

УДК 656:504

А.А. Федорук, ст. гр. БМ-31; Л. Я. Малюта, д.е.н., професор

Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя

ІНТЕГРАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ BIG DATA ТА ІoT ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНОЇ» ЛОГІСТИКИ ТА МОНІТОРИНГУ ВУГЛЕЦЕВОГО СЛІДУ

A.A. Fedoruk; L. Ya. Maliuta, Doctor of Economics, Professor

INTEGRATION OF BIG DATA AND IoT TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF "GREEN" LOGISTICS AND CARBON FOOTPRINT MONITORING

Як відомо, транспортна індустрія є ключовим елементом у забезпеченні руху продукції, однак її діяльність водночас спричиняє суттєві екологічні виклики. Оскільки логістичні процеси переважно залежать від використання традиційного палива та енергоресурсів, що мають обмежений характер, це призводить до значного негативного впливу на довкілля. У цих умовах компанії змушені шукати баланс між економічною ефективністю та екологічною відповідальністю.

Розвиток логістики привів до появи концепції "Зелена логістика 5.0", яка використовує сучасні технології для досягнення екологічної стійкості. У цьому підході, штучний інтелект об'єднує інформацію з датчиків Інтернету речей (IoT), телематичних систем та інших джерел, забезпечуючи прозорість всього ланцюга постачання в реальному часі. ШІ має важливе значення для покращення логістичних процесів з метою зменшення споживання енергії, викидів шкідливих речовин та кількості відходів, сприяючи таким чином ключовим завданням екологічної логістики.

Сучасні науковці у своїх працях комплексно розкривають підходи до екологізації логістики та зниження вуглецевого сліду. Наприклад, З. Герасимчук і А.Прокопенко [1]. наголошують на значенні зеленої логістики як інструменту сталого розвитку, тоді як М. Заяць і В. Новак [2] підкреслюють роль технологій Big Data та IoT у підвищенні екологічної ефективності ланцюгів постачання. Своєю чергою, В. Іванов і О. Миронюк [3] акцентують на концепції «Логістика 5.0» та її впливі на скорочення вуглецевих викидів, а Коваль А. [4]. пропонує методичні підходи до точного обліку парникових газів за Score 3 у транспортній логістиці. Сукупно ці дослідження формують наукове підґрунтя для інтеграції цифрових технологій у розвиток екологічно безпечних логістичних систем.

Метою даного дослідження є обґрунтування та розроблення підходів до інтеграції технологій Big Data та Інтернету речей (IoT) у систему «зеленої» логістики 5.0 з метою підвищення прозорості ланцюгів постачання, оптимізації енергоспоживання, точного моніторингу та зниження вуглецевого сліду, а також забезпечення ефективності логістичних процесів відповідно до принципів економіки замкнутого циклу та стратегій досягнення нульових викидів.

Проведені дослідження показали, що використання великих даних та Інтернету речей (IoT) має велике стратегічне значення для розвитку економіки замкнутого циклу. Аналіз великих обсягів даних покращує ефективність ланцюгів постачання в рамках цієї економічної моделі. Це робить більш точними та ефективними такі процеси, як переробка з замкнутим циклом та екологічно відповідальне постачання. Поєднання IoT та великих даних дозволяє компаніям не лише дотримуватися нормативних вимог, а й активно брати участь у реалізації національних та міжнародних стратегій, зокрема, плану дій щодо досягнення нульового рівня викидів вуглецю до 2030 року [2].

В основі екологічної логістики лежить використання сучасних інтелектуальних систем моніторингу активів. Ці системи застосовують комплекс технологій, таких як радіочастотна ідентифікація, глобальне позиціонування та різноманітні датчики, для постійного збору інформації у режимі реального часу. Отримані дані охоплюють не лише географічне положення, а й показники температури, вологості, вібрації та загального стану товарів.

Згодом ці потоки інформації передаються на хмарну платформу. Там відбувається їхнє збереження, опрацювання та вивчення за допомогою інструментів аналізу великих обсягів даних і машинного навчання. Подібна структура дозволяє логістичним підприємствам повністю бачити і керувати своїми ресурсами вздовж усього ланцюга постачання, що має важливе значення для вдосконалення маршрутів і прискорення доставки, а також для ретельного відстеження викидів вуглецю.

Датчики інтернету речей (IoT) відкривають шлях до моніторингу та оптимізації енергоспоживання з винятковою деталізацією. Скажімо, мікроконтролери здатні обчислювати середньоквадратичне значення струму, що застосовується для більш точного визначення впливу на сумарний вуглецевий слід. Такий рівень деталізації має важливе значення для коректного обліку викидів Scope 3 [4].

Поєднання великих даних та Інтернету речей (IoT) є критично важливим для впровадження екологічної логістики 5.0 та результативного відстеження вуглецевого сліду. Ця взаємодія перетворює інформацію про логістику на важливий стратегічний ресурс: IoT надає детальну інформацію в реальному часі, яка, після обробки за допомогою аналізу великих даних (BDA) та штучного інтелекту (AI), стає інструментом для гнучкого планування маршрутів та передбачуваного управління. Це дає змогу суттєво зменшити викиди CO₂ (можливе зниження на 40-50%) та витрати (скорочення транспортних витрат до 40%) [3].

Сучасні технології, наприклад, віртуальні моделі, дають можливість симулювати та розробляти нові системи з акцентом на екологічність (забезпечуючи правильність з першого разу), що має велике значення для зменшення викидів вуглецю у великих та складних комплексах, таких як інтелектуальні порти. Аналіз великих даних не тільки покращує роботу, але й гарантує точну та підтверджену звітність, зменшуючи час перевірок та збільшуючи впевненість зацікавлених сторін.

Отже, інтеграція технологій Big Data та IoT є ключовою умовою розвитку зеленої логістики 5.0, забезпечуючи збирання детальних даних у реальному часі та прозорість ланцюгів постачання. Поєднання цих сучасних технологій підтримує принципи економіки замкнутого циклу та сприяє відповідності міжнародним екологічним стандартам. Цифрові інновації забезпечують значні екологічні та економічні переваги, знижуючи витрати та викиди CO₂. Узгоджене використання зазначених технологій робить логістику стратегічним інструментом сталого розвитку та підвищення конкурентоспроможності компаній.

Література

1. Герасимчук З. В., Прокопенко А. В. Зелена логістика як інструмент забезпечення сталого розвитку. *Економіка та суспільство*. 2020. № 23.

2. Заяць М. І., Новак В. О. Роль Big Data та Інтернету речей у підвищенні екологічної ефективності ланцюгів постачання. *Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки*. 2022. № 1 (305). С. 138–144.

3. Іванов В. Г., Миронюк О. П. Концепція «Логістика 5.0» та її вплив на формування вуглецевого сліду підприємств. *Науковий вісник Ужгородського торговельно-економічного інституту*. 2023. Вип. 1. С. 98–105.

4. Коваль А. П. Методичні підходи до обліку викидів парникових газів за Score 3 у транспортній логістиці. *Екологічний вісник*. 2024. № 4. С. 55–62.

УДК 658

Х. Федчик

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ВИДИ ТА МЕТОДИ ФІНАНСОВОГО АНАЛІЗУ В СУЧАСНІЙ ЕКОНОМІЦІ

Fedchuk Khrystyna

TYPES AND METHODS OF FINANCIAL ANALYSIS IN THE MODERN ECONOMY

Фінансовий аналіз – це процес дослідження, фінансового стану та основних результатів фінансової діяльності підприємства. Метою дослідження є виявлення резервів подальшого підвищення ринкової вартості й забезпечення ефективного розвитку.

В узагальненому вигляді він охоплює три головні напрямки:

- 1) оцінювання фінансових потреб підприємства;
- 2) розподіл грошових потоків залежно від конкретних планів підприємства, визначення додаткових обсягів залучених фінансових ресурсів та каналів їх одержання - кредити, пошук внутрішніх резервів, додатковий випуск акцій, облігацій;
- 3) забезпечення системи фінансової звітності, яка б об'єктивно відображала процеси та забезпечувала контроль за фінансовим станом підприємства. [1]

За організаційними формами проведення виділяють два головні види фінансового аналізу:

- зовнішній фінансовий аналіз – здійснюється сторонніми щодо підприємства аналітиками і ґрунтується на даних публічної фінансової звітності;
- внутрішній фінансовий аналіз – здійснюється аналітиками підприємства і використовує всю достовірну, в тому числі й оперативну, інформацію про підприємство, якою володіє лише певне коло осіб (як правило, керівництво підприємства та його підрозділів).

Тобто, внутрішній і зовнішній фінансовий аналіз доповнюють один одного і разом дають реальну картину надходження, стану і використання фінансових ресурсів на підприємстві.

За обсягом дослідження виділяють такі види фінансового аналізу:

- повний фінансовий аналіз – здійснюється з метою комплексного вивчення всіх аспектів фінансової діяльності підприємства;
- тематичний фінансовий аналіз – обмежується вивченням окремих аспектів фінансової діяльності підприємства.

За об'єктами аналізу розрізняють наступні види фінансового аналізу: