінансових інститутів та інших учасників ринку.

Оцінка ефективності інвестиційної діяльності відіграє вирішальну роль в обґрунтуванні та виборі можливих цілей інвестування. Від того, наскільки об'єктивно зроблена ця оцінка, залежить правильне інвестиційне рішення, терміни повернення інвестицій, розвиток компанії, галузі, регіону, суспільства. Оптимізація управлінських рішень у сфері довгострокового інвестування вимагає пильної уваги до фінансово-економічної оцінки інвестицій та прогно-