

**Міністерство освіти і науки України
Західноукраїнський національний університет
ННІМВ ім. Б.Д. Гаврилишина
Кафедра міжнародних економічних відносин**

ЦЮЛЮПА Софія Андріївна

**Розвиток диджиталізації менеджменту в міжнародних компаніях
спеціальність 073 «Менеджмент»
освітньо-професійна програма «Міжнародний менеджмент»**

кваліфікаційна робота за освітнім ступенем «бакалавр»

Виконала студентка
групи МЕНМ-41
Цюлюпа С.А.

підпис

Науковий керівник:
к.е.н., доцент
Длугопольська Т.І.

підпис

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 20__ р.
Завідувач кафедри

підпис

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ В МЕНЕДЖМЕНТІ	6
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ В МЕНЕДЖМЕНТ МІЖНАРОДНИХ КОМПАНІЙ	
2.1. Основні технології та інструменти диджиталізації менеджменту, що використовуються в міжнародних компаніях (на прикладі General Electric та Siemens).....	16
2.2. Оцінка впливу диджиталізації на прийняття управлінських рішень в міжнародних компаніях (на прикладі General Electric та Siemens).....	27
РОЗДІЛ 3. ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ МЕНЕДЖМЕНТУ В МІЖНАРОДНИХ КОМПАНІЯХ	33
ВИСНОВКИ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48

ВСТУП

Актуальність. У XXI столітті активна глобалізація та бурхливий розвиток цифрових технологій істотно трансформують підходи до управління в міжнародному бізнесі. Цифровізація управлінських процесів стала необхідною умовою для збереження конкурентоспроможності компаній на світовому ринку. Застосування сучасних цифрових інструментів сприяє автоматизації рутинних операцій, удосконаленню аналітичних механізмів і пришвидшенню ухвалення рішень, що є критично важливим у динамічному середовищі глобального бізнесу.

Диджиталізація менеджменту не лише модернізує технічні аспекти управління, а й вимагає системних змін у підходах до лідерства, структури організації та корпоративної культури. Це зумовлює потребу у формуванні нових управлінських компетенцій, адаптації стратегій до цифрової епохи та глибокого переосмислення традиційних бізнес-моделей. У цьому контексті дослідження процесів цифрової трансформації в міжнародних компаніях набуває особливої наукової та практичної цінності, адже дає змогу виявити ефективні шляхи впровадження цифрових рішень в управлінську діяльність.

Ступінь вивчення проблеми. Проблеми диджиталізації менеджменту активно досліджується як українськими так і зарубіжними науковцями. Серед провідних зарубіжних дослідників, які аналізують вплив цифрових технологій на управління, можна виокремити таких науковців, як К. Вестерман, Дж. Росс, Т. Дейвенпорт, які досліджують цифрову трансформацію бізнесу та її вплив на організаційні структури. Українські вчені, зокрема О. В. Белінська, І. І. Черленяк, М. О. Кизим, також приділяють увагу цифровим стратегіям розвитку підприємств та інтеграції ІТ-рішень в управлінські процеси. Попри значну кількість досліджень, питання практичної реалізації диджиталізації саме в контексті міжнародного менеджменту, трансформації управлінських моделей, адаптації корпоративної культури до цифрових змін залишаються недостатньо розкритими. Це зумовлює потребу в подальшому аналізі механізмів

впровадження цифрових технологій у міжнародних компаніях, оцінці їх ефективності та розробці прикладних рекомендацій.

Метою роботи є дослідження теоретичних засад, сучасного стану та перспектив розвитку диджиталізації менеджменту в міжнародних компаніях, а також аналіз прикладів впровадження цифрових технологій в менеджмент компаній General Electric та Siemens.

Досягнення мети дослідження зумовило необхідність визначення та вирішення таких **завдань**:

- розкрити поняття та сутність диджиталізації менеджменту як сучасного явища в управлінні компаніями;

- визначити переваги та недоліки диджиталізації управлінських процесів у діяльності міжнародних компаній;

- проаналізувати основні цифрові технології та інструменти, які застосовуються у системах менеджменту міжнародних корпорацій, зокрема General Electric та Siemens;

- оцінити вплив цифрових технологій на процес прийняття управлінських рішень у міжнародних компаніях;

- виявити ключові проблеми впровадження диджиталізації у сфері управління та окреслити перспективні напрями розвитку цифрової трансформації менеджменту в глобальному середовищі.

Об'єктом дослідження є процес цифрової трансформації менеджменту в міжнародних компаніях.

Предметом дослідження є особливості та напрями розвитку диджиталізації менеджменту в міжнародних компаніях.

У дослідженні використано теоретичні **методи** аналізу, синтезу, узагальнення та систематизації. Також застосовано емпіричні методи, зокрема кейс-стаді, порівняльний аналіз і контент-аналіз для оцінки практик диджиталізації менеджменту міжнародних компаній.

Апробація. Результати наукової роботи опубліковано в збірнику матеріалів міжнародної науково-практичної конференції молодих учених і

студентів:

Цюлюпа С. (2025). Цифрова трансформація управлінських процесів у компанії Toyota. Інноваційні процеси економічного і соціально-культурного розвитку: вітчизняний та зарубіжний досвід: Тези доповідей XVIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених і студентів. – Тернопіль: ЗУНУ, 367-369.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновку, списку використаних джерел. Робота містить 2 рисунки та 4 таблиці, список літератури включає 38 джерел.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ В МЕНЕДЖМЕНТІ

У сучасних умовах глобалізації та стрімкого технологічного розвитку диджиталізація стає ключовим чинником трансформації систем управління в організаціях різних галузей.

Цифрова трансформація охоплює не лише впровадження нових технологій, а й зміну управлінських підходів, бізнес-моделей і організаційної культури. У наукових підходах до її реалізації виділяють чотири основні напрями [2]: технологічний, соціотехнічний, процесний та інституціональний.

Технологічний підхід зосереджується на впровадженні сучасних ІТ-рішень (ERP, хмарні сервіси, штучний інтелект тощо) задля підвищення ефективності управління. Проте надмірна орієнтація лише на технології без урахування людського чинника може викликати опір працівників і знизити результативність змін [3].

Соціотехнічний підхід поєднує технологічні інновації з розвитком персоналу та організаційної культури. Він підкреслює важливість балансу між технічною модернізацією та адаптацією працівників, що зменшує ризики й забезпечує стійкість трансформації.

Процесний підхід спрямований на вдосконалення внутрішніх бізнес-процесів шляхом їх оптимізації й автоматизації. Основна мета — зробити управлінську систему прозорішою, гнучкішою та більш орієнтованою на створення цінності [3].

Інституціональний підхід враховує зовнішній контекст: законодавство, міжнародні стандарти, суспільні очікування та інші чинники, що впливають на рішення компанії щодо цифровізації. У цьому випадку трансформація є відповіддю на зовнішній тиск, а не лише внутрішньою ініціативою.

У науці під диджиталізацією (загалом) розуміють комплекс економічних і технічних процесів, політичних, соціальних та інших технологій підвищення ефективності управління різними секторами життя. Причому мета цього

процесу – не підвищити швидкість і оперативність конкретної функції (як, наприклад, при автоматизації), а стратегічна – трансформація всієї сфери застосування.

Диджиталізація менеджменту – це процес інтеграції цифрових технологій у всі аспекти управлінської діяльності, що спрямований на підвищення ефективності, прозорості та гнучкості управлінських процесів. Тобто це впровадження сучасних технологій, що базуються на інформаційних технологіях у всі економічні процеси та цикли, включаючи виробництво, розподіл, обмін та споживання товарів та послуг.

Зміст диджиталізації менеджменту охоплює не лише впровадження ІТ-інструментів (ERP-систем, CRM, хмарних сервісів, аналітичних платформ тощо), а й зміну управлінської парадигми, тобто перехід до прийняття рішень на основі даних, автоматизацію рутинних процесів, цифрову взаємодію з персоналом, клієнтами та партнерами. Таким чином, диджиталізація є не просто модернізацією технічної інфраструктури, а комплексною трансформацією управлінської культури.

Цифровізований менеджмент має низку характерних ознак, які відрізняють його від традиційних підходів до управління. Насамперед, це оперативний доступ до інформації в реальному часі, що дає змогу керівникам швидко реагувати на зміни в зовнішньому та внутрішньому середовищі. Завдяки сучасним цифровим технологіям процеси планування та контролю значною мірою автоматизуються, що підвищує ефективність управління і зменшує вплив людського фактора.

Важливою складовою диджиталізованого менеджменту є використання великих даних (Big Data) та аналітики, які дозволяють приймати обґрунтовані управлінські рішення на основі глибокого аналізу інформації. Крім того, цифрове середовище сприяє підвищенню гнучкості та адаптивності організаційних структур, що є необхідною умовою для успішної роботи в умовах динамічних ринкових змін [11; 13]. Також суттєво змінюється підхід до

управління персоналом – цифрова комунікація та дистанційна взаємодія стають невіддільною частиною щоденної управлінської практики.

Цифровізація активно проникає в різні сфери менеджменту. У сфері стратегічного управління цифрові технології дозволяють використовувати аналітичні інструменти для більш обґрунтованого прийняття рішень на основі великих обсягів даних. Операційне управління також зазнає змін завдяки впровадженню систем моніторингу та оптимізації виробничих процесів у режимі реального часу. У галузі фінансового менеджменту цифрові рішення забезпечують автоматизацію фінансових потоків, полегшуючи процеси бюджетування, звітності та контролю. Управління персоналом стало ефективнішим завдяки використанню HRM-систем, що дозволяють відстежувати продуктивність працівників, управляти рекрутингом і розвитком персоналу. У сфері управління проєктами активно застосовуються цифрові платформи для планування, трекінгу та командної співпраці, такі як Jira, Asana, Trello та інші, що підвищує прозорість і швидкість виконання завдань [6; 12].

Диджиталізація менеджменту створює нові можливості для підвищення конкурентоспроможності підприємств, водночас вимагаючи нових компетенцій від керівників – цифрової грамотності, навичок роботи з даними, стратегічного мислення в умовах постійних змін.

Отже, диджиталізація менеджменту — це не лише впровадження нових технологій, а й стратегічний інструмент розвитку організації, що забезпечує її адаптацію до нової цифрової реальності.

Одним із ключових факторів забезпечення конкурентної переваги для будь-кого підприємства є системи ефективного управління бізнес-процесами, ресурсами, фінансами та кадрами. Ці системи мають бути націлені на інтеграцію інноваційних технологій, а також надавати різноманітні засоби та методи оптимізації різних господарських процесів.

Інформатизація підприємства включає в себе впровадження різних інформаційних технологій та систем з метою підвищення ефективності бізнес-процесів, покращення умов праці та підвищення якості виробленої продукції.

Тим не менш, на шляху широкого поширення цих процесів є ряд суттєвих проблем. Насамперед, існує невідповідність нормативно-правової бази, що регулює новий економічний уклад і формує технологічні зміни.

Додатковою проблемою є значне зростання обсягів даних, що вимагають обробки. Управління такими обсягами даних стає викликом, і компанії стикаються з необхідністю розробки ефективних методів та інструментів обробки інформації. Низький рівень підготовки кваліфікованих та компетентних кадрів є ще однією перепорою. Фахівці повинні мати навички роботи з новими технологіями, що потребує системного підходу до навчання та перепідготовки персоналу. Інформаційні потоки, що збільшуються також є проблемою, що вимагає розробки ефективних методів фільтрації та аналізу, щоб видобувати цінну інформацію з великого обсягу даних.

Поява нових технологій вимагає значної модернізації інфраструктури підприємств. Це може викликати труднощі з фінансуванням та впровадженням сучасних технологічних рішень.

Правові акти, прийняті до 2000 р., не враховують сучасні тенденції і не регулюють нові концепції, такі як блокчейн. Це створює серйозні проблеми для управління підприємствами в умовах нового цифрового економічного устрою, що вимагає оперативної реакції на зовнішні зміни.

Необхідність забезпечувати прозорість та структурованість бізнес-процесів, враховувати зміни в умовах диджиталізації та ефективно керувати знаннями та потенціалом персоналу стає важливим завданням для сучасного управління підприємством.

Впровадження цифрових технологій у управління підприємством приносить значні переваги, такі як підвищення гнучкості виробництва завдяки оперативній обробці даних та можливості всебічного аналізу. Диджиталізація сприяє більш ефективному адаптуванню бізнес-процесів до інновацій та сучасним вимогам цифрової економіки, що зрештою підвищує якість всіх аспектів господарської діяльності підприємства. Однак для максимального

ефекту важливо забезпечувати не тільки технологічну, а й законодавчу готовність до таких змін.

Фактори, що уповільнюють цифрову трансформацію, виділяються експертами як ключові перешкоди на шляху впровадження інновацій. Одним з основних факторів є дефіцит висококваліфікованих кадрів. Нестача фахівців з відповідними навичками та досвідом може ускладнити успішну реалізацію. Відсутність або низький рівень знань та компетенцій у співробітників підприємств також відіграє важливу роль. Нерозроблені навички роботи з новими технологіями можуть стати перешкодою для ефективного впровадження цифрових рішень.

Проблеми виникають і через обмежені можливості інтеграції існуючих та нових технологій. Застарілі технології та їх низька сумісність із сучасними інноваційними системами також можуть уповільнити цифрову трансформацію.

Нестача зв'язків між інформаційними технологіями та бізнес-процесами є ще однією перешкодою. Відсутність ефективної координації між технічними та бізнес-аспектами може утруднити успішне впровадження цифрових змін.

Неготовність керівників до змін в управлінні також відіграє істотну роль. Якщо керівництво не готове до переосмислення бізнес-процесів та прийняття інновацій, цифрова трансформація може стати складним завданням.

Питання фінансування є одним з важливих факторів, що впливають на успішність цифрової трансформації. Нестача коштів може стати серйозною перешкодою для впровадження сучасних технологій та методів роботи.

Можливість різноманітних ризиків також робить свій внесок у уповільнення цифрової трансформації. Безпека даних, юридичні аспекти та інші ризики можуть вимагати уваги та додаткових ресурсів для управління.

Подолання цих факторів вимагає комплексного та збалансованого підходу, включаючи освіту, розробку кадрів, оновлення технологічної інфраструктури, а також гнучкі стратегії управління та фінансування.

Перед підприємствами, які прагнуть диджиталізації, стоїть нагальна задача переосмислення своєї діяльності, впровадження інноваційних систем та

навчання персоналу. Використання нових технологій несе у собі певні ризики, оскільки реалізація часто здійснюється через типові, стандартизовані проекти, не завжди повністю відповідні індивідуальним потребам конкретного підприємства. У зв'язку з цим потрібен комплексний перегляд бізнес-процесів і вирішення проблем реорганізації.

Диджиталізація дозволяє таким компаніям функціонувати в умовах високої конкуренції, глобалізації та швидких змін бізнес-середовища. Водночас, незважаючи на очевидні переваги, цифрова трансформація має і низку викликів та ризиків.

Серед очевидних переваг диджиталізації варто виокремити [19]:

1. Підвищення ефективності управління. Використання цифрових платформ (ERP, CRM, SCM тощо) дозволяє автоматизувати рутинні процеси, знижувати витрати часу та людських ресурсів, оптимізувати ланцюги постачання і фінансовий облік (рис. 1.1).

2. Оперативність прийняття рішень. Завдяки доступу до аналітики в режимі реального часу, керівники можуть швидше реагувати на зміни ринку, поведінку споживачів чи ризики, пов'язані з глобальними подіями.

3. Покращення комунікацій і координації. Цифрові інструменти забезпечують безперервну взаємодію між підрозділами, незалежно від їхнього географічного розташування. Це особливо важливо для транснаціональних компаній з філіями по всьому світу.

4. Інноваційність та конкурентоспроможність. Диджиталізація дозволяє міжнародним компаніям швидше впроваджувати нові продукти, адаптуватися до локальних ринків і використовувати глобальні цифрові платформи для масштабування бізнесу.

5. Покращення взаємодії з клієнтами та партнерами. Завдяки цифровим каналам комунікації, компанії можуть краще розуміти потреби клієнтів, персоналізувати пропозиції та будувати довгострокові відносини.

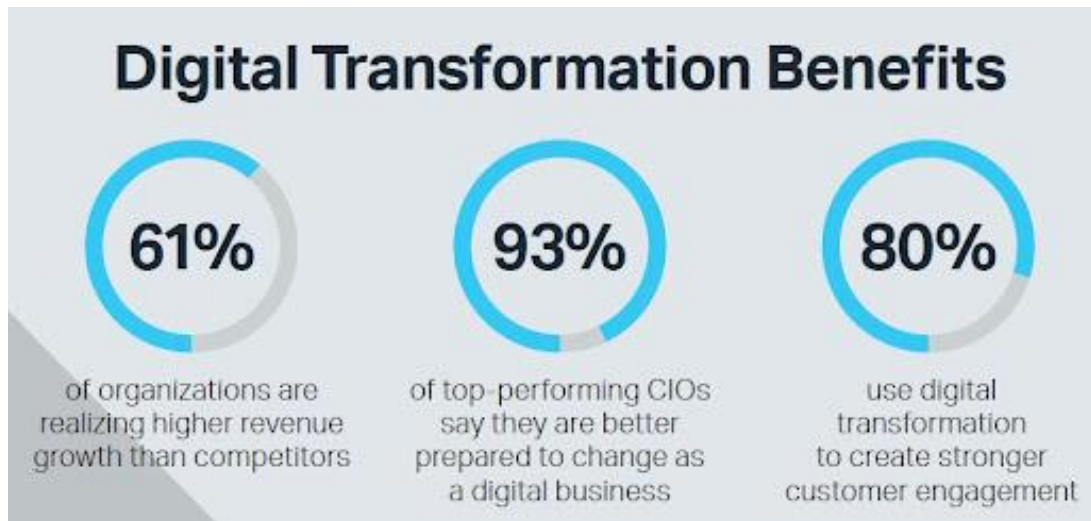


Рис. 1.1. Вигоди від діджиталізації бізнес-процесів [38]

Серед основних недоліків і викликів діджиталізації варто виділити кілька важливих аспектів [22]. По-перше, цифрова трансформація потребує значних фінансових ресурсів: витрати на придбання програмного забезпечення, забезпечення кібербезпеки та навчання персоналу можуть бути суттєвими, особливо на початковому етапі впровадження. По-друге, із зростанням рівня цифровізації зростає ймовірність кіберзагроз і витоків конфіденційної інформації, що є критичним для міжнародних компаній, які працюють із великими обсягами персональних та фінансових даних. Окремим викликом є опір змінам з боку персоналу, зумовлений браком цифрових компетенцій або небажанням адаптуватися до нових технологічних рішень. Це ускладнює ефективну реалізацію трансформаційних процесів у сфері управління. Крім того, важливу роль відіграють правові та етичні обмеження: міжнародні компанії змушені враховувати законодавчі вимоги різних юрисдикцій щодо обробки даних, зокрема положення Регламенту GDPR у ЄС, що може створювати додаткові перешкоди в процесі цифровізації. Ще одним викликом є надмірна залежність від технологій. Автоматизація управлінських процесів іноді призводить до зниження гнучкості системи та зменшення ролі критичного мислення при прийнятті стратегічних рішень.

Таким чином, диджиталізація управлінських процесів міжнародних компаній є потужним інструментом модернізації та підвищення конкурентоспроможності. Проте для досягнення сталого успіху необхідно забезпечити стратегічний підхід до цифрової трансформації, враховуючи як її переваги, так і потенційні ризики.

Цифрова епоха змінює динаміку та зміст процесів глобалізації та регіоналізації, адаптуючись до цих реалій. Найбільші міжнародні компанії змінюють підходи до управління своїми міжнародними операціями. Використовуючи цифрові платформи та інструменти, вони можуть продавати на ринках, що швидко ростуть, підтримуючи віртуальні команди, що працюють через Інтернет у режимі реального часу. Компанії переглядають свої продуктові лінійки, активи, конкурентні стратегії та організаційні структури.

Цифрова трансформація призвела до появи нових продуктів та послуг. Великі дані дозволяють фірмам уважно відстежувати та оптимізувати свої операції не тільки шляхом збирання великих обсягів даних по всіх виробничих процесах або етапах надання послуг, а й роботі з клієнтами при розміщенні замовлень, дозволяючи їм усувати помилки, скорочувати запаси та прискорювати доставку, надаючи споживачам більш персоналізовані продукти та послуги.

Широке використання Інтернету для ведення бізнесу, відокремлення фізичних потоків від інформаційних потоків призводить до того, що вертикальна інтеграція стає непотрібною. Відбувається дроблення виробничих та бізнес-процесів плюс зміна у структурі та менеджменті компаній.

Відеоконференції, месенджери, соціальні мережі та електронна пошта дозволяють топ менеджменту компанії в режимі реального часу з мінімальними витратами керувати діяльністю своїх підрозділів по всьому світу. Вміле використання можливостей Інтернету дозволяє мінімізувати транзакційні витрати. Доступність новітніх технологій дозволяє працювати на міжнародних ринках навіть середнім і дрібним компаніям, за умови, що вони мають унікальні конкурентні переваги.

Зазвичай мотивом для впровадження нових ІТ у бізнесі є конкуренція та прагнення знизити витрати, знайти нові точки зростання та прискорити зростання бізнесу. Дослідження Forbes Insights та HDS показало, що це дійсно забезпечує бізнесу конкурентні переваги. Однак це працює тільки в тих компаніях, де існує гармонія між людьми, процесами та технологіями. Іншими словами, недостатня кваліфікація співробітників або неправильно організовані процеси зводять нанівець потенціал цифрової трансформації.

Цифрова трансформація повинна здійснюватись у масштабі всієї компанії з активною участю всіх підрозділів. Персонал та технології є нероздільними поняттями, інакше цифрова трансформація «ув'язне» у неприйнятті та некомпетентності співробітників.

Диджиталізація призвела до того, що в стратегічному менеджменті міжнародних фірм зросло значення правильного формулювання стратегії розвитку з урахуванням глобальних тенденцій, що формуються в економіці та суспільстві. Для менеджменту фірм зростає значення вибору оптимального напрямку стратегічного розвитку на технологічному і товарному плані на середньострокову перспективу.

Дедалі більше менеджмент у провідних компаніях змінюватиметься під впливом штучного інтелекту. Штучний інтелект досяг суттєвих успіхів завдяки стрімкому зростанню обчислювальних потужностей та доступності колосальних обсягів даних: від програмного забезпечення для відкриття нових лікарських засобів до алгоритмів, що передбачають культурні переваги споживачів.

Такі програми, як Siri від компанії Apple, дають перше уявлення про потужність однієї з підсистем штучного інтелекту - AI Field, так званих інтелектуальних консультантів. Особисті інтелектуальні консультанти, що з'явилися на ринку у 2016 р., роблять записи та відповідають на запити користувачів. Розпізнавання голосу та штучний інтелект розвиваються з такою швидкістю, що розмова з комп'ютером незабаром стане нормою. Всезростаюча частина роботи менеджерів, особливо середньої ланки, виконуватиметься за

допомогою штучного інтелекту. Розпізнавання голосу та штучний інтелект розвиваються з такою швидкістю, що незабаром стане нормою використання в організації офісної роботи.

Отже, можна сказати, що перехід до диджиталізації, впровадження цифрового менеджменту у сучасне управління є невід'ємною частиною розвитку та прогресу. Такі технології та інновації відіграють ключову роль у підвищенні ефективності та оптимізації управлінських процесів. Вони дозволяють автоматизувати та спростити безліч завдань, покращити точність прийняття рішень, а також забезпечити більш гнучке та адаптивне управління. Разом з тим, перехід до диджиталізації також представляє деякі виклики, пов'язані з безпекою даних, навчанням персоналу та інтеграцією нових технологій. Однак, з правильним підходом та стратегією, диджиталізація та цифровий менеджмент можуть стати потужними інструментами для досягнення конкурентних переваг.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ ПРАКТИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ В МЕНЕДЖМЕНТ МІЖНАРОДНИХ КОМПАНІЙ

2.1. Основні технології та інструменти диджиталізації менеджменту, що використовуються в міжнародних компаніях (на прикладі General Electric та Siemens)

Siemens активно впроваджує цифровізацію менеджменту, перетворюючи традиційні бізнес-процеси на сучасні, гнучкі та ефективні цифрові системи. Цей підхід охоплює всі рівні управління — від стратегічного планування до операційного контролю.

Ключові інструменти цифрового менеджменту в Siemens охоплюють:

1. **ARIS (від Software AG)**. Siemens використовує платформу ARIS для моделювання, аналізу та оптимізації бізнес-процесів. Цей інструмент дозволяє створювати прозору систему управління, впроваджувати процесний майнінг та роботизовану автоматизацію процесів (RPA), що забезпечує ефективну взаємодію між підрозділами компанії.

2. **MindSphere (тепер Insights Hub)**. Це хмарна платформа Інтернету речей (IoT), яка збирає та аналізує дані з виробничого обладнання в реальному часі. Вона дозволяє менеджерам приймати обґрунтовані рішення на основі фактичних даних, оптимізуючи виробничі процеси та обслуговування обладнання.

3. **Omneo**. Хмарне рішення для обробки великих обсягів даних з різних джерел, включаючи PLM, MES, CRM та ERP системи. Omneo забезпечує 360-градусний огляд ланцюга постачання, дозволяючи виявляти та вирішувати проблеми в логістичних процесах.

4. **Siemens Xcelerator**. Відкрита цифрова бізнес-платформа, яка об'єднує програмні рішення, апаратне забезпечення та послуги. Xcelerator сприяє

швидкому впровадженню інновацій та спрощує цифрову трансформацію для клієнтів та партнерів Siemens.

Розглянемо детальніше кожен з інструментів.

ARIS (Architecture of Integrated Information Systems) — це потужна платформа для моделювання, аналізу та оптимізації бізнес-процесів, розроблена німецькою компанією **Software AG**. Siemens активно використовує ARIS для цифровізації управління, особливо у сферах процесного менеджменту, трансформації підприємств, відповідності нормативним вимогам і автоматизації рутинних операцій.

ARIS допомагає організаціям: моделювати бізнес-процеси у зручній візуальній формі (BPMN, EPC, UML та ін.); оптимізувати операційні дії, зменшуючи витрати часу і ресурсів; впроваджувати процесно-орієнтоване управління (BPM); контролювати відповідність політикам та стандартам (compliance management); проводити цифрову трансформацію через уніфікацію і стандартизацію бізнес-архітектури [23; 24; 30].

Серед основних переваг впровадження ARIS можна виділити такі [27]:

1. Розширені можливості аналізу та візуалізації, які дозволяють чітко структурувати й зрозуміти навіть найскладніші бізнес-процеси завдяки зручному графічному представленню.

2. Централізоване зберігання інформації, що забезпечує єдину платформу для опису всіх бізнес-процесів, організаційної структури, регламентів та ІТ-систем.

3. Універсальність і адаптивність, які дозволяють ефективно застосовувати систему в різних галузях — від промисловості та енергетики до фінансового сектору та медицини.

4. Можливість інтеграції з іншими цифровими рішеннями, зокрема з ERP-платформами (такими як SAP або Oracle), системами бізнес-аналітики (BI), а також інструментами роботизованої автоматизації (RPA).

5. Сприяння цифровим змінам, оскільки система дозволяє швидко перебудувати та оптимізувати процеси відповідно до нових стратегічних цілей або змін у технологічному середовищі.

Siemens використовує ARIS для:

- централізованого управління бізнес-процесами на глобальному рівні;
- стандартизації процедур у різних країнах;
- впровадження процесного підходу в управлінні проектами та якістю;
- підготовки до аудитів та сертифікацій;
- поєднання ARIS з SAP для гнучкого оновлення ERP-рішень.

Отже, ARIS є критично важливим інструментом цифрового менеджменту, особливо для великих міжнародних корпорацій, таких як Siemens. Він дозволяє створити прозору, контрольовану, гнучку і стійку бізнес-архітектуру, яка відповідає вимогам сучасного ринку, нормативних органів і технологічного розвитку.

MindSphere — це відкрита хмарна операційна система Інтернету речей (IoT), розроблена Siemens для підключення промислового обладнання, збору, зберігання, обробки й аналізу виробничих та експлуатаційних даних у режимі реального часу. З 2023 року MindSphere інтегрується в нову платформу **Insights Hub**, яка є частиною екосистеми **Siemens Xcelerator**. Вона служить основою для цифровізації підприємств, особливо в промисловості, енергетиці, транспорті та інфраструктурі.

MindSphere дозволяє підключати “розумні” пристрої (датчики, контролери, машини, станки, транспортні засоби); моніторити виробничі процеси в реальному часі; збирати великі обсяги даних (Big Data) з різних джерел (машинне обладнання, ERP, MES, SCADA); проводити аналітику та прогнозування за допомогою штучного інтелекту; використовувати цифрові двійники для моделювання та оптимізації процесів; створювати власні IoT-додатки через відкритий API.

Перевагами застосування MindSphere для менеджменту Siemens є [25]:

- *прозорість* (керівники бачать стан кожної машини, лінії, цеху в реальному часі);

- *оперативність* (швидке реагування на відхилення, збої, зменшення витрат);

- *оптимізація витрат* (енергоменеджмент, зниження простоїв, оптимальне планування);

- *гнучкість* (масштабування з 1 до 10 000 пристроїв, підтримка гібридних хмар);

- *цифрова трансформація* (зв'язок між фізичними об'єктами та цифровими моделями).

Siemens Mobility використовує **MindSphere** для моніторингу рухомого складу (поїзди, локомотиви); аналізу ефективності тягових систем; прогнозного обслуговування двигунів та колісних пар; зменшення енергоспоживання на 20–30%; підвищення безпеки пасажирів.

Отже, **MindSphere** – це цифровий міст між фізичним світом і аналітикою, який дозволяє трансформувати дані з обладнання у стратегічну інформацію для прийняття рішень. Він служить ключовим елементом у цифровому менеджменті **Siemens**, сприяючи прозорості, автоматизації, гнучкості та інноваціям.

Omneo – це хмарна аналітична платформа, яка спеціалізується на інтелектуальному управлінні життєвим циклом продукту (**Product Intelligence**). Вона була розроблена компанією **Camstar Systems** і в подальшому інтегрована у цифрове портфоліо **Siemens PLM** після її придбання. Мета **Omneo** — допомогти компаніям зрозуміти, що відбувається з їхніми продуктами на кожному етапі — від дизайну до післяпродажного обслуговування (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Переваги для менеджменту у застосуванні Omneo [24; 25]

Напрямок	Допомога Omneo
Якість продукції	Виявляє причини дефектів, допомагає в безперервному поліпшенні
Обслуговування	Зменшує гарантійні витрати, прогнозує майбутні проблеми
Ланцюг поставок	Відстежує вплив постачальників на якість і надає інформацію про ризики
Час виведення на ринок	Швидко надає зворотній зв'язок між ринком і виробництвом
Розслідування проблем	Зменшує час на аналіз причин з годин або днів до хвилин

Omneo дозволяє об'єднати розрізнені джерела даних (PLM, ERP, MES, CRM, SCADA, IoT) у єдину аналітичну систему; відстежувати повну історію кожного продукту або партії продукції; проводити кореляційний аналіз між даними виробництва, поставок, гарантійних звернень тощо; виявляти причини несправностей, відмов і неякісного виробництва; автоматично пропонувати рішення для покращення якості, вартості та швидкості виробництва.

Siemens використовує Omneo у своїх виробничих підрозділах та для підтримки клієнтів у галузях: автомобілебудування (збір і аналіз даних з тисяч вузлів і компонентів); електроніки (з'єднання даних із фабрик, постачальників і сервісів); та медицини (контроль якості критично важливих пристроїв).

Omneo часто працює у зв'язці з **Teamcenter** (PLM), **Mendix** (швидка розробка додатків) та **MindSphere** (збір IoT-даних), що створює потужну екосистему управління даними та рішеннями.

Omneo — це платформа, яка "дає очі" в дані життєвого циклу продукту. Вона дозволяє керівникам і аналітикам приймати обґрунтовані рішення, швидко реагувати на зміни та підвищувати якість і ефективність на всіх етапах виробничо-логістичного ланцюга.

Siemens Xcelerator — це відкрита цифрова бізнес-платформа, створена Siemens для прискорення цифрової трансформації підприємств будь-якого масштабу. Вона поєднує в собі портфоліо програмного забезпечення, послуг та

підключеного обладнання; екосистему партнерів та цифровий маркетплейс для клієнтів та розробників. Головною метою Siemens Xcelerator є зробити цифровізацію простішою, швидшою та більш масштабованою. Це платформа типу **Everything-as-a-Service (XaaS)**, яка дозволяє керівництву приймати рішення на основі даних у реальному часі, а компаніям створювати цифрових двійників, впроваджувати штучний інтелект, аналітику та IoT [24; 25].

Перевагами Siemens Xcelerator для менеджменту є:

- прискорення time-to-market (продукти розробляються та запускаються швидше);
- прозорість та контроль (повна аналітика від концепції до експлуатації);
- оперативна адаптація (швидке оновлення систем і масштабування);
- інтеграція AI/ML (автоматичне виявлення оптимальних рішень);
- підвищення стійкості(краще управління ресурсами та енергозбереження).

Отже, Siemens Xcelerator — це стратегічна платформа для повної цифрової трансформації бізнесу, яка поєднує гнучке програмне забезпечення, підключене обладнання та відкриті сервіси. Вона є основою нової цифрової екосистеми Siemens і відповідає ключовим викликам сучасної індустрії — швидкість, адаптивність, прозорість, сталий розвиток. У логістичних проєктах, реалізованих на базі Xcelerator, компанії вдалося зменшити витрати на енергію на 12% та підвищити продуктивність персоналу на 15% [26].

Крім вищезазначених інструментів Siemens активно впроваджує штучний інтелект (AI) та технологію цифрових двійників у свої управлінські процеси. Наприклад, у співпраці з компанією Schaeffler, Siemens розробила рішення, де AI автоматично генерує програмний код для виробничих систем, що значно скорочує час налаштування обладнання. Крім того, AI допомагає в обслуговуванні, прогнозуючи можливі несправності та рекомендуючи необхідні дії [27; 28].

Siemens активно співпрацює з провідними технологічними компаніями, такими як NVIDIA, Microsoft та Amazon Web Services, для впровадження передових рішень у сфері AI та хмарних технологій. Ці партнерства сприяють

розвитку індустріального метавсесвіту та підвищують ефективність управлінських процесів.

Отже можна зробити висновок, що цифровізація менеджменту в Siemens є комплексним процесом, що охоплює впровадження сучасних технологій, оптимізацію бізнес-процесів та розвиток корпоративної культури інновацій. Завдяки цьому підходу Siemens забезпечує високу ефективність, гнучкість та конкурентоспроможність у глобальному масштабі.

У компанії **General Electric (GE)** діджиталізація менеджменту є стратегічним пріоритетом і розглядається як засіб підвищення ефективності управління, гнучкості бізнесу та інноваційної здатності. GE є піонером у впровадженні промислового інтернету речей (IIoT), аналітики великих даних, цифрових двійників і штучного інтелекту в управлінські процеси.

Основними інструментами цифрового менеджменту в GE є:

1. Predix Platform.

Predix — це промислова платформа Інтернету речей (IIoT), розроблена GE Digital для збору, обробки та аналізу даних з промислових об'єктів (рис. 2.1). Вона використовується для оптимізації роботи обладнання, прогнозування технічного обслуговування та підвищення ефективності виробництва [15].



Рис. 2.1. GE платформа Predix [8]

У 2018 р. GE вирішила виділити Predix у окрему компанію, щоб надати їй більше гнучкості та зосередитися на розвитку платформи як незалежного продукту. Цей крок дозволив Predix діяти більш автономно та адаптуватися до потреб ринку.

Станом на 2025 рік, Predix продовжує використовуватися в різних галузях, зокрема в енергетиці, виробництві та транспорті. Платформа підтримує цифрові двійники, аналітику в реальному часі та інтеграцію з хмарними сервісами, такими як Microsoft Azure. Крім того, Predix залишається відкритою платформою, що дозволяє стороннім розробникам створювати додатки та рішення для різних промислових потреб.

Predix Platform продовжує бути важливою частиною цифрової стратегії GE, адаптуючись до змін у структурі компанії та потреб ринку. Її використання в 2025 році свідчить про постійний розвиток та інтеграцію в сучасні промислові процеси.

2. Digital Twin (Цифровий двійник).

Цифровий двійник — це віртуальна копія фізичного об'єкта, процесу або системи, яка відображає його структуру, поведінку та динаміку в режимі реального часу, використовуючи дані зі сенсорів, моделі, аналітику й алгоритми штучного інтелекту. Це “живе цифрове відображення” фізичного активу (наприклад, турбіни, двигуна, насоса), яке дозволяє спостерігати, аналізувати, моделювати та прогнозувати його стан.

Основні компоненти цифрового двійника:

1. Фізичний об'єкт (наприклад, газова турбіна).
2. Цифрова модель (3D-модель, алгоритми фізики, машинного навчання тощо).
3. Дані в реальному часі (з сенсорів, IoT-пристроїв, SCADA-систем).
4. Аналітика (виявлення аномалій, прогнозне обслуговування).
5. Інтерфейс користувача (панелі управління, візуалізація, API).

Використання технології Digital Twin у компанії General Electric (GE) забезпечує низку суттєвих переваг. По-перше, цифрові двійники дозволяють

зменшити витрати, оскільки завдяки точному моделюванню можна запобігати аваріям і зменшувати простій обладнання. По-друге, технологія сприяє впровадженню прогностичного обслуговування — технічне обслуговування виконується за фактичною потребою, а не за фіксованим графіком, що підвищує ефективність і знижує витрати. По-третє, за допомогою цифрових двійників GE має змогу оптимізувати роботу обладнання, моделюючи найефективніші режими функціонування. Також Digital Twin забезпечує високу прозорість процесів, надаючи візуалізацію в реальному часі, що допомагає керівникам приймати обґрунтовані рішення [7; 8].

3. AIOps.

AIOps (Artificial Intelligence for IT Operations) є важливим інструментом у цифровій трансформації компанії General Electric (GE), особливо в контексті розвитку її промислового інтернету речей (Industrial Internet of Things, IIoT) і платформи Predix.

General Electric активно впроваджує AIOps для автоматизації, моніторингу та оптимізації IT-операцій у масштабних промислових системах. AIOps поєднує штучний інтелект, машинне навчання та аналітику великих даних для забезпечення безперервної роботи критично важливих інфраструктур GE, таких як авіаційні двигуни, енергетичні турбіни та промислове обладнання [9; 10].

Метою впровадження AIOps у GE є:

1. **Прогнозування збоїв та інцидентів** (завдяки аналізу великих обсягів телеметричних і лог-файлів, AIOps дозволяє передбачати можливі збої в роботі обладнання або програмного забезпечення задовго до того, як вони вплинуть на виробничі процеси);

2. **Автоматизація реакції на інциденти** (AIOps автоматизує виявлення аномалій та усунення несправностей у IT-системах GE, що скорочує час простоїв і покращує ефективність сервісного обслуговування);

3. **Оптимізація витрат на інфраструктуру** (застосування AIOps дозволяє GE оптимізувати використання ресурсів (серверів, мереж, сховищ), знижуючи операційні витрати);

4. **Покращення операційної стійкості** (інструменти AIOps підвищують надійність роботи IT-систем завдяки безперервному самонавчанню моделей, що дозволяє швидко адаптуватися до змін у середовищі).

У GE інструменти AIOps інтегруються із власною платформою Predix, яка служить ядром для збору, обробки та аналізу даних з промислових об'єктів у реальному часі. У поєднанні з AIOps Predix забезпечує прогнозне технічне обслуговування (predictive maintenance), інтелектуальний моніторинг продуктивності та інформаційно-аналітичну підтримку управлінських рішень [9].

AIOps у General Electric є стратегічним компонентом цифрової інфраструктури, який допомагає забезпечити високу надійність, гнучкість та ефективність роботи IT-систем і промислових процесів. Його впровадження сприяє переходу GE до **data-driven** моделі управління, з акцентом на автоматизацію, аналітику та інновації.

Цифрові інструменти в GE дозволяють підвищити стійкість IT-систем, оперативність реагування на ризики та забезпечують управління на основі даних (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Дижиталізація в управлінні виробництвом і ланцюгами постачань в GE [8]

Напрямок	Цифровий інструмент GE	Ефект для менеджменту
MES-системи	GE Proficy (Plant Applications)	Моніторинг виробництва в реальному часі
Планування	Advanced Planning and Scheduling (APS)	Більш точне управління ресурсами
Контроль якості	Predictive Quality	Зменшення кількості дефектів
Логістика та постачання	Supply Chain Digital Twin	Моделювання ризиків, оптимізація поставок

GE створила власний **Digital Thread** — наскрізне цифрове середовище, що об'єднує: дизайн продукту (CAD); виробництво (MES), експлуатацію (IoT, цифрові двійники); зворотній зв'язок від клієнта (CRM, Warranty analytics). Також створено **GE Digital** — окремий підрозділ, що спеціалізується на цифрових рішеннях; **GE Store for Technology** — обмін технологіями та

знаннями між усіма бізнес-одинацями; **Brilliant Factory** — концепція цифрового заводу з повністю інтегрованими процесами.

GE активно впроваджує BI-платформи для дашбордів і KPI-метрик:

- Tableau, Power BI — візуалізація управлінської інформації;
- GE Data Lake — централізоване сховище даних з усіх підрозділів;
- AI-моделі прогнозування: збуту, сервісного навантаження, витрат на R&D.

Отже, управління даними в GE перетворюється з технічної функції на стратегічну основу цифрового менеджменту, забезпечуючи прозорість, контроль і конкурентоспроможність. Це дозволяє менеджерам зменшити залежність від інтуїтивних рішень, приймати дії на основі реальних та прогнозних даних та бачити загальну картину в реальному часі.

Цифрова трансформація в компанії General Electric (GE) принесла суттєві ефекти для управлінських процесів. Завдяки використанню цифрових двійників GE вдалося скоротити простої обладнання до 20%, що значно підвищило ефективність виробництва. Впровадження платформи Predix та сучасної аналітики сприяло прискоренню циклу прийняття управлінських рішень у 2–3 рази, завдяки чому компанія може оперативно реагувати на зміни в операційному середовищі. Значний ефект спостерігається також в оптимізації витрат — щорічно GE економить понад 100 мільйонів доларів на сервісному обслуговуванні завдяки точному прогнозуванню технічного стану обладнання. Крім того, у рамках ініціативи “Brilliant Factory” було зафіксовано зростання продуктивності на 10–15%, що підтверджує результативність цифрових підходів у сучасному менеджменті [8; 9].

GE не лише впроваджує діджиталізацію у себе, а й надає цифрові рішення іншим компаніям у сферах: енергетики, авіації, охорони здоров'я та є важливим гравцем цифрової трансформації.

Отже, міжнародні компанії, зокрема Siemens і General Electric, активно впроваджують сучасні цифрові технології в управлінські процеси, що дозволяє їм значно підвищувати ефективність прийняття рішень, оптимізувати витрати

та адаптуватися до викликів глобального ринку. Таким чином, цифрові технології стають невід'ємною частиною сучасного корпоративного управління, створюючи основу для гнучкого, адаптивного та ефективного менеджменту.

2.2. Оцінка впливу диджиталізації на прийняття управлінських рішень в міжнародних компаніях (на прикладі General Electric та Siemens)

Сьогодні цифрова трансформація бізнесу стає ключовим фактором виживання компаній. Диджиталізація (цифрова трансформація) суттєво змінює підходи до управління компаніями, особливо в умовах глобалізації, високої конкуренції та швидкого розвитку технологій. Цифрова трансформація кидає серйозні виклики і створює нові великі можливості. Як ці можливості будуть реалізовані конкретними компаніями, залежатиме від компетентності та ефективності вищої ланки управління фірмами.

Цифрові технології суттєво трансформують процес прийняття управлінських рішень, роблячи його більш точним, швидким і гнучким. Штучний інтелект і аналітика даних дають змогу керівникам приймати рішення на основі прогнозів та сценарного моделювання — зокрема, це стосується прогнозування попиту, виявлення ризиків і оптимізації ресурсів [3]. Крім того, ці інструменти допомагають зменшити вплив людського фактора на стратегічні та операційні рішення, що підвищує їхню об'єктивність. Інтернет речей (IoT) та цифрові двійники забезпечують доступ до даних у реальному часі, що дозволяє керівникам швидко реагувати на зміни у виробничому чи ринковому середовищі. Завдяки можливості моделювати майбутні сценарії, управлінці можуть оцінити наслідки рішень без реального ризику для бізнесу. Хмарні платформи спрощують глобальну співпрацю між командами, дозволяючи працювати над управлінськими рішеннями спільно – незалежно від географічного розташування [11; 12]. Вони також забезпечують доступ до аналітики для керівників у різних країнах, що сприяє єдиному стратегічному

баченню на рівні міжнародних компаній. Нарешті, впровадження роботизованої автоматизації процесів (RPA) дає змогу автоматизувати рутинні управлінські рішення, що вивільняє час керівників для зосередження на більш складних і стратегічно важливих завданнях.

Для міжнародних компаній, таких як GE і Siemens, цифрові інструменти стають основою для прийняття стратегічних та операційних рішень. Диджиталізація впливає на швидкість збору та обробки даних; прогнозу аналітику та штучний інтелект; інтеграцію інформаційних потоків між підрозділами по всьому світу та підвищення прозорості процесів та управлінських дій.

Проаналізуємо, як саме цифровізація змінює процес прийняття управлінських рішень у General Electric та Siemens.

GE, історично відома як індустріальний гігант, активно реалізувала цифрову стратегію через створення платформи Predix – індустріальної хмарної платформи для інтернету речей (Industrial Internet of Things, IIoT). Вона забезпечила GE доступ до великих обсягів оперативної інформації про стан обладнання та процесів, що дозволяє менеджерам приймати рішення на основі фактичних даних, а не лише на припущеннях. ШІ-модулі на основі Predix прогнозують відмови обладнання, оптимізують виробництво і дають рекомендації з обслуговування. Це дозволяє керівникам зменшити витрати, уникати простоїв та оптимізувати ланцюги поставок. Отже, використання Predix дозволяє керівникам приймати рішення щодо технічного обслуговування обладнання на основі предиктивної аналітики, а не інтуїтивно. Впровадження AI у фінансовому менеджменті GE дозволяє зменшити фінансові ризики, прогнозуючи коливання ринку. Оперативне прийняття рішень у кризових ситуаціях, таких як виробничі збої, стає можливим завдяки доступу GE до даних з IoT у режимі реального часу. Отже, диджиталізація змінює саму природу управлінських рішень у GE і Siemens: з інтуїтивної — на аналітично обґрунтовану, з реактивної – на превентивну.

Створення цифрових копій фізичних об'єктів дає змогу GE тестувати сценарії розвитку подій та оцінювати ефективність рішень до їх впровадження в реальності. Що стосується децентралізації прийняття рішень, то завдяки цифровим панелям управління (dashboard), локальні підрозділи отримали інструменти для самостійного прийняття рішень, не втрачаючи при цьому зв'язку з глобальною стратегією компанії.

Застосування цифрових рішень від GE Digital сприяло досягненню високих показників загальної ефективності обладнання (OEE - Overall Equipment Effectiveness) які становили від 85% до 95%, що є свідченням стабільної та ефективної роботи виробничих потужностей. Завдяки використанню аналітичних інструментів компанія оптимізувала планування ресурсів, зменшила обсяг буферних запасів і покращила керування потоками сировини та комплектувальних матеріалів. Крім того, глибокий аналіз історичних даних щодо продуктивності дозволив GE приймати більш обґрунтовані інвестиційні рішення, орієнтуючись на реальні операційні показники.

У компанії Siemens цифрові технології значно підвищують ефективність управління на глобальному рівні. Завдяки платформі MindSphere керівники отримують доступ до візуалізації та аналітики даних з усього світу, що дозволяє приймати стратегічні рішення швидше та на основі актуальної інформації. Використання цифрових двійників надає можливість моделювати різні сценарії управління без реального втручання у виробничі процеси, що знижує ризики і дає змогу заздалегідь оцінити наслідки рішень. Крім того, спільні цифрові платформи значно полегшують глобальну координацію, дозволяючи менеджерам у різних країнах ухвалювати узгоджені та скоординовані рішення в режимі реального часу.

Компанія Siemens активно реалізує стратегію "Digital Enterprise", яка передбачає повну цифрову інтеграцію всіх етапів виробничого процесу — від розробки продукту до його постачання споживачу [24]. Центральним елементом цієї стратегії є платформа Siemens Xcelerator, що об'єднує програмне забезпечення, IoT-рішення та хмарні сервіси в єдину цифрову

екосистему. Це комплексне цифрове середовище істотно трансформує підхід компанії до управління, роблячи його більш гнучким, точним і прогнозованим. По-перше, цифрова екосистема забезпечує інтеграцію управлінських функцій. Завдяки Xcelerator компанії вдалося поєднати дослідження і розробки (R&D), виробництво, логістику та збут в єдину цифрову платформу. Такий підхід дозволяє керівництву приймати більш зважені та комплексні управлінські рішення, які враховують взаємозв'язки між усіма підрозділами компанії. По-друге, Siemens активно оптимізує інноваційні процеси, використовуючи цифрові моделі та симуляції. Це дає змогу швидше тестувати нові ідеї та технології, зменшити витрати на дослідження і розробку, а також суттєво скоротити час виходу продукту на ринок (time-to-market) — фактор, який має ключове значення в умовах високої конкуренції та динамічних ринків. По-третє, стратегія Digital Enterprise підтримує адаптивне управління в реальному часі. Завдяки IoT-технологіям Siemens отримує дані з виробничих ліній, ланцюгів постачання та самих продуктів, що дозволяє швидко реагувати на зміни у попиті, порушення логістики або нові регуляторні вимоги [23]. У рамках ініціативи Siemens Digital Enterprise було зафіксовано зростання продуктивності на 20%, зниження витрат на 15%, а також скорочення часу виходу на ринок на 25%, що свідчить про стратегічну результативність цифрової трансформації компанії.

Таким чином, компанія не лише зберігає стійкість до зовнішніх викликів, а й ефективно управляє ризиками. Штучний інтелект відіграє важливу роль у стратегічному плануванні. Siemens використовує AI для глибокого аналізу поведінки споживачів, ринкових тенденцій та операційних даних, що дозволяє автоматично формувати управлінські рекомендації. Це особливо важливо у сферах, де потрібне точне прогнозування — наприклад, в енергетиці чи управлінні «розумною інфраструктурою». Таким чином, стратегія "Digital Enterprise" і використання платформи Xcelerator формують нову модель управління в Siemens, яка базується на даних, швидкості, взаємопов'язаності та постійній адаптації до змін.

На виробничому підприємстві з випуску низьковольтних електродвигунів у місті Гвадалахара (Мексика) компанія Siemens впровадила цифрову платформу Insights Hub, що дало змогу вже протягом перших шести місяців збільшити продуктивність обробки на 8% [23]. Крім того, автоматизація розрахунку показника загальної ефективності обладнання (OEE) та використання системи моніторингу в режимі реального часу дозволили суттєво скоротити кількість незапланованих простоїв у виробництві. Загалом, впровадження цифрових рішень дало змогу підвищити операційну ефективність на 20% та зменшити виробничі витрати на 15%, що свідчить про високу результативність диджиталізації управлінських процесів у компанії.

Отже, цифрові платформи Siemens і GE, зокрема Insights Hub та Predix, забезпечують високий рівень автоматизації, покращення прогнозування, зниження витрат і підвищення ефективності виробничих та управлінських процесів (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

**Порівняльний аналіз впливу диджиталізації менеджменту в компаніях
General Electric (GE) та Siemens [8; 9; 26; 27]**

Показник	General Electric (GE)	Siemens
Загальна ефективність обладнання (OEE)	85–95%	автоматизований розрахунок OEE
Зменшення запасів	Оптимізація буферних запасів	Оптимізація управління запасами
Зниження простоїв	Зменшення незапланованих простоїв	Зниження незапланованих простоїв
Зростання операційної ефективності	Покращене планування капіталовкладень	20% зростання ефективності
Зниження витрат	Оптимізація витрат	15% зниження витрат

Таким чином, обидві компанії демонструють значне підвищення операційної ефективності та прийняття рішень на основі даних, що є результатом глибокої інтеграції цифрових технологій в управлінські процеси.

Отже, диджиталізація суттєво змінює характер управлінських рішень у міжнародних компаніях, перетворюючи їх з інтуїтивних і реактивних на даноорієнтовані, прогнозні та адаптивні. У випадку GE, акцент зроблений на індустріальний інтернет та оперативну ефективність, тоді як Siemens реалізує комплексну цифрову екосистему, що охоплює всі рівні управління. Завдяки диджиталізації, управлінці мають змогу отримувати повну прозорість процесів, моделювати сценарії розвитку подій, приймати рішення на основі даних в реальному часі та автоматизувати частину управлінських функцій. Це сприяє не лише підвищенню ефективності, а й гнучкості та стійкості компаній в умовах глобальних викликів.

РОЗДІЛ 3

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДИДЖИТАЛІЗАЦІЇ МЕНЕДЖМЕНТУ В МІЖНАРОДНИХ КОМПАНІЯХ

У сучасних умовах глобалізації та стрімкого розвитку цифрових технологій міжнародні компанії стикаються з новими викликами в управлінні. Диджиталізація охоплює всі сфери бізнесу — від комунікацій до операційної діяльності, трансформуючи традиційні управлінські підходи та вимагаючи адаптації до нових цифрових реалій. З одного боку, цифрові технології відкривають нові можливості для оптимізації бізнес-процесів, зниження витрат і підвищення конкурентоспроможності, а з іншого — породжують низку проблем, пов'язаних із кібербезпекою, зміною організаційної культури, недостатньою кваліфікацією персоналу та зростаючою залежністю від інформаційних систем [38].

Компанії Siemens та General Electric (GE) – два гіганти в індустрії високих технологій та енергетики, які активно впроваджують цифрові рішення. Проте, навіть попри значні інвестиції в інновації, вони стикаються з рядом проблем в диджиталізації менеджменту, зокрема:

1. Організаційна інерція та культурний спротив. Компанія Siemens маючи багаторівневу структуру та довгу історію, зіштовхується з опором до змін з боку частини співробітників та менеджменту середньої ланки, особливо в традиційних інженерних підрозділах. Менеджмент компанії тривалий час базувався на традиційних ієрархічних принципах, а це ускладнює швидке впровадження гнучких цифрових моделей управління. У багатьох підрозділах панує технократичний підхід, що полягає в орієнтації на технічну досконалість замість клієнтоорієнтованості та швидкої адаптації. Впровадження платформи MindSphere зіткнулося з труднощами в інтеграції через відсутність готовності серед окремих департаментів ділитися даними або перебудувувати процеси під нову логіку.

У 2010-х роках General Electric розпочала цифрову трансформацію, головним елементом якої стала платформа Predix — хмарне рішення для роботи з даними промислових сенсорів. Основною метою було поєднати обладнання з цифровими технологіями та зосередитися на аналітиці. Проте реалізація зіткнулася з проблемами, а саме: керівництво не мало цифрових компетенцій, виникали неузгоджені рішення та втрачалась управлінська цілісність. Компанії бракувало гнучкості, а традиційні підрозділи не відповідали темпам цифрового бізнесу. Розбіжності між промисловими й цифровими командами спричинили конфлікти, втрати ресурсів та відтік ІТ-фахівців, що ускладнило інтеграцію нових рішень і змусило переглянути стратегію трансформації (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Прояви спротиву в компаніях Siemens та General Electric [8; 9; 26; 27]

1. Недовіра до ШІ та аналітики	Менеджери приймають рішення «на досвіді», ігноруючи цифрову аналітику
2. Відмова від обміну даними	Підрозділи не бажають інтегрувати системи або відкривати доступ до інформації
3. «Вигорання» персоналу»	Працівники перевантажені новими цифровими системами без належного навчання
4. «Саботаж» змін	Формальне виконання ініціатив без реального залучення

Однією з головних причин спротиву цифровим змінам у цих компаніях є страх персоналу перед втратою роботи через автоматизацію. Багато працівників сприймають нові технології як загрозу, а не як інструмент покращення процесів. Ще одним фактором є низький рівень цифрової грамотності, особливо серед старшого керівництва та співробітників, які звикли працювати за традиційними схемами. Без належного навчання нові системи залишаються незрозумілими й викликають недовіру. До цього додається недостатня комунікація з боку менеджменту. Часто диджиталізація впроваджується «згори», без пояснення переваг для рядових працівників. Це породжує відчуження й опір.

Для подолання організаційної інерції та культурного спротиву в умовах цифрової трансформації компанії впроваджують комплексні підходи, що поєднують освітні, структурні та управлінські рішення. Наприклад, компанія Siemens зосередила зусилля на розвитку цифрових компетенцій своїх працівників, створивши платформу Digital Academy, яка забезпечує системну перекваліфікацію персоналу відповідно до вимог цифрової економіки. Паралельно компанія трансформує внутрішні процеси управління, впроваджуючи agile-підходи в організацію командної роботи, що сприяє гнучкості та прискоренню прийняття рішень. Крім того, Siemens створює окремі цифрові бізнес-одиниці, зокрема Siemens Digital Industries, які функціонують із власною корпоративною культурою, орієнтованою на інновації, відкритість до змін та швидку адаптацію до цифрових викликів.

В свою чергу General Electric, зі свого боку, після утрудненого впровадження централізованої цифрової платформи Predix, здійснила реструктуризацію, в результаті якої цифрові ініціативи були сконцентровані у спеціалізованих підрозділах, таких як GE Vernova (енергетичний сектор) та GE Aerospace (авіаційний напрям). Компанія акцентує увагу на інтеграції штучного інтелекту в традиційні виробничі процеси через запуск маломасштабних пілотних проєктів, що дозволяє мінімізувати ризики та поступово адаптувати персонал до нових технологій. Водночас GE перейшла до децентралізованої моделі управління, що зменшує бюрократичні бар'єри та сприяє швидшому прийняттю інноваційних рішень на рівні окремих підрозділів.

2. Нестабільність цифрових стратегій. Це одна з системних проблем, яка суттєво ускладнює ефективну цифрову трансформацію навіть у таких потужних транснаціональних корпораціях, як Siemens та General Electric. Мова йде про те, що цифрові ініціативи реалізуються непослідовно, із частими змінами пріоритетів, і це призводить до втрати внутрішньої координації, недовіри працівників і розпорошення ресурсів. Попри загалом успішну цифрову трансформацію, Siemens на початкових етапах також стикалася з проблемами фрагментарності цифрових ініціатив. У 2010-х роках компанія запускала

численні інноваційні проєкти в різних підрозділах — від індустріальної автоматизації до інтелектуального енергоменеджменту. Однак відсутність єдиної централізованої цифрової стратегії призвела до того, що підрозділи реалізовували диджиталізацію по-своєму, без належної інтеграції між собою. Це породжувало дублювання функцій, неузгодженість у використанні даних і ускладнювало розгортання масштабних цифрових платформ. Лише згодом, після створення **Siemens Digital Industries** та **Xcelerator Platform**, компанія почала консолідувати цифрові ініціативи, створивши більш цілісну стратегію, що охоплює всі напрямки діяльності — від виробництва до сервісу.

Проблема нестабільності цифрової стратегії ще більш яскраво проявилася у General Electric. У 2010-х роках компанія проголосила себе «цифровою індустріальною корпорацією» й запустила платформу Predix, яка мала стати основою для обробки великих обсягів промислових даних. Стратегія була амбітною, але погано інтегрованою з реальними потребами бізнес-підрозділів. Менеджмент не зміг забезпечити належну адаптацію процесів, а культурна ізоляція «цифрового крила» компанії лише посилила внутрішній опір. У результаті, після кількох років спроб, стратегію було фактично згорнуто, а цифрові активи переорієнтовано на вузькі напрями — зокрема, у новостворених GE Vernova (енергетика) та GE Aerospace. GE перейшла до децентралізованої моделі впровадження цифрових технологій, роблячи ставку на малі пілотні проєкти та поступову інтеграцію ІІІ. Однак ця зміна вектора була вимушеною і була наслідком попередньої стратегічної нестабільності, надмірного оптимізму, відсутності глибокого аналізу ризиків і слабкої координації на рівні топменеджменту.

Таким чином, приклади Siemens і GE демонструють, що нестабільність цифрових стратегій — це не лише проблема невеликих чи неструктурованих компаній. Навпаки, вона часто виникає саме в складних корпоративних структурах, де диджиталізація наштовхується на внутрішню інерцію, культурні бар'єри та управлінську фрагментацію. Подолання цієї проблеми вимагає чіткої

довгострокової візії, єдиної цифрової платформи, адаптивного управління й ефективної міжпідроздільної комунікації.

3. Проблеми з кібербезпекою. У процесі диджиталізації міжнародні корпорації стикаються не лише з технологічними чи організаційними викликами, а й з підвищеними ризиками у сфері кібербезпеки. У компаніях, таких як Siemens та General Electric, ці проблеми мають особливу вагу, оскільки їх діяльність охоплює критично важливі галузі — енергетику, інфраструктуру, авіацію, промисловість, де порушення цифрової безпеки може мати як економічні, так і геополітичні наслідки. Siemens, будучи глобальним лідером у сфері індустріальної автоматизації та цифрової інфраструктури, опинилася в центрі уваги хакерських атак через поширення індустріального інтернету речей (IIoT) і глибоку інтеграцію цифрових платформ у фізичне виробництво.

Основні проблеми, з якими стикається компанія це:

- *Кіберзагрози до індустріального обладнання (SCADA, PLC)* (інфраструктура, яка використовується в енергетичних і виробничих об'єктах, є вразливою до атак типу Stuxnet-подібних вірусів, які можуть вивести з ладу цілі системи).

- *Неузгодженість стандартів безпеки між старими та новими системами* (у багатьох випадках Siemens стикається з необхідністю об'єднувати сучасні цифрові рішення з застарілим промисловим обладнанням, яке не передбачало кіберзахисту).

- *Підвищена вразливість під час розгортання хмарних платформ і віддаленого доступу* (розширення цифрових сервісів через хмару (наприклад, MindSphere) потребує захищених каналів передачі даних та постійного моніторингу).

У відповідь Siemens створила власну програму **Cybersecurity for Industry**, розробила вбудовані рішення з кіберзахисту для продукції, а також співпрацює з урядами країн ЄС і США для розробки стандартів цифрової безпеки [24].

У випадку з General Electric питання кібербезпеки є особливо гострим з огляду на її діяльність у сферах авіації, енергетики та оборони.

Основними викликами в цій сфері є:

1) *Цільові атаки з боку державних хакерських угруповань*: GE неодноразово ставала мішенню кібершпіонажу, зокрема з боку Китаю та Росії, через її участь у проектах для уряду США (зокрема, у сфері авіаційних двигунів і військових технологій).

2) *Уразливість внутрішніх мереж у результаті цифрової фрагментації*: підрозділи GE мають автономну структуру управління, що ускладнює уніфікацію політик кіберзахисту

3) *Інтеграція нових цифрових сервісів без належного аудиту*: після невдалої ініціативи з Predix залишилася частково розгорнута інфраструктура, що створювала потенційні вразливості для втручань[10].

В свою чергу компанія вжила заходи щодо посилення внутрішнього контролю, впровадження додаткових рівнів шифрування та автентифікації, а також реорганізації служб кіберзахисту в окремі структури, наприклад у GE Vernova.

4. Дефіцит цифрових талантів. Йдеться про нестачу фахівців, які володіють необхідними навичками в галузях штучного інтелекту, data science, кібербезпеки, розробки хмарних рішень, промислового інтернету речей (ІоТ), цифрового моделювання тощо. У контексті компаній Siemens і General Electric, ця проблема набуває особливої гостроти через масштабність їхніх бізнесів, складність продуктів та високий рівень відповідальності в критичних секторах. Siemens активно розвиває напрямки цифрового виробництва, автоматизації, цифрових двійників (digital twins), ІоТ-платформ (зокрема, MindSphere) і штучного інтелекту для промислових рішень. Проте компанія неодноразово стикалася з труднощами в залученні достатньої кількості висококваліфікованих спеціалістів. Однією з причин цього є конкуренція з боку ІТ-гігантів, таких як Google, Amazon чи Microsoft, які пропонують більш привабливі умови для молодих талантів. Водночас частина фахівців не готова працювати в індустріальному середовищі, яке вважається менш «технологічно привабливим», ніж класичні стартапи чи діджитал-компанії. Щоб протистояти

цьому, Siemens створила ініціативи типу **Siemens Digital Academy** — освітньої платформи для внутрішньої перекваліфікації персоналу — а також розширила співпрацю з університетами та технічними вишами, зокрема в Німеччині, Індії та США.

У GE ситуація складніша через наслідки невдалої цифрової трансформації в середині 2010-х років. Після незавершеної спроби трансформувати компанію в «цифрову індустріальну платформу» (через Predix), GE втратила не лише інвестиції, а й велику кількість цифрових фахівців, які покинули компанію через відсутність перспектив та організаційний хаос [8]. Сьогодні GE робить ставку на локальні пілотні ініціативи в рамках підрозділів GE Vernova (енергетика) та GE Aerospace. Компанія зосереджена на навчанні власного персоналу, а також співпрацює з державними інноваційними програмами в США для підтримки технічної освіти та R&D. Дефіцит цифрових талантів у Siemens і GE вказує на глибоку структурну проблему — транснаціональні промислові гіганти змушені конкурувати за цифрові кадри з IT-компаніями, стартапами та консалтинговими фірмами, що діють швидше, платять більше і мають гнучкішу культуру. Для подолання цієї проблеми компанії вдаються до внутрішньої перекваліфікації, створення привабливих умов для молодих фахівців, розбудови партнерств із академічною спільнотою, а також переосмислення корпоративної культури — у бік більш відкритої, інноваційної та цифрово-орієнтованої/

5. Інтеграція IT-систем у глобальних масштабах.

Цифрова трансформація транснаціональних компаній, таких як Siemens і General Electric, вимагає не лише впровадження інноваційних технологій, але й ефективною інтеграції IT-систем по всьому світу. Цей процес передбачає уніфікацію, масштабування та синхронізацію цифрових інструментів, платформ і архітектур у різних регіонах і підрозділах, які часто працюють у різному правовому, технологічному та організаційному контексті.

Siemens, як глобальний гравець із присутністю у понад 190 країнах, стикається з рядом складнощів в інтеграції цифрових рішень по всій своїй операційній мережі.

Основні виклики у Siemens включають:

1) *Різноманітність локальних IT-інфраструктур.* У різних країнах використовуються відмінні технічні стандарти, програмні продукти та моделі управління, що ускладнює централізовану координацію.

2) *Спадщина "застарілих" систем (legacy systems).* У багатьох підрозділах Siemens залишаються активними старі ERP, MES та SCADA системи, які складно інтегрувати з новими хмарними рішеннями (наприклад, MindSphere).

3) *Складність уніфікації даних.* Дані, які генеруються на виробництвах у різних країнах, можуть бути структуровані по-різному, зберігатися в несумісних форматах і не відповідати загальній політиці безпеки та доступу.

4) *Правові та регуляторні бар'єри.* Наприклад, GDPR у ЄС або специфічні обмеження в Китаї й Індії ускладнюють централізоване управління даними і трансфер інформації між регіонами [32].

Для вирішення цих проблем Siemens створює уніфіковану цифрову платформу з модульною архітектурою, розвиває Edge-комп'ютинг для локальної обробки даних та впроваджує глобальні Data Governance Frameworks. Крім того, компанія поступово переходить до інтероперабельних відкритих стандартів (OPC UA, Digital Twin Consortium тощо).

GE має ще більшу фрагментацію цифрових систем через історичну децентралізовану структуру компанії. У минулому десятилітті GE намагалася централізувати IT через створення цифрової платформи Predix. Однак платформа Predix не була повністю адаптована до потреб усіх підрозділів, зокрема енергетичних і авіаційних, що призвело до обмеженого прийняття рішення в глобальному масштабі. Відсутність єдиної стратегії інтеграції між цифровими та традиційними бізнесами спричинила технічні бар'єри та організаційні конфлікти. Наявність численних регіональних підрозділів з

власною ІТ-політикою призводила до дублювання систем, неузгодженості в обробці даних, а також до кібервразливостей [10].

Сьогодні GE після реструктуризації створила окремі цифрові напрями — **GE Vernova (енергетика)** та **GE Aerospace** – які отримали відносну ІТ-автономію. Це дозволяє проводити локальну оптимізацію цифрових систем, водночас дотримуючись єдиних глобальних принципів безпеки та управління даними. GE також фокусується на поступовій інтеграції ШІ та хмарних рішень через пілотні проекти, що дозволяє уникнути ризиків великомасштабних провалів.

6. Проблеми управління даними. Компанії накопичують величезні обсяги промислових та операційних даних, але при цьому виникають труднощі з уніфікацією даних з різних джерел, виникають труднощі в реалізації аналітики в реальному часі та часто відсутня повноцінна data governance-стратегія.

У компаніях Siemens і GE, які мають тисячі співробітників, сотні бізнес-підрозділів і присутність у десятках країн, ефективне управління даними стикається з низкою викликів.

У компанії Siemens основними проблеми є:

1. *Фрагментованість даних між підрозділами* (Siemens діє у різних галузях (енергетика, транспорт, промисловість, охорона здоров'я), кожна з яких має власну структуру даних, формати, стандарти та ІТ-системи). Це призводить до труднощів з інтеграцією даних на корпоративному рівні.

2. *Нестача єдиного "джерела правди" (single source of truth)*. Через дублювання або розбіжності між даними, отриманими з різних джерел (наприклад, з виробничих ліній, IoT-сенсорів, CRM-систем), знижується точність аналітики та ефективність управлінських рішень.

3. *Великі обсяги неструктурованих даних*. Siemens генерує колосальні обсяги неструктурованих даних — відео, аудіо, документи, IoT-потоків. Їх обробка потребує потужних інструментів на основі ШІ, які ще не повністю інтегровані у всі підрозділи.

4. *Правові та етичні обмеження.* Робота з персональними або чутливими промисловими даними ускладнюється через регулювання (наприклад, **GDPR** в Європі) та вимоги до етичного використання даних у медичних рішеннях (Siemens Healthineers) [32].

Для вирішення цих проблем у Siemens створено єдиний корпоративний **data lake**, у якому всі ключові дані зберігаються у стандартизованому форматі; впроваджено Data Governance Frameworks, які регламентують, хто має доступ до даних, у якому форматі і як довго; активно застосовується ШІ для класифікації, очищення та аналізу даних, зокрема в промисловому сегменті.

У компанії General Electric (GE) основними проблемами є: наслідки централізованої, але невдалої стратегії Predix; IT-розрізненість після реструктуризації; обмежений контроль за якістю даних (data quality); безпека та конфіденційність.

Для вирішення цих проблем GE розвиває локальні **data hubs** у кожному ключовому підрозділі з поступовою інтеграцією у хмарні середовища; робить акцент на **data observability** — моніторинг якості, повноти та точності даних у реальному часі; впроваджує AI/ML-рішення для автоматизованого очищення та узгодження даних у різних джерелах.

Управління даними є системною проблемою як для Siemens, так і для GE. Siemens робить ставку на централізовану та уніфіковану модель з відкритими інтерфейсами й активною участю ШІ. GE ж після невдалої уніфікації переорієнтувалася на децентралізовану модель з локальною відповідальністю, що може краще відповідати її сучасній структурі. Обидві компанії усвідомлюють, що без ефективного управління даними неможливо реалізувати повноцінну цифрову трансформацію, впровадити індустрію 4.0 або масштабувати ШІ-рішення. Таким чином, управління даними стає ключовим фактором успішної диджиталізації, а різні підходи Siemens і GE демонструють адаптацію до власної корпоративної структури.

Незважаючи на певні проблеми в сфері диджиталізації менеджменту, компанії Siemens і GE мають потенціал значного зростання, якщо ефективно використають переваги цифрової трансформації.

Для цього необхідно:

1. Підвищення ефективності управління через впровадження ШІ та аналітики даних. Siemens активно розвиває платформу MindSphere, яка дозволяє підключати пристрої до хмари, аналізувати дані та автоматизувати рішення. Це створює передумови для інтелектуального управління виробництвом. GE продовжує розвивати GE Vernova та інші цифрові сервіси для енергетики, роблячи ставку на прогнозу аналітику, оптимізацію обслуговування та зменшення простоїв обладнання. Це в свою чергу приведе до зменшення операційних витрат, автоматизації менеджерських функцій, а також буде сприяти швидкому прийняттю рішень.

2. Створення цифрових бізнес-моделей та нових джерел доходу. Компанії переходять від продажу обладнання до пропозиції послуг як підписки (ХааS), наприклад: «обладнання як сервіс», «аналітика як сервіс», цифрові двійники (digital twins). Це дозволяє компаніям отримувати стабільні потоки доходів замість одноразових контрактів. На майбутнє компанії зможуть отримати довгострокові контракти, краще прогнозування прибутків, перехід до «сервісно-орієнтованої економіки».

3. Розвиток гнучкого менеджменту та міждисциплінарних команд. Цифрова трансформація менеджменту вимагає нових управлінських структур, зокрема agile-підходів, які Siemens вже частково застосовує в проєктах зі штучним інтелектом та IoT. GE, після кризи 2017–2020 років, активно впроваджує lean-менеджмент та девізійне управління, підкріплене цифровими інструментами. Це сприятиме компаніям в адаптації до ринку, зменшення бюрократії та залучення молодих спеціалістів.

4. Глобальне позиціонування як технологічних лідерів у галузі індустрії 4.0. Компанії активно позиціонують себе не лише як промислові виробники, а й технологічні провайдери рішень для цифрової економіки. Вони

мають сильні позиції на ринках автоматизації, енергетики, цифрової медицини, і можуть лідирувати в стандартах індустрії 4.0. В майбутньому зможуть бути лідерами в цифровій трансформації промисловості, створювати стратегічні альянси з IT-компаніями (наприклад, Siemens + AWS, GE + Microsoft).

5. Екологічна трансформація та диджиталізація ESG-менеджменту. Siemens використовує цифрові технології для підвищення енергоефективності та контролю за викидами CO₂. GE Vernova фокусується на цифрових рішеннях для зеленої енергетики.

6. Потенціал до персоналізованого менеджменту. Завдяки цифровим інструментам (ERP, CRM, HRM) можливе впровадження персоналізованих стратегій управління персоналом, з урахуванням індивідуальних KPI, навчання, продуктивності. Це особливо важливо в умовах глобальних розподілених команд. Це допоможе утримати таланти та підвищить мотивацію.

Отже, цифрова трансформація управлінських процесів у таких компаніях як Siemens і General Electric, є складним і багатовимірним процесом, яке не лише відкриває нові перспективи, а й породжує низку серйозних труднощів. Незважаючи на значні фінансові вкладення та зусилля на стратегічному рівні, основними перешкодами залишаються внутрішній опір до змін, нестабільність цифрових ініціатив, загрози інформаційній безпеці, а також брак фахівців із необхідними цифровими компетенціями. Для забезпечення успішного впровадження цифрових перетворень необхідно здійснювати глибокі трансформації в організаційній культурі, системах управління та підходах до роботи з персоналом, водночас дотримуючись стратегічної узгодженості та оперативно реагуючи на динамічні зміни цифрового середовища.

ВИСНОВКИ

У процесі дослідження було проаналізовано теоретичні підходи, практичні аспекти та сучасні тенденції диджиталізації менеджменту в міжнародних компаніях, зокрема на прикладі General Electric та Siemens. Отримані результати дозволяють зробити низку важливих узагальнень і висновків.

По-перше, диджиталізація менеджменту є не просто технологічним нововведенням, а стратегічним напрямом розвитку компаній у глобальному середовищі. Інтеграція цифрових технологій в управлінські процеси сприяє формуванню нових підходів до прийняття рішень, організації праці, взаємодії з клієнтами та управління ресурсами.

По-друге, цифрова трансформація управління передбачає системні зміни, що охоплюють не лише технологічну інфраструктуру, а й організаційну структуру, корпоративну культуру та компетенції працівників. Застосування технологій на зразок IoT, AI, Big Data, Digital Twin та хмарних рішень дозволяє компаніям не тільки автоматизувати рутинні завдання, а й будувати нові бізнес-моделі, орієнтовані на інновації, швидкість і гнучкість. Технології Big Data та Advanced Analytics використовуються для обробки та аналізу великих обсягів даних у режимі реального часу. Наприклад, Siemens застосовує платформу Predix, розроблену GE, для IoT-аналітики, що дозволяє виявляти відхилення у виробничих процесах і приймати обґрунтовані рішення.

Інтернет речей (IoT) передбачає використання цифрових сенсорів для постійного моніторингу стану обладнання та процесів. Це дає змогу керівникам оперативно реагувати на зміни та зменшувати простой. Штучний інтелект (AI) і машинне навчання (ML) застосовуються для прогнозування попиту, оптимізації логістичних ланцюгів і автоматизації стратегічних та оперативних управлінських рішень.

Впровадження ERP-систем, зокрема SAP, дає змогу інтегрувати всі бізнес-процеси компанії в єдину цифрову систему управління, що забезпечує прозорість, контроль і швидкий обмін інформацією між підрозділами.

Технологія Digital Twins (цифрових двійників) дозволяє Siemens і GE створювати віртуальні копії виробничих об'єктів для моделювання, тестування та оптимізації процесів без необхідності втручання у фізичні системи. Використання хмарних обчислень (Cloud Computing) спрощує зберігання, обробку та доступ до даних, забезпечуючи масштабованість і гнучкість управлінської інфраструктури. Окрім цього, компанії все активніше використовують роботизовану автоматизацію процесів (RPA) для виконання рутинних управлінських завдань, що дозволяє зменшити навантаження на персонал та уникнути людських помилок.

По-третє, проведений аналіз практик диджиталізації в компаніях Siemens і General Electric показав, що ключем до успіху є комплексний підхід, який включає:

- використання спеціалізованих платформ для збору й обробки даних (Predix, Insights Hub);
- створення цифрових двійників для прогнозування й оптимізації;
- впровадження автоматизованих систем планування, логістики, технічного обслуговування;
- розвиток корпоративних цифрових екосистем.

Ці компанії демонструють реальні результати: зменшення витрат, прискорення прийняття рішень, підвищення продуктивності, покращення якості обслуговування. Наприклад, у Siemens зросла продуктивність на 15% після впровадження цифрових платформ, тоді як GE скоротила втрати на обслуговування на понад 100 млн. доларів щорічно завдяки предиктивній аналітиці.

По-четверте, попри значні переваги, диджиталізація має і ряд викликів. Серед основних — високі витрати на впровадження, нестача кваліфікованих кадрів, ризики кібербезпеки та потреба у змінах у правовому регулюванні. Подолання цих бар'єрів потребує узгодженої стратегії на рівні компанії, держави та глобального бізнес-середовища.

По-п'яте, цифрова трансформація менеджменту суттєво впливає на процес прийняття рішень. Завдяки цифровим інструментам управлінці отримують змогу швидше й точніше аналізувати ситуацію, моделювати сценарії розвитку, прогнозувати ризики, координувати дії в масштабах глобальної компанії. Це формує нову парадигму управління — data-driven management.

Отже, диджиталізація менеджменту в міжнародних компаніях виступає ключовим фактором забезпечення конкурентоспроможності в умовах цифрової економіки. Вона дає змогу підвищити ефективність, адаптивність та стійкість компаній у глобальному середовищі. На прикладі Siemens і GE можна побачити, що за наявності стратегічного бачення, готовності до змін і технологічної спроможності цифрова трансформація не лише можлива, а й вигідна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Artyukhov, A., Artyukhova, N., Dluhopolskyi, O., Adamyk, O., Adamyk, B. Dialogue with generative artificial intelligence: Is its “product” free from academic integrity violations? *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. – 2025. – №2(206), 181–188.
2. Becker J., Kugeler M., Rosemann M. *Process Management: A Guide for the Design of Business Processes*. – 2nd ed. – Berlin: Springer, 2011. – 368 p.
3. Bharadwaj A., El Sawy O. A., Pavlou P. A., Venkatraman N. Digital business strategy: Toward a next generation of insights // *MIS Quarterly*. – 2021. – Vol. 45, No. 1. – P. 331–359.
4. Chesbrough H. Digital Innovation: Harnessing the power of open innovation in the digital era // *California Management Review*. – 2020. – Vol. 62, No. 1. – P. 5–19.
5. Dumas M., La Rosa M., Mendling J., Reijers H. A. *Fundamentals of Business Process Management*. – 2nd ed. – Berlin: Springer, 2018. – 527 p.
6. Fitzgerald M., Kruschwitz N., Bonnet D., Welch M. Embracing Digital Technology: A New Strategic Imperative // *MIT Sloan Management Review*. – 2021. – Vol. 62, No. 1. – P. 1–15.
7. Gartner. Market Guide for AIOps Platforms. –2021. <https://www.gartner.com/en/documents/3986617/market-guide-for-aiops-platforms>
8. GE Digital. Industrial Internet and Predix platform. <https://www.ge.com/digital>
9. General Electric. GE Annual Report 2022. <https://www.ge.com/investor-relations/annual-report>
10. General Electric. GE Digital: Transforming Industry through Software. <https://www.ge.com/digital>
11. Gimpel H., Hosseini S., Huber R., Probst L., Röglinger M., Faisst U. Structuring digital transformation: A framework of action fields and its application at ZEISS // *Journal of Information Technology*. – 2021. – Vol. 36, No. 2. – P. 143–172. – DOI: <https://doi.org/10.1177/0268396220972537>

12. Kagermann H., Wahlster W., Helbig J. *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0.* – Acatech – National Academy of Science and Engineering, 2013.

13. Kiziloglu, M., Dluhopolskyi, O., Laskowski, J., Laskowska, A. Creating Agile Institutions with Organizational Trust in the Finance Sector of Turkey: The Mediating Role of Psychological Empowerment in Times of COVID-19. *Sustainability.* – 2023. – Vol.15, 3019.

14. Kraus S., Palmer C., Kailer N., Kallinger F. L., Spitzer J. Digital transformation and entrepreneurship: A systematic review // *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research.* – 2021. – Vol. 27, No. 3. – P. 601–628. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-11-2019-0692>.

15. Lund S., Manyika J., Smit S. Digital globalization: The new era of global flows. – McKinsey Global Institute Report, 2020.

16. Marr B. How General Electric Uses Digital Twins and IoT To Transform Business // *Forbes.* – 2019. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2019/01/29/how-general-electric-uses-digital-twins-and-iot-to-transform-business>

17. McKinsey & Company. *The power of digital twins and product lifecycle intelligence in manufacturing.* – 2021. <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/how-we-help-clients/product-development-procurement/product-digital-twins>.

18. McKinsey & Company. The State of AI in 2023. <https://www.mckinsey.com>

19. Müller J. M., Buliga O., Voigt K. I. Fortune favors the prepared: How SMEs approach business model innovations in Industry 4.0 // *Technological Forecasting and Social Change.* – 2021. – Vol. 150. – No. 119804.

20. NVIDIA Newsroom. *Siemens and NVIDIA Partner to Enable Industrial Metaverse.* – 2022. <https://nvidianews.nvidia.com/news/siemens-and-nvidia-partner-to-enable-industrial-metaverse>.

21. Ransbotham S., Kiron D., Gerbert P., Reeves M. Reshaping Business with Artificial Intelligence: Closing the Gap Between Ambition and Action [Электронный

- pecypc] // MIT Sloan Management Review. – 2017.
<https://sloanreview.mit.edu/projects/reshaping-business-with-artificial-intelligence/>
22. Schwab K. *The Fourth Industrial Revolution*. – London: Penguin Random House, 2020.
https://law.unimelb.edu.au/_data/assets/pdf_file/0005/3385454/Schwab-The-Fourth-Industrial-Revolution-Klaus-S.pdf.
23. Siemens AG. *Annual Report 2023*. – 2023.
<https://www.siemens.com/investor>.
24. Siemens AG. *Digital Thread Enabled by Omneo Solution Brief*. – 2021.
25. Siemens AG. *How Siemens uses cloud technologies and AI to transform management practices*. – 2023. <https://new.siemens.com/global/en/company/topic-areas/digital-enterprise.html>.
26. Siemens AG. *Insights Hub – Industrial IoT as a service (formerly MindSphere)*.
<https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/products/mindsphere>.
27. Siemens AG. *MindSphere – Industrial IoT as a service solution*.
<https://new.siemens.com/global/en/products/software/mindsphere.html>.
28. Siemens AG. *Siemens Xcelerator – The open digital business platform*.
<https://www.siemens.com/xcelerator>.
29. Siemens Digital Industries. *Digital Twin – Virtual representation of the physical world*. <https://www.plm.automation.siemens.com/global/en/our-story/glossary/digital-twin/55044>
30. Siemens Mobility. *Digital services with MindSphere for rail solutions*. – 2022. <https://www.mobility.siemens.com/global/en/portfolio/digital-services.html>.
31. Siemens, GE. *Industrial IoT Platforms and Data Analytics in Manufacturing // Journal of Manufacturing Systems*. – 2024. – Vol. 67. – P. 110–122.
<https://blogs.sw.siemens.com/insights-hub/2025/02/14/siemens-recognized-as-an-industrial-iot-platforms-and-applications-leader-by-idc-marketscape/>.

32. Software AG, Siemens. *Integrating IoT with Industrial Applications – A Case of Siemens MindSphere*. – 2023. <https://blog.softwareag.com/siemens-iot-use-case>.
33. Software AG. *ARIS – Business Process Management and Analysis*. https://www.softwareag.com/en_corporate/platform/aris.html.
34. Tarutė A., Gatautis R., Staniškis A. Digital maturity models: Critical review and future research directions // *Journal of Business Research*. – 2022. – Vol. 141. – P. 252–262.
35. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda // *The Journal of Strategic Information Systems*. – 2021. – Vol. 28, No. 2. – P. 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>.
36. Vogel S. *How Siemens Uses ARIS for Digital Process Transformation* [Електронний ресурс] // *Software AG Blog*. – 2022. <https://blog.softwareag.com/how-siemens-uses-aris>.
37. Wikipedia contributors. General Electric 2025. https://en.wikipedia.org/wiki/General_Electric
38. Мальчевський, В. (2023). *Що таке діджиталізація бізнесу та які переваги вона надає?* Вуду Єком. <https://voodooecom.com/business-digitization-e-commerce/>