

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-328-40>

УДК 338.242

СЕМЕНЕНКО Юрій

Західноукраїнський національний університет

<https://orcid.org/0009-0000-8334-9766>

e-mail: yurasemenenkowork@gmail.com

ПОЄДНАННЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ТА ТЕОРІЇ ОБМЕЖЕНЬ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ

Теорія обмежень є важливим інструментом у сучасному менеджменті, який дозволяє компаніям ефективно управляти своїми ресурсами та процесами для досягнення стратегічних цілей. В основі цієї теорії лежить усвідомлення того, що в будь-якій системі або процесі існують обмеження, які обмежують загальну продуктивність та ефективність. Застосування теорії обмежень вимагає аналізу системи як єдиного цілого, зосередженого на виявленні та усуненні головних обмежень, що перешкоджають досягненню оптимальної продуктивності.

Інтернет речей передбачає підключення різноманітних пристроїв до мережі Інтернет, що дозволяє збирати, обробляти та аналізувати величезні обсяги даних для покращення різних аспектів діяльності компанії. В контексті бізнесу, використання IoT відкриває безліч можливостей для підвищення ефективності та оптимізації процесів. Це включає в себе автоматизацію виробництва, вдосконалення логістики, виявлення проблем у технічному обладнанні за допомогою датчиків, та багато іншого.

Використання цифрових технологій, зокрема інтернету речей (IoT), створює перспективи для підвищення ефективності діяльності компанії у різних сферах бізнесу. Одним із перспективних підходів є поєднання IoT з теорією обмежень, що дозволяє ідентифікувати та усувати обмеження виробничих процесів, оптимізувати управління запасами та логістикою, а також підвищувати якість та ефективність управління бізнесом загалом. У статті розглянуто поєднання інтернету речей та теорії обмежень в контексті підвищення ефективності діяльності компанії. В статті розглядаються методи та стратегії впровадження цих технологій, можливості їхнього використання, а також інноваційні застосування в різних галузях бізнесу. Основна увага зосереджена на аналізі впровадження технологій IoT та теорії обмежень у практиці, а також на виявленні оптимальних стратегій для досягнення підвищення ефективності діяльності у бізнесі. Проведено системний аналіз впливу поєднання IoT та теорії обмежень на ефективність діяльності компанії, детально розглянуто процеси оптимізації та управління, а також виявлено ключові чинники успіху у впровадженні цих технологій.

Ключові слова: теорія обмежень, інтернет речей, ефективність діяльності, ефективність компанії, оптимізація діяльності компанії.

SEMENENKO Yurii

West Ukrainian National University

COMBINATION OF INTERNET OF THINGS AND THEORY OF CONSTRAINTS FOR ENHANCING COMPANY'S PERFORMANCE EFFICIENCY

The theory of constraints is an important tool in modern management that enables companies to effectively manage their resources and processes to achieve strategic goals. At the core of this theory lies the recognition that every system or process has constraints that limit overall productivity and efficiency. The application of the theory of constraints requires analyzing the system as a whole, focusing on identifying and eliminating the key constraints that hinder achieving optimal productivity.

The Internet of Things (IoT) involves connecting various devices to the Internet, enabling the collection, processing, and analysis of vast amounts of data to improve various aspects of company operations. In the business context, the use of IoT opens up numerous opportunities for enhancing efficiency and optimizing processes. This includes automation of production, improvement of logistics, detection of technical equipment problems through sensors, and much more.

The use of digital technologies, particularly the Internet of Things (IoT), creates prospects for enhancing the efficiency of company operations in various business sectors. One promising approach is the combination of IoT with the theory of constraints, allowing for the identification and elimination of production process constraints, optimization of inventory management and logistics, as well as enhancing the quality and efficiency of overall business management. This article examines the combination of IoT and the theory of constraints in the context of enhancing company performance efficiency. It discusses methods and strategies for implementing these technologies, their potential applications, and innovative uses in various business sectors. The main focus is on analyzing the implementation of IoT and the theory of constraints in practice, as well as identifying optimal strategies for improving operational efficiency in business. A systematic analysis of the impact of combining IoT and the theory of constraints on company performance efficiency is conducted, detailing optimization and management processes, as well as identifying key success factors in the implementation of these technologies.

Keywords: theory of constraints, Internet of Things (IoT), activity efficiency, company efficiency, company optimization.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

У сучасному динамічному бізнес-середовищі компанії постійно прагнуть підвищити свою ефективність та продуктивність, щоб залишатися конкурентоспроможними. Однією з важливих проблем, з якою вони стикаються, є ефективне використання ресурсів та процесів для досягнення оптимальних результатів. Теорія обмежень та Інтернет речей допомагають у вирішенні цієї проблеми.

Теорія обмежень акцентує увагу на виявленні та усуненні обмежувальних факторів у системах з метою покращення загальної продуктивності та ефективності. Інтернет речей дозволяє підключати

різноманітні пристрої, сприяючи збору, аналізу та прийняттю рішень в режимі реального часу. Правильне поєднання цих двох складових може суттєво підвищити ефективність діяльності компанії.

Дослідженням теорії обмежень займається велика кількість вчених, такі як Комова К., Григорців М., Михайлишин М., Мельник Н. та Кримська Л. В той самий час вивченням інтернету речей займаються Наконечний А., Баранов О., Жуковський Б. та Зенів І. Проте поєднання двох технологій, теорії обмежень та інтернету речей потребує подальшого вивчення та дослідження, оскільки при правильному поєднанні цих двох технологій можна забезпечити суттєве підвищення ефективності діяльності компанії.

ФОРМУВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Мета статті полягає в дослідженні можливостей поєднання теорії обмежень та Інтернету речей для підвищення ефективності діяльності компанії. Через системний аналіз цих двох концепцій стаття має на меті виявити способи оптимізації виробничих процесів, управління запасами та логістикою, а також покращення загального управління бізнесом.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

У сучасному світі, де конкуренція в бізнесі стає все більш інтенсивною, компанії шукають нові шляхи для підвищення своєї ефективності та досягнення конкурентних переваг. Одними з найбільш обіцяючих концепцій, що допомагають вирішувати цю проблему, є теорія обмежень та Інтернет речей (IoT). Теорія обмежень надає інструменти для ідентифікації та усунення факторів, що обмежують продуктивність, тоді як Інтернет речей відкриває нові можливості для збору та аналізу даних в реальному часі.

Відповідно до теорії обмежень (ТОС), підприємство розглядається як система, що складається з взаємопов'язаних елементів, орієнтованих на досягнення певної цілі. Мета комерційних підприємств полягає в отриманні прибутку та забезпеченні акціонерам певної рівної рентабельності інвестицій, в той час як державні установи ставлять за мету забезпечення належного рівня обслуговування. Таким чином, перед тим як вдосконалити окремі складові системи, необхідно визначити загальну мету та критерії, за якими можна оцінювати вплив кожної підсистеми та кожного локального рішення на загальну ціль [1].

Теорія обмежень виникла на початку 1980-х років завдяки роботі Ізраїльського фізика Еліягу Голдрата. Саме він вперше сформулював цей підхід, працюючи з виробничими процесами на підприємствах. Голдрат почав своє дослідження, спираючись на принципи фізики та математики, і застосував їх до аналізу виробничих систем. Він виявив, що в багатьох випадках обмеження або "ланцюгові вузли" виробничого процесу зазвичай визначають його загальну продуктивність. На основі цього відкриття Голдрат розробив методологію, яка стала відома як теорія обмежень. Він сформулював ряд принципів та підходів, спрямованих на ефективне управління обмеженнями з метою досягнення максимальних результатів.

За останні тридцять років теорія обмежень набула широкого застосування в різних галузях бізнесу та промисловості. Вона використовується для оптимізації виробничих процесів, управління запасами, планування виробництва та в управлінні проектами. Теорія обмежень вважається одним з найважливіших інструментів у сучасному менеджменті та бізнесі.

На операційному рівні використовуються такі основні показники теорії обмежень (рис 1.):

1) **Прохід (Throughput)** визначає, яка кількість грошей виручається компанією від реалізації продукції або послуг. Він включає в себе прибуток, отриманий від продажу товарів або послуг, і вимірюється у грошових одиницях за одиницю часу. Головна ідея проходу полягає в тому, щоб максимізувати цей показник, тобто максимально збільшити обсяг продукції або послуг, які приносять прибуток.

2) **Інвестиції (Investment)**. Цей показник охоплює всі витрати компанії на придбання різних активів, необхідних для виробництва продукції або надання послуг. Інвестиції включають у себе будівлі, обладнання, запаси сировини та інші ресурси. Важливо відзначити, що ці витрати не приносять прибуток негайно, але створюють можливості для генерації прибутку в майбутньому.

3) **Операційні витрати (Operating Expenses)**. Цей показник охоплює всі витрати, пов'язані з щоденною діяльністю компанії, за винятком прямих змінних витрат. Це включає витрати на оплату праці, оренду приміщень, комунальні послуги, маркетинг, адміністрування, операційні послуги тощо. Операційні витрати можуть бути постійними або змінними в залежності від їхнього характеру та специфіки бізнесу.

Ці показники разом надають комплексне уявлення про фінансовий стан та ефективність діяльності компанії. Вони допомагають керівництву приймати обґрунтовані рішення з покращення бізнес-процесів, оптимізації витрат та максимізації прибутку.

Теорія обмежень (Theory of Constraints, TOC) є системним підходом до управління, який спрямований на виявлення та усунення головних факторів, що обмежують досягнення мети організації. Основна ідея ТОС полягає в тому, що у будь-якій системі завжди існують обмеження, які визначають її загальну продуктивність. Ці обмеження можуть бути різного характеру, включаючи обладнання, людські ресурси, матеріали, час тощо.

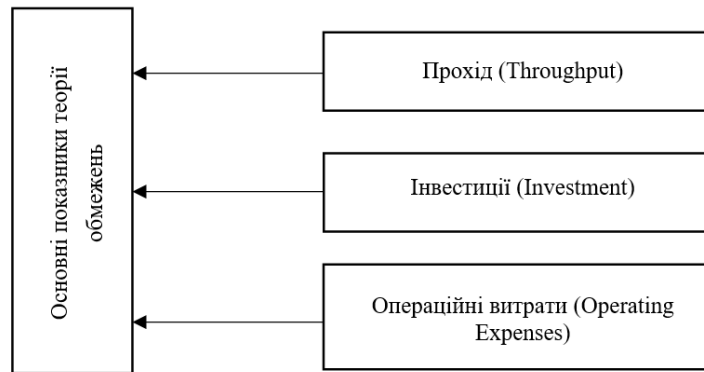


Рис. 1. Основні показники теорії обмежень

Головна мета ТОС полягає в тому, щоб ідентифікувати ці обмеження і зосередити зусилля на їхньому усуненні або подоланні. Це може включати оптимізацію використання обмежених ресурсів, перерозподіл завдань, зменшення часових затрат на виробничі процеси, та інші заходи, спрямовані на максимізацію результативності системи в цілому.

Одним з ключових аспектів ТОС є визначення підсистем, що стоять за обмеженням, та впливу на них різних факторів. Це дозволяє підприємствам зосередитися на найбільш важливих точках в системі, де можливі зміни призведуть до найбільшого впливу на загальні показники ефективності.

Застосування ТОС вимагає системного підходу до управління, а також аналізу та вдосконалення всіх аспектів бізнесу, починаючи від виробничих процесів і закінчуючи стратегічним плануванням. Такий підхід дозволяє компаніям досягати оптимальних результатів та підвищувати свою конкурентоспроможність на ринку.

Використання основних показників теорії обмежень спрямоване на підвищення ефективності діяльності компанії:

- Показники Throughput, Investment та Operating Expenses допомагають ідентифікувати основні обмеження, які перешкоджають досягненню максимальної ефективності компанії. Теорія обмежень вказує на те, що необхідно зосередитися на управлінні саме цими обмеженнями для досягнення найбільшого впливу на загальні результати.

- Одним з головних завдань на основі теорії обмежень є максимізація показника Throughput, тобто максимально можливого прибутку, який може заробити компанія. Це може включати оптимізацію виробничих процесів, зменшення часу циклу, вдосконалення управління запасами та інші заходи.

- Теорія обмежень також наголошує на необхідності ефективного використання інвестицій компанії. Це означає забезпечення того, щоб капіталовкладення генерували максимальний прибуток і не перешкождали максимізації Throughput.

- Операційні витрати також піддаються оптимізації на основі теорії обмежень. Це може включати вдосконалення управління витратами, зменшення непродуктивних витрат та оптимізацію внутрішніх процесів.

Теорія обмежень надає можливість для аналізу та управління обмеженнями, які можуть бути різноманітними, включаючи фінансові, виробничі, технологічні та людські обмеження. Використання цієї теорії дозволяє підприємствам ідентифікувати критичні обмеження, оптимізувати виробничі процеси та стратегії управління, тим самим забезпечуючи підвищення ефективності та конкурентоспроможності.

Робота з обмеженнями відповідно до теорії обмежень передбачає такі основні етапи:

1. Перший крок - це ідентифікація основних обмежень у виробничих процесах чи в управлінні компанією. Це може бути конкретне обладнання, яке працює на повну потужність, недостатність робочої сили для виконання завдань, обмеження в постачанні сировини або недостатність фінансових ресурсів.

2. Після ідентифікації обмежень, потрібно зосередитися на їхній максимальній ефективності. Наприклад, якщо обмеженням є певне обладнання, необхідно забезпечити його безперебійну роботу, уникнути простоїв, та максимально використовувати його потенціал.

3. Обмеження може змінюватися з часом, тому важливо постійно моніторити та оцінювати їх ефективність. Це може включати вдосконалення обладнання, навчання персоналу, або зміни виробничих процесів.

4. Крім роботи з існуючими обмеженнями, важливо також підготувати компанію до майбутніх обмежень. Це може включати інвестиції в нові технології, розширення виробничих потужностей, або розробку альтернативних стратегій.

5. Важливо систематично оцінювати ефективність використання теорії обмежень на підприємстві. Це дозволить вчасно виявляти потенційні проблеми та вносити необхідні корективи для досягнення найкращих результатів.

У межах теорії обмежень управління, критичні обмеження виступають як основні фактори, які обмежують продуктивність та ефективність підприємства. Фінансові обмеження відображають недостатність капіталовкладень для оптимізації виробничих процесів та реалізації стратегічних ініціатив. Виробничі обмеження можуть виникати через обмежену потужність обладнання, недостатню робочу силу чи проблеми з постачанням сировини. Технологічні обмеження відображають недостатню адаптацію до швидкозмінюваних технологічних вимог, що може призвести до застаріння систем і процесів. Людські обмеження, у свою чергу, включають недоліки у кваліфікації персоналу та недостатню ефективність управлінської комунікації.

Менеджери та керівники компанії повинні розуміти, що продуктивність системи визначається найслабшою ланкою, і керуючи цими елементами підприємства, вони впливають на загальну діяльність. Крім того, їм необхідно не лише розширювати обмеження підприємства, але і підпорядковувати йому всю систему. Підпорядкування дозволяє сконцентрувати роботу системи на тому, що допомагає максимізувати поточну продуктивність. Наприклад, у разі, якщо яка-небудь ділянка виробництва виявляється обмеженням, будь-які необхідні матеріали мають відпускатися негайно після отримання заявки. Чи якщо обмеженням виступає ринковий попит, що часто має місце на українських підприємствах, тоді філософію маркетингу мають обов'язково прийняти всі відділи підприємства та підпорядкувати свою діяльність потребам клієнта. Дії, які суперечать підпорядкуванню, повинні придушуватися [2].

Впровадження цієї теорії дозволяє ідентифікувати та усувати основні обмеження, що перешкоджають досягненню оптимальної продуктивності, та спрямовувати зусилля на підтримку та вдосконалення ключових аспектів діяльності підприємства.

Процес впровадження теорії обмежень на підприємстві:

- Впровадження починається з аналізу всіх аспектів діяльності підприємства, визначення ключових обмежень, що впливають на продуктивність та ефективність.
- Розробка стратегії та плани дій для подолання виявлених обмежень. Ці стратегії можуть включати в себе інвестиції в нові технології, оптимізацію виробничих процесів, покращення управлінської системи тощо.
- Реалізація запланованих стратегій, забезпечуючи необхідні ресурси та підтримку для впровадження змін.
- Постійне відстеження впливу впроваджених змін на продуктивність та ефективність підприємства. Важливо використовувати ключові показники продуктивності для оцінки успішності впровадження теорії обмежень.
- Базуючись на отриманих даних та результатах моніторингу, коригування стратегії та плану дій для оптимізації продуктивності та досягнення стратегічних цілей підприємства.

Впровадження теорії обмежень дозволяє підприємству не лише ідентифікувати найбільш критичні обмеження, але й розробляти стратегії для їх подолання. Це може включати в себе оптимізацію виробничих процесів, вдосконалення управлінських систем, а також інвестиції в нові технології та розвиток персоналу.

В результаті впровадження теорії обмежень підприємство може досягти значного підвищення продуктивності, зниження витрат та збільшення конкурентоспроможності на ринку. Таким чином, розуміння та використання цієї теорії стає ключовим фактором успіху для будь-якого підприємства, що прагне досягти стабільного та високого рівня продуктивності.

За допомогою теорії обмежень (ТОС), яка акцентує увагу на визначенні та подоланні головних обмежень в системі, підприємства можуть досягти значного підвищення ефективності та продуктивності. Проте, розвиток технологій надає нові можливості для оптимізації бізнес-процесів. Інтернет речей (IoT) є однією з таких технологій, яка відкриває перед підприємствами широкі перспективи збору та аналізу даних для покращення ефективності діяльності.

На сьогоднішній день, зростання обсягів даних та їхнє використання стають ключовими факторами конкурентоспроможності. Інтеграція IoT з теорією обмежень відкриває нові можливості для підприємств у виявленні, аналізі та усуненні обмежень у реальному часі. Такий підхід дозволяє бізнесу більш точно реагувати на зміни в середовищі та оптимізувати свою діяльність для досягнення стратегічних цілей.

У сучасних технічних концепціях, Інтернет речей (IoT), передбачає спільну взаємодію об'єктів, які використовують технологічні засоби для взаємодії між собою та з оточуючим середовищем. Ця концепція передбачає автоматизовані процеси, що дозволяють пристроям виконувати певні функції без прямого втручання людини. Всі пристрої, включаючи ті, що встановлені в будинках, автомобілях та інших інфраструктурних системах, виконують обробку інформації, аналізують її та обмінюються даними між собою, приймаючи рішення та виконуючи відповідні дії відповідно до цих результатів.

Фахівці вважають, що Інтернет речей є однією з найбільш перспективних технологій останніх років, що вже активно використовується в створенні сотень нових продуктів і призвело до поя'ви нових компаній на ринку, які встановлюють свої стандарти для великих ІТ-корпорацій. Потрібно відзначити, що споживачі часто не усвідомлюють, що вони та їхні знайомі вже протягом багатьох років користуються різноманітними IoT-пристроями у повсякденному житті. Більш того, системи "розумного будинку" вже широко застосовуються в багатьох українських домівках, в які інтегровані десятки датчиків та пристроїв [3].

Інтернет речей (Internet of Things, IoT) є передовою концепцією, що виникла в контексті розвитку сучасних технологій та мережевих зв'язків. Ця концепція передбачає підключення різноманітних фізичних об'єктів до Інтернету, щоб створити глобальну інфраструктуру, в якій об'єкти можуть взаємодіяти між собою та з людьми. В основі IoT лежить ідея створення "розумних" систем, які здатні автономно збирати та обробляти дані, а також приймати відповідні рішення на основі цих даних.

У зв'язку з розповсюдженням сучасних технологій, таких як бездротові зв'язки, датчики, системи машинного навчання та штучного інтелекту, Інтернет речей став можливим у реалізації. Це відкриває широкі можливості застосування IoT у різних сферах, від промисловості та медицини до побутових систем та містобудування.

Основною перевагою IoT є здатність об'єднувати фізичний світ з цифровим, що дозволяє збирати реальні дані в реальному часі та аналізувати їх для отримання цінної інформації. Це може призвести до покращення ефективності, зниження витрат та підвищення якості життя в цілому.

Інтернет речей (IoT) відіграє значну роль у сучасному бізнес-середовищі, де впровадження цієї концепції на підприємствах стає дедалі більш поширеним. IoT відкриває перед підприємствами безліч можливостей для оптимізації процесів, підвищення ефективності та зниження витрат.

На сучасному підприємстві, системи IoT можуть бути використані для моніторингу та контролю над виробничими процесами. Наприклад, датчики можуть бути встановлені на обладнання для збору даних про його роботу, стан та ефективність. Ці дані можуть використовуватися для розробки прогнозних моделей, які допомагають уникнути аварій, зменшити час простою обладнання та оптимізувати розклади обслуговування.

Крім того, IoT може покращити логістику та управління запасами на підприємствах. За допомогою сенсорів та систем відстеження, компанії можуть відслідковувати рух товарів в реальному часі, оптимізувати маршрути доставки, уникати затримок та втрат, а також керувати запасами з більшою точністю.

Додатково, IoT може бути використаний для створення "розумних" робочих просторів, що підвищує комфорт та продуктивність працівників. Віддалений моніторинг та управління приміщеннями, освітленням, температурою та іншими аспектами робочого середовища можуть забезпечити оптимальні умови для праці та знизити витрати на енергію.

У цілому, впровадження IoT на підприємствах дозволяє не лише збільшити продуктивність та ефективність виробничих процесів, але й створити конкурентні переваги через оптимізацію управління та використання ресурсів:

- Використання IoT може значно підвищити продуктивність на підприємстві. Наприклад, автоматизовані системи виробництва на основі IoT можуть оптимізувати виробничі процеси, зменшити час простою обладнання та підвищити якість продукції.

- За допомогою IoT, компанії можуть надавати більш ефективне обслуговування клієнтів. Наприклад, системи моніторингу IoT можуть передавати дані про стан обладнання або товарів, що дозволяє вчасно виявляти проблеми та вирішувати їх, запобігаючи негативним наслідкам для клієнтів.

- IoT дозволяє ефективніше використовувати ресурси, такі як енергія, вода та матеріали. Наприклад, "розумні" системи управління будинком можуть оптимізувати споживання енергії та води, що призводить до зменшення витрат та навантаження на екологічні ресурси.

- IoT може допомогти підприємствам розробляти нові бізнес-моделі та послуги. Наприклад, підприємства можуть пропонувати платформи для моніторингу здоров'я за допомогою "розумних" пристроїв, або послуги з управління міською інфраструктурою на основі даних з сенсорів.

- Впровадження IoT може змінити конкурентний ландшафт у багатьох галузях. Компанії, які швидко адаптуються до цих технологічних змін, можуть отримати перевагу перед конкурентами, тимчасом як ті, хто залишаються позаду у цьому процесі, ризикують втратити свою конкурентоспроможність.

Основні складові інтернету речей включають:

1. Сенсори та датчики. Це пристрої, які здатні вимірювати фізичні параметри навколишнього середовища, такі як температура, вологість, тиск, рух і багато інших. Сенсори генерують дані, які потім передаються до центральної системи для обробки та аналізу.

2. Мережеве обладнання. Це обладнання, яке забезпечує комунікацію між сенсорами та центральною системою. Це може включати в себе мережеві маршрутизатори, пристрої Bluetooth, Wi-Fi або інші засоби передачі даних.

3. Центральна система або хмарна інфраструктура. Це централізована система, яка отримує, обробляє та аналізує дані від сенсорів. Ця система може бути розташована на підприємстві або в хмарному середовищі. Вона також може включати бази даних, аналітичні інструменти та інші компоненти для обробки та інтерпретації даних.

4. Програмне забезпечення для аналізу даних. Це програмне забезпечення, яке використовується для обробки та аналізу даних, отриманих від сенсорів. Це може включати в себе алгоритми машинного навчання, інструменти візуалізації даних, системи моніторингу та інші інструменти для витягнення цінної інформації з великих обсягів даних.

5. Засоби зв'язку та безпеки. Забезпечення безпеки даних та засоби зв'язку важливі для забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності даних у мережі IoT. Це може включати в себе криптографічні протоколи, механізми аутентифікації та авторизації, а також заходи для захисту від зловживання або атак.

Інтернет речей (IoT) є критичним елементом сучасної технологічної парадигми, особливо в контексті діяльності підприємств. Впровадження IoT відкриває перед підприємствами широкі перспективи для оптимізації виробничих процесів, підвищення продуктивності та покращення якості продукції. Розвиток цієї технології потребує ретельного аналізу та розуміння її потенціалу для кожного конкретного підприємства.

На сьогоднішній день, впровадження IoT може значно покращити функціонування підприємств через збір, аналіз та використання великих обсягів даних для прийняття обґрунтованих управлінських рішень. Це дозволяє ефективніше використовувати ресурси, підвищує рівень автоматизації та оптимізує робочі процеси.

Застосування IoT на підприємствах відкриває нові можливості для розвитку інноваційних бізнес-моделей та створення конкурентних переваг на ринку. Підприємства, які активно використовують IoT, можуть бути більш гнучкими та адаптивними до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі, що є критичним у сучасному динамічному бізнес-середовищі.

Впровадження IoT на підприємствах відіграє стратегічно важливу роль у забезпеченні їхньої конкурентоспроможності та стійкого розвитку. Ця технологія стає не лише інструментом для покращення ефективності та продуктивності, але і ключовим фактором у формуванні нових підходів до управління та створення цінності для клієнтів.

Сучасні підприємства стикаються з необхідністю постійного удосконалення своєї діяльності для досягнення конкурентних переваг та забезпечення стабільного розвитку. У цьому контексті теорія обмежень та Інтернет речей (IoT) стають важливими інструментами, які сприяють оптимізації процесів та підвищенню ефективності виробництва та управління. Теорія обмежень допомагає ідентифікувати головні обмеження у виробничих процесах, визначити стратегії для їх усунення та оптимізації, тоді як Інтернет речей забезпечує збір та аналіз великих обсягів даних для моніторингу та контролю стану обладнання та процесів в реальному часі. Поєднання цих концепцій створює унікальні можливості для підвищення продуктивності та ефективності діяльності підприємств у сучасних умовах. У цій статті розглянемо детальніше концепції теорії обмежень і Інтернету речей, а також їхнє поєднання для оптимізації діяльності підприємства.

В контексті сучасних вимог до підприємств об'єднання цих двох концепцій може відкрити нові можливості для підвищення ефективності виробничих процесів, оптимізації ланцюга постачання та підвищення конкурентоспроможності підприємства.

При аналізі взаємодії теорії обмежень, що зосереджена на ідентифікації та усуненні головних обмежень у системі, та Інтернету речей, що спрямований на забезпечення автоматизації та моніторингу об'єктів, стає очевидним, що їхнє поєднання може створити синергію, що приведе до позитивних результатів. Разом вони дозволять підприємствам виявляти, аналізувати та усувати обмеження у реальному часі, що відкриває шлях до більш ефективного управління та прийняття обґрунтованих стратегічних рішень.

Розглянемо детальніше кожен з елементів концепції:

1. Теорія обмежень (ТОС) ТОС базується на усвідомленні того, що в будь-якій системі або процесі існують обмеження, які обмежують загальну продуктивність та ефективність. Цей етап передбачає ідентифікацію основних обмежень у виробництві, логістиці та управлінні підприємством. Після виявлення обмежень необхідно розробити стратегії їхнього усунення та оптимізації процесів з урахуванням глобальних цілей підприємства.

2. Інтернет речей (IoT). IoT використовується для збору даних про стан обладнання та процесів в реальному часі. Це може включати моніторинг роботи машин, вимірювання параметрів виробництва, а також контроль за рівнем запасів.

3. Зібрані дані аналізуються для виявлення проблем та обмежень у роботі системи. Цей етап дозволяє зрозуміти, які аспекти виробництва потребують оптимізації.

4. Розробка стратегій та автоматизація управління. На основі аналізу даних розробляються стратегії для усунення обмежень та оптимізації виробничих процесів.

5. Автоматизація управління та прийняття рішень на основі аналізу даних. Після розробки стратегій вони можуть бути реалізовані через автоматизацію управління та прийняття рішень на основі аналізу даних.

6. Підвищення ефективності та продуктивності діяльності підприємства. Застосування розроблених стратегій та автоматизації управління призводить до оптимізації процесів та підвищення ефективності діяльності підприємства.

Поєднання теорії обмежень і Інтернету речей достатньо перспективний напрямок для оптимізації діяльності підприємств. Ця концепція дозволяє підприємствам не лише ідентифікувати та усувати основні обмеження у своїх процесах, а й створювати інтегровані системи управління, які підвищують ефективність та продуктивність роботи.

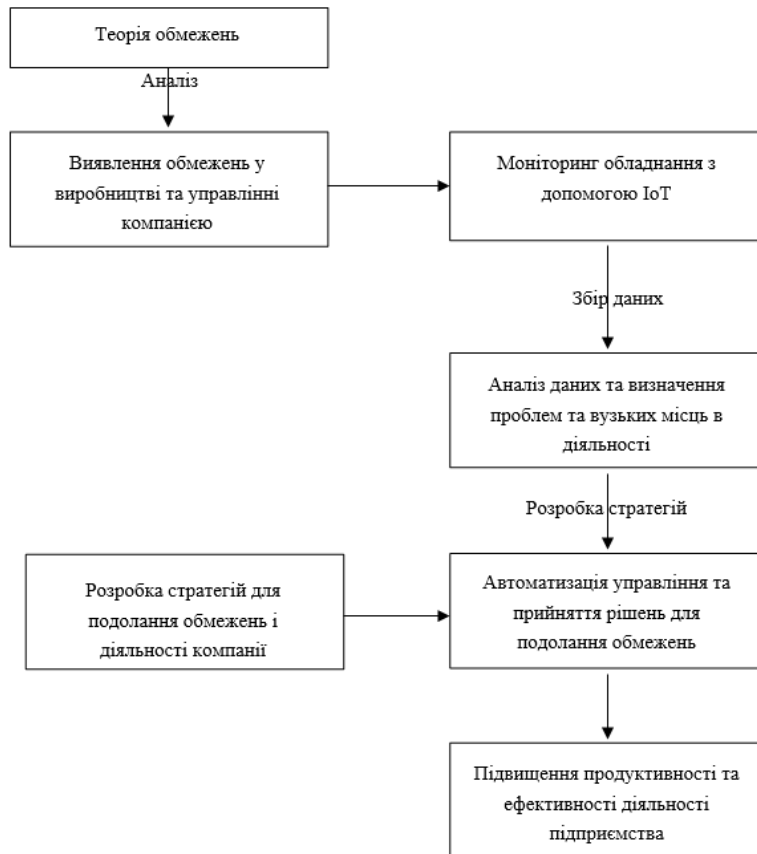


Рис. 2. Концепція поєднання теорії обмежень та інтернету речей

Завдяки аналізу даних з Інтернету речей, підприємства можуть більш точно визначати проблемні аспекти своєї діяльності та розробляти стратегії для їхнього вирішення. Автоматизація управління на основі цих даних дозволяє підприємствам оперативно реагувати на зміни у виробничих процесах та приймати ефективні рішення.

Концепція поєднання теорії обмежень і Інтернету речей є важливим інструментом для підвищення конкурентоспроможності та розвитку підприємств у сучасному світі. Її впровадження дозволяє підприємствам не лише оптимізувати свої процеси, а й активно реагувати на виклики та можливості ринку, забезпечуючи стабільний розвиток та успішну діяльність.

Переваги концепції поєднання теорії обмежень і Інтернету речей:

- Інтернет речей дозволяє збирати великі обсяги даних та аналізувати їх, що допомагає виявляти основні обмеження у виробничих процесах. Такий аналіз дає змогу розробляти ефективні стратегії їх усунення та оптимізації діяльності підприємства.
- Автоматизація управління на основі даних з Інтернету речей дозволяє підприємствам реагувати на зміни у реальному часі та приймати швидкі та обґрунтовані рішення.
- Інтеграція теорії обмежень і Інтернету речей може допомогти підприємствам знизити витрати на енергію, матеріали та працю, шляхом оптимізації виробничих процесів та ресурсного управління.

Недоліки концепції:

- Впровадження системи Інтернету речей може вимагати значних інвестицій у відповідне обладнання, програмне забезпечення та навчання персоналу.
- Збільшення кількості підключених до мережі пристроїв може збільшити потенційні ризики забезпечення безпеки даних та інформаційних систем підприємства.
- Інтеграція систем Інтернету речей і теорії обмежень може бути складною через різноманітність пристроїв, систем та технологій, що використовуються на підприємстві.

Незважаючи на ці недоліки, правильно спроектована і впроваджена концепція поєднання теорії обмежень і Інтернету речей може значно підвищити конкурентоспроможність та ефективність діяльності підприємства.

Впровадження концепції поєднання теорії обмежень і Інтернету речей на підприємстві - це складний та багатовимірний процес, який вимагає глибокого розуміння та системного підходу. Підприємство, яке вирішує здійснити таку інновацію, повинно враховувати кілька ключових етапів.

Першим кроком є аналіз поточного стану діяльності підприємства, ідентифікація основних обмежень та визначення тих аспектів, які можна оптимізувати за допомогою впровадження концепції. Цей етап передбачає детальне дослідження виробничих процесів, логістики та управління, а також оцінку потенційного впливу впровадження Інтернету речей.

Далі слід здійснити підбір необхідних технологій та обладнання для реалізації цієї концепції. Це включає в себе вибір датчиків, пристроїв IoT, програмного забезпечення для збору та аналізу даних, а також систем управління та моніторингу.

Після цього необхідно провести пілотне впровадження на обмеженій області або деяких відділах підприємства для оцінки ефективності та реального впливу нових технологій на діяльність. Оцінка результатів пілотного проекту дозволить виявити потенційні переваги та недоліки впровадження і скоригувати стратегію відповідно.

Наступним кроком буде масштабування проекту на всі підрозділи підприємства, що вимагатиме великих зусиль та координації всіх сторін. Важливо забезпечити належне навчання персоналу, встановлення стандартів безпеки даних та інфраструктури, а також створення механізмів контролю та оцінки результатів.

Останнім етапом є постійне вдосконалення та оптимізація системи на основі зібраних даних та зворотного зв'язку від управління та працівників. Регулярний аналіз результатів, виявлення нових можливостей та постійне вдосконалення процесів допоможуть підприємству досягти максимальної ефективності та конкурентоспроможності.

Впровадження концепції поєднання теорії обмежень і Інтернету речей на підприємстві має величезне значення для його успішного функціонування та конкурентоспроможності на ринку. Ця інтеграція дозволяє підприємствам виявляти та усувати головні обмеження у виробництві, логістиці та управлінні, що сприяє оптимізації процесів та підвищенню їх ефективності.

Застосування принципів теорії обмежень дозволяє ідентифікувати найбільш критичні фактори, які обмежують продуктивність підприємства, тоді як використання Інтернету речей забезпечує надійний моніторинг та аналіз стану обладнання та процесів за допомогою збору та обробки даних в реальному часі.

Поєднання цих двох концепцій створює потужний інструмент для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, оптимізації виробничих процесів та підвищення ефективності діяльності підприємства в цілому. Такий підхід дозволяє підприємствам бути більш гнучкими, адаптивними та конкурентоспроможними в умовах постійних змін на ринку.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Розглядаючи вплив поєднання концепцій теорії обмежень і Інтернету речей на сучасне підприємство, можна зробити висновок про важливість цієї інтеграції для забезпечення його успіху та стійкості в умовах непередбачуваного бізнес-середовища. Концепція теорії обмежень відкриває можливості для ідентифікації та усунення найбільш критичних факторів, що обмежують продуктивність підприємства, тоді як Інтернет речей дозволяє забезпечити надійний моніторинг та аналіз стану обладнання та процесів.

Ця інтеграція створює міцний фундамент для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, спрямованих на оптимізацію виробничих процесів та підвищення ефективності діяльності підприємства. Вона дозволяє підприємствам бути більш гнучкими та адаптивними, щоб ефективно реагувати на зміни на ринку та швидко адаптуватися до нових умов.

Проте важливо зазначити, що успішне впровадження цих концепцій вимагає не лише технічної інтеграції, але й культурної зміни в організаційній культурі підприємства. Необхідна підтримка від усіх рівнів управління, а також готовність до постійного навчання та вдосконалення.

Поєднання концепцій теорії обмежень і Інтернету речей є ключовим фактором для забезпечення конкурентоспроможності та стійкості підприємства в сучасному бізнес-середовищі.

Література

1. Михайлишин Н.П. ТОС – теорія, що ламає стереотипи / Н.П. Михайлишин, Н.Г.Мельник // Сталій розвиток економіки. – 2011. – № 4. – С. 81-83.
2. Кримська Л. О. Управління підприємством на основі теорії обмежень / Л. О. Кримська, О. О. Шевченко // Бізнес Інформ. - 2012. - № 12. - С. 198-201.
3. Наконечний А. Й. Інтернет речей і сучасні технології / А. Й. Наконечний, З. Є. Верес // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Автоматика, вимірювання та керування. - 2016. - № 852. - С. 3-9

References

1. Mykhailyshyn N.P. TOS – teoriya, shcho lamaye stereotypy / N.P. Mykhailyshyn, N.H.Melnyk // Stalyi rozvytok ekonomiky. – 2011. – № 4. – S. 81-83.
2. Krymska L. O. Upravlinnia pidpryyemstvom na osnovi teorii obmezhen / L. O. Krymska, O. O. Shevchenko // Biznes Inform. - 2012. - № 12. - S. 198-201.
3. Nakonechnyi A. Y. Internet rechei i suchasni tekhnolohii / A. Y. Nakonechnyi, Z. Ye. Veres // Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika". Avtomatyka, vymiriuvannia ta keruvannia. - 2016. - № 852. - S. 3-9.