



KAPITEL 1 / CHAPTER 1¹ FORMATION OF THE ENTERPRISE DIGITAL ECOSYSTEM IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

DOI: 10.30890/2709-2313.2025-45-02-005

Вступ

У сучасній економіці цифрова трансформація стає визначальним чинником розвитку підприємств, змінюючи уявлення про структуру бізнесу, логіку управління і характер взаємодії між учасниками ринку. Підприємства переходять від фрагментарного використання інформаційних систем до інтегрованих цифрових середовищ, у яких дані, технології та бізнес-процеси формують єдину архітектуру управління. Цей перехід створює нові можливості для зростання, одночасно посилюючи вимоги до швидкості прийняття рішень, якості інформації та узгодженості управлінських дій. У таких умовах цифрова екосистема стає не просто інструментом автоматизації, а основою сталого функціонування підприємства, що забезпечує взаємозв'язок технологічних, організаційних і стратегічних компонентів діяльності.

Формування цифрової екосистеми вимагає нового бачення ролі інформаційних потоків, архітектури даних і аналітичних механізмів, які здатні забезпечити прозорість процесів та посилити адаптивність бізнесу до зовнішніх змін. Саме цифрова екосистема перетворює підприємство на відкриту та динамічну систему, у якій кожний елемент працює на основі інтегрованих моделей, взаємодіє через цифрові платформи й підтримується аналітикою. Такий підхід створює підґрунтя для підвищення ефективності, зменшення ризиків та переходу до більш прогностичної логіки управління.

Метою роботи є обґрунтування теоретичних засад і розроблення методологічних підходів до формування цифрової екосистеми підприємства в умовах цифрової трансформації, що забезпечують цілісність управління, підвищення продуктивності та стійкість до зовнішніх викликів. Мета передбачає аналіз природи цифрової екосистеми, визначення її структурних компонентів,

¹*Authors: Buiak Lesia, Pryshliak Kateryna, Semenenko Yurii*

Author's sheets: 1,71



закономірностей функціонування та умов побудови на базі сучасних цифрових технологій.

1.1. Теоретичні засади цифрової екосистеми підприємства

Цифровізація змінила логіку економічного розвитку і вплинула на спосіб організації управлінських процесів. Підприємства тривалий час застосовували моделі, у яких інформаційні технології виконували допоміжну роль і забезпечували автоматизацію окремих операцій. Цей підхід задовольняв потреби стабільних ринків, де зміна умов була повільною, а процеси мали передбачуваний характер. Зміна динаміки економічного середовища призвела до того, що традиційні моделі управління перестали відповідати вимогам часу, оскільки не могли забезпечити гнучкість, швидкість реагування та необхідну глибину аналітики. Підприємства зіткнулися з необхідністю переосмислення ролі цифрових технологій, що стало першим кроком до переходу від локальної автоматизації до нової управлінської парадигми.

Поступове зростання обсягів даних спричинило потребу в іншому ставленні до інформації. Дані перестали бути продуктом діяльності й перетворилися на основу управління. У цих умовах підприємства почали аналізувати процеси не як ізольовані операції, а як взаємопов'язану систему, у якій кожен елемент формує вплив на загальний результат. Такий погляд змінив підхід до цифровізації. Вона стала інструментом, що вибудовує цілісну логіку функціонування організації та створює нову форму взаємодії між її підрозділами. Управління перестало спиратися лише на досвід і стало базуватися на аналітиці, прогнозах та алгоритмічних моделях.

Трансформація управлінських моделей відбулася під впливом зростання складності ринкових процесів і появи цифрових платформ. Підприємства почали відмовлятися від ієрархічних структур, орієнтованих на послідовні команди, оскільки такі структури не могли забезпечити швидку циркуляцію інформації. На зміну прийшли мережеві форми організації, де дані і цифрові інструменти



забезпечують автономність рішень і узгодженість дій. Централізована схема управління поступилася місцем моделі, у якій цифрова інфраструктура формує єдиний інформаційний простір, здатний підтримувати як оперативні, так і стратегічні рішення.

Зміна управлінських парадигм стала наслідком переходу від автоматизації окремих завдань до створення інтегрованих цифрових систем. Підприємства, що застосовували цифрові інструменти лише для оптимізації рутинних операцій, отримували обмежений ефект, оскільки ці інструменти не могли забезпечити узгодженості процесів. Лише інтеграція даних, бізнес-процесів і цифрових модулів дала змогу сформувати середовище, у якому кожний компонент працює в єдиній логіці. Такий підхід створив підґрунтя для появи цифрових екосистем як нового формату організації діяльності, у якому технології не замінюють окремі процеси, а визначають спосіб їхнього існування.

Перехід до інтегрованих цифрових систем став ключовим етапом у розвитку сучасних підприємств. Він дав змогу відмовитися від фрагментарних інформаційних рішень і сформувати цифрову інфраструктуру, що підтримує взаємодію, контроль і прогнозування. Цей етап заклав основу для створення цифрової екосистеми, у якій підприємство функціонує як цілісна система, здатна адаптуватися до змін середовища, аналізувати ризики та формувати стратегію розвитку на основі даних. Зміна парадигм засвідчила перехід бізнесу до моделі, у якій цифрова логіка стала внутрішньою структурою управління, а не лише технічним доповненням діяльності.

Цифрова екосистема підприємства формується в умовах, коли цифрова трансформація перестає бути інструментом модернізації та перетворюється на основу логіки управління. У такому середовищі підприємство існує як динамічна структура, що пов'язує внутрішні та зовнішні процеси через єдиний цифровий простір. Цифрова екосистема не зводиться до набору прикладних технологій чи інформаційних систем. Вона є способом організації діяльності, у якому всі елементи взаємодіють через спільні моделі, дані та цифрові механізми. Розуміння екосистеми передбачає аналіз того, як технології узгоджують



процеси, підтримують прийняття рішень і створюють нову форму взаємодії між учасниками господарської діяльності.

У центрі цифрової екосистеми перебувають цифрові процеси. Вони відтворюють логіку роботи підприємства та забезпечують узгодженість операцій у реальному часі. Цифровий процес не існує як окремий алгоритм чи технічна процедура. Він стає моделлю діяльності, у якій кожен елемент має цифрове представлення. У такій моделі інформація рухається без розривів, а взаємодія між підрозділами відбувається в єдиному інформаційному середовищі. Це дає змогу скорочувати втрати часу, зменшувати ризики помилок і підтримувати цілісність даних. Цифрові процеси формують основу екосистеми, оскільки вони створюють простір для аналітики, моделювання та прогнозування.

Функціональним ядром екосистеми виступають цифрові платформи. Вони забезпечують інфраструктуру, на якій відбувається інтеграція процесів, даних і рішень. Платформа не є простою програмною системою. Вона виконує роль середовища, яке формує правила взаємодії та підтримує інформаційну цілісність підприємства. У платформенній логіці відбувається з'єднання модулів, що відповідають за виробництво, фінанси, персонал, закупівлі та інші сфери діяльності. Такий підхід створює можливість для переходу від ізольованих рішень до гармонізованої структури, у якій усі компоненти формують спільну цифрову картину підприємства.

Важливою складовою екосистеми є аналітичне ядро, яке забезпечує перехід від збору даних до їхнього змістового використання. Це ядро формує механізми, що перетворюють дані на інформацію, а інформацію - на знання, які впливають на управлінські рішення. Аналітичний блок дозволяє досліджувати поточний стан, оцінювати тенденції та формувати прогнози. Він забезпечує моделі, що враховують ризики, враховують поведінку ринку та визначають найкращі варіанти дій. Аналітичне ядро створює основу для переходу до управління, заснованого на даних, і робить екосистему інструментом, що формує стратегічні переваги.

Ключовим елементом цифрової екосистеми є дані, оскільки саме вони



забезпечують її життєздатність. Дані стають активом, що має цінність для підприємства і впливає на його конкурентоспроможність. Вони відображають діяльність, описують зміни середовища та дозволяють створювати моделі поведінки. У цифровій екосистемі дані перестають бути побічним продуктом процесів. Вони стають ресурсом, який потребує управління та захисту. Підприємство починає формувати політики збереження, доступу та використання даних, що стає важливою частиною його стратегічної архітектури.

Цифрова екосистема поєднує цифрові процеси, платформенну інфраструктуру, аналітичні механізми та дані. У такій структурі всі елементи функціонують у спільній логіці і підтримують один одного. Екосистема не виникає одночасно. Вона формується поступово, у процесі інтеграції рішень, модернізації процесів і переосмислення управлінських підходів. Її сутність полягає у створенні такого середовища, у якому підприємство може адаптуватися до змін, прогнозувати ситуації та забезпечувати сталість розвитку. Цифрова екосистема стає основою для побудови нової управлінської моделі, що базується на інтеграції технологій і використанні даних як стратегічного активу.

Структурно-функціональна модель цифрової екосистеми підприємства формується як цілісний простір, у якому поєднуються технологічні, організаційні та інформаційні елементи. Вона відтворює логіку діяльності підприємства в цифровій формі та визначає спосіб його взаємодії із середовищем. Така модель не є сукупністю окремих цифрових інструментів, оскільки її сутність полягає в узгодженості компонентів і здатності системи підтримувати стабільну роботу в мінливих умовах. Структурна частина моделі описує взаєморозташування елементів, а функціональна демонструє, як ці елементи забезпечують виконання процесів. Обидві складові взаємодоповнюють одна одну, створюючи єдиний контур управління, що відповідає сучасній логіці цифровізації.

У структурній основі моделі розміщено ядро цифрової інфраструктури, яке координує рух даних і підтримує роботу ключових процесів. Це ядро об'єднує системи, що забезпечують фінансовий облік, виробничі операції, логістичну



діяльність, управління персоналом і взаємодію з клієнтами. Кожний компонент виконує свою функцію, але не існує окремо, оскільки інтегрується через єдині правила взаємодії. Саме інтеграція надає моделі цілісності. Коли дані рухаються без розривів, процеси отримують змогу функціонувати в узгодженому ритмі, а підприємство набуває здатності реагувати на зміни середовища швидше й точніше.

Функціональна частина моделі виявляється у здатності екосистеми підтримувати операційну діяльність, аналітику, прогнозування та стратегічне планування. Ці функції формують основу управління, оскільки забезпечують безперервність процесів і створюють умови для прийняття обґрунтованих рішень. Функціональність не обмежується технічними операціями. Вона охоплює механізми розподілу відповідальності, упорядкування інформаційних потоків і формування цифрових маршрутів, через які дані проходять усі рівні управління. Цифрова екосистема виконує роль координатора, що забезпечує рівновагу між процесами і дозволяє підприємству функціонувати як єдина система.

Типологія компонентів екосистеми охоплює кілька рівнів, що відображають різну природу цифрових елементів. До першого рівня належать базові цифрові платформи, які забезпечують загальну архітектуру управління та підтримують ключові процеси. Вони створюють основу, на якій формуються інші компоненти. Другий рівень охоплює спеціалізовані модулі, що відповідають за окремі напрями діяльності та доповнюють загальну систему. Ці модулі підсилюють екосистему функціональністю та забезпечують адаптацію до потреб підприємства. Третій рівень формують інструменти аналітики, що дозволяють узагальнювати дані, будувати моделі та оцінювати ризики. Вони забезпечують зв'язок між інформацією та управлінськими рішеннями. Четвертий рівень складають механізми зовнішньої взаємодії, що пов'язують підприємство з партнерами, клієнтами та іншими учасниками ринку. Усі ці рівні поєднуються через цифрову інфраструктуру і формують просторість та гнучкість екосистеми.

Важливою характеристикою структурно-функціональної моделі є взаємодія



внутрішніх і зовнішніх учасників. Екосистема не обмежується межами підприємства. Вона виходить за їхні рамки й пов'язує підприємство із зовнішнім середовищем через цифрові канали. Постачальники, логістичні оператори, клієнти та регулятори включаються у спільний цифровий простір, що дозволяє скорочувати інформаційні розриви та узгоджувати дії. Підприємство формує відкриту систему, у якій внутрішні процеси поєднуються з зовнішніми даними, що забезпечує кращу прогнозованість і зменшує невизначеність. У такій взаємодії зникає межа між окремими ланками діяльності, оскільки всі учасники стають частиною єдиної цифрової логіки.

Роль внутрішніх учасників полягає у забезпеченні стабільної роботи процесів і підтримці цілісності даних. Вони формують інформаційне відображення діяльності та забезпечують зв'язок між структурними елементами екосистеми. Зовнішні учасники доповнюють цю структуру потоками інформації, які впливають на планування, ризик-менеджмент та оцінювання ефективності. Екосистема існує лише тоді, коли внутрішня та зовнішня взаємодія відбувається безперервно. Це забезпечує підприємству здатність адаптуватися до змін ринку, аналізувати тенденції та будувати стратегію, що враховує реальні умови середовища.

Структурно-функціональна модель цифрової екосистеми поєднує організаційну логіку, технологічні компоненти та аналітичні механізми. Вона створює простір, у якому діяльність підприємства набуває узгодженого, прозорого та прогнозованого характеру. У такій моделі цифровізація перестає бути інструментом автоматизації. Вона стає основою побудови нової управлінської архітектури, що забезпечує стійкість, конкурентні переваги та здатність до довгострокового розвитку (рис.1).

Регуляторні та інституційні умови формують рамки, у межах яких підприємства створюють і розвивають цифрові екосистеми. Ці умови визначають правила використання цифрових технологій, порядок обігу даних, вимоги до кібербезпеки та рівень інтеграції підприємств у цифрову економіку. У сучасному середовищі нормативна база перестає бути простим інструментом



контролю. Вона перетворюється на механізм, що спрямовує розвиток цифрових рішень і забезпечує узгодженість дій на національному та міжнародному рівнях. Підприємства, які функціонують у межах цих правил, отримують можливість будувати цифрову інфраструктуру, що відповідає вимогам прозорості, безпеки та інноваційності.

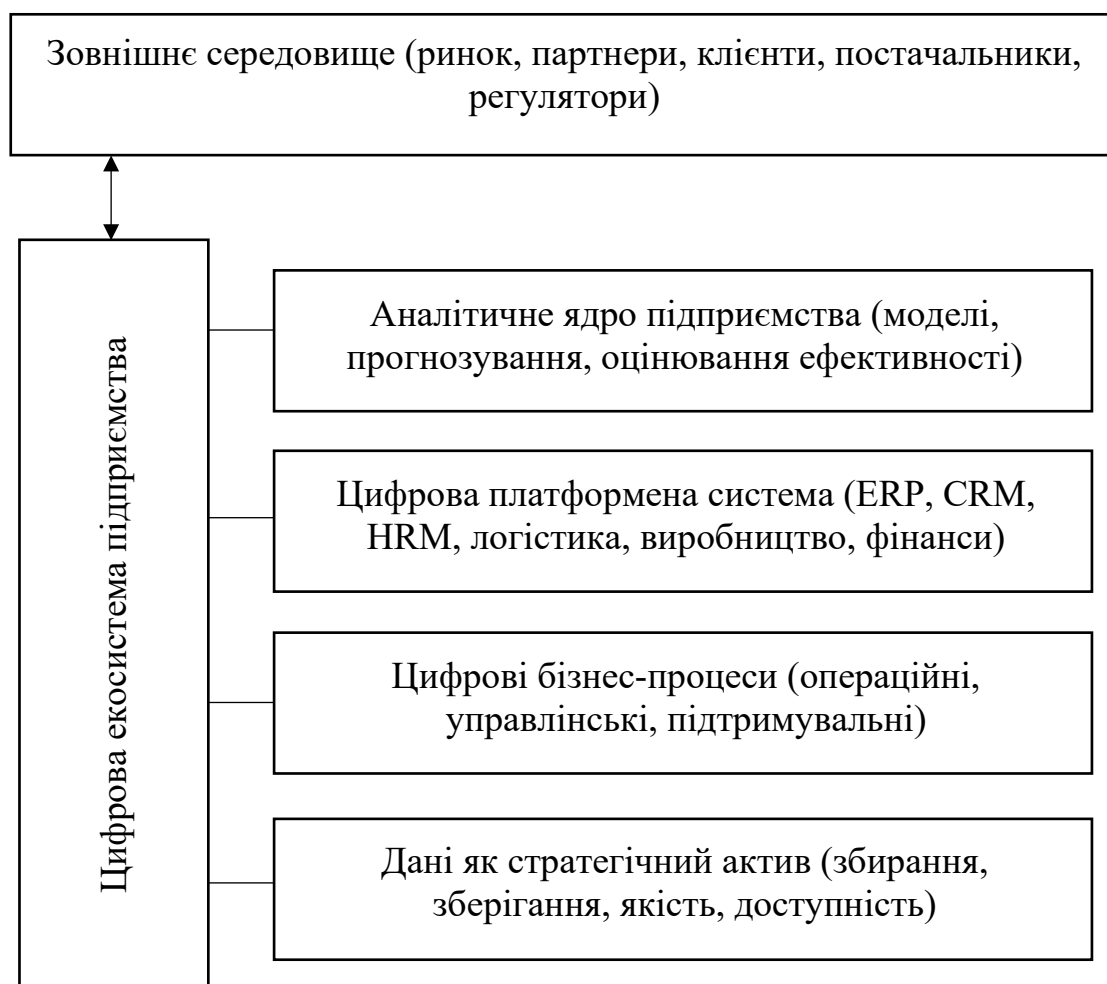


Рисунок 1 - Цифрова екосистема підприємства

В Україні регуляторні процеси формуються під впливом європейського напрямку розвитку. Країна будує нормативне поле, яке поступово наближається до вимог Європейського Союзу. Це стосується управління даними, захисту персональної інформації, відкритості цифрових послуг і розвитку електронної взаємодії. Впровадження стандартів, що підтримують цифрову економіку, створює умови для гармонізації діяльності підприємств з європейськими практиками. Цей процес посилює довіру між учасниками ринку та сприяє



формуванню єдиного цифрового простору, у якому національні компанії отримують можливість працювати на рівні з європейськими.

Нормативні вимоги визначають порядок роботи з даними й задають правила, які впливають на побудову екосистеми. Вони регулюють способи збирання, зберігання, оброблення та передачі інформації, створюють вимоги до кіберзахисту й визначають відповідальність за порушення цифрової безпеки. Для підприємств це означає необхідність формування внутрішніх політик, що узгоджуються з державними стандартами. Такі політики стають частиною цифрової архітектури, оскільки вони забезпечують правильну організацію інформаційних потоків і знижують ризики, пов'язані з обігом даних. Коли цифрові правила інтегруються в діяльність підприємства, екосистема отримує інституційну стійкість і відповідає реальним потребам ринку.

Регуляторне середовище Європейського Союзу охоплює комплекс актів, які формують цифровий порядок денний. Європейські правила зосереджені на безпеці даних, прозорості цифрових послуг, відповідальності платформ і захисті прав користувачів. У таких умовах цифрові екосистеми будуються на принципах відкритості, довіри й відповідальності. Європейський підхід надає підприємствам чітке розуміння того, як повинна функціонувати цифрова інфраструктура, та створює основу для розвитку інноваційних рішень. Для українських підприємств цей вектор є важливим, оскільки він визначає стандарти, до яких необхідно адаптуватися для повноправної участі у спільному ринку.

Вектор цифрової інтеграції України з Європейським Союзом формує стратегічний напрям розвитку підприємств. Він передбачає узгодження стандартів, розвиток цифрових сервісів, модернізацію управлінських систем і впровадження інструментів, що забезпечують прозорість і безпечність цифрової взаємодії. Цей напрям посилює взаємозв'язок між національними підприємствами та європейськими партнерами, що сприяє формуванню ширших екосистемних структур. Завдяки цьому підприємства отримують можливість впроваджувати рішення, які узгоджуються з міжнародними вимогами, що



посилює їхню конкурентоспроможність і здатність працювати в умовах відкритої цифрової економіки.

Інституційна підтримка цифрового розвитку сприяє формуванню середовища, у якому цифрові екосистеми можуть розвиватися стабільно. Держава забезпечує правове поле, створює програми стимулювання цифровізації, підтримує розвиток електронних сервісів і формує інфраструктуру, що знижує бар'єри для переходу підприємств до нової моделі управління. Екосистема, що виникає в таких умовах, отримує додаткові можливості для зростання, оскільки її розвиток узгоджується з державними та міжнародними стратегічними пріоритетами.

Регуляторні та інституційні умови визначають не лише правила функціонування цифрової екосистеми, а й напрям її розвитку. Вони задають рамки, які забезпечують прозорість цифрових процесів, захищають інтереси учасників ринку та створюють підґрунтя для довгострокових інновацій. У таких умовах цифрова екосистема перестає бути внутрішньою технологічною структурою підприємства. Вона стає частиною ширшого цифрового простору, у якому з'єднуються національні та європейські економічні інтереси.

1.2 Методологія формування цифрової екосистеми підприємства

Побудова цифрової екосистеми неможлива без розуміння ролі даних у сучасному управлінні. Дані стають центральним елементом, який формує логіку прийняття рішень, визначає поведінку процесів і задає напрям розвитку підприємства. У традиційних моделях управління дані використовувалися для фіксації результатів та виконання контрольних функцій. Сучасні умови потребують іншого підходу, у якому дані набувають статусу стратегічного активу. Управління на основі даних перетворюється на фундамент екосистеми, оскільки забезпечує її прогнозність, адаптивність та здатність швидко реагувати на зміни середовища.

Модель управління на основі даних передбачає постійне збирання,



структурування та оновлення інформації, що відображає діяльність підприємства. Ця інформація набуває значення лише тоді, коли вона доступна у потрібний момент і може бути використана для аналітики. Логіка такого управління полягає у тому, що результати рішень ґрунтуються не на припущеннях, а на доказах, які формуються через обробку та інтерпретацію даних. У цифровій екосистемі дані рухаються безперервно, що забезпечує цілісність інформаційного простору. Саме ця безперервність створює умови для моделювання, прогнозування та оптимізації діяльності.

Перехід від локальних цифрових рішень до платформеного підходу є ключовим етапом формування екосистеми. Локальні рішення забезпечують автоматизацію окремих процесів, але не створюють цілісної картини діяльності підприємства. Вони працюють у межах власних функцій і не здатні підтримувати інтеграцію даних та їхню узгодженість. У таких умовах виникає фрагментація інформаційних потоків, яка ускладнює управління і знижує швидкість реагування на зміни. Платформна модель усуває ці обмеження, оскільки поєднує цифрові модулі в єдиний простір, де дані циркулюють за спільними правилами і формують цілісний інформаційний контур.

Логіка переходу до платформи полягає у послідовному об'єднанні функцій, що спочатку існували окремо. Підприємство аналізує, які процеси створюють найбільшу кількість інформації, і формує ядро, яке здатне інтегрувати ці процеси. Поступово інші функції включаються у спільну цифрову структуру. Коли платформа об'єднує більшість процесів, виникає можливість побудови аналітичного блоку, що перетворює дані у додаткову цінність. Таким чином управління переходить від підтримки операцій до формування стратегії, що базується на аналітиці. У цих умовах екосистема стає не просто сукупністю цифрових інструментів, а логікою організації підприємства, у якій дані визначають спосіб функціонування.

Побудова екосистеми на основі даних потребує не лише технічних рішень, а й переосмислення управлінської культури. Організація повинна створити середовище, у якому дані сприймаються як основа для обґрунтованих дій. Таке



середовище формує нову форму взаємодії між учасниками процесів, забезпечує прозорість і створює можливість для розвитку аналітичних моделей. Екосистема, створена на основі даних, є стійкою до зовнішніх викликів, оскільки вона здатна швидко адаптуватися на основі реальних показників. Саме цей підхід визначає сучасну парадигму управління підприємством.

Моделювання бізнес-процесів є фундаментом екосистемного підходу, оскільки забезпечує структуроване відображення діяльності підприємства в цифровій формі. У традиційній організації процеси існують у вигляді практик, що передаються між працівниками та підрозділами. Вони можуть бути ефективними, але залишаються умовними, тому що не мають точного цифрового опису. В екосистемі така невизначеність недопустима. Цифрова логіка потребує формального подання процесів, яке дозволяє аналізувати їх, оптимізувати та інтегрувати у цифрову інфраструктуру. Саме тому моделювання набуває значення як метод пізнання та реорганізації діяльності підприємства.

Найпоширенішими методами опису процесів є BPMN та IDEF0. Вони надають різні способи відображення діяльності, але мають спільну мету - створити зрозумілу карту процесів, що може бути інтегрована у цифрові системи. BPMN дозволяє моделювати логіку виконання робіт, визначати послідовність операцій і виявляти взаємозв'язки між учасниками. IDEF0 надає можливість аналізувати функції, які формують процес, і досліджувати ресурси, що забезпечують їх виконання. Обидва методи створюють структуру, у якій процес стає об'єктом аналізу і може бути перетворений на цифрову модель.

Цифрова карта процесів є першим кроком до побудови цифрової екосистеми, оскільки вона створює основу для подальшої інтеграції рішень. Коли процеси описано у формалізованому вигляді, підприємство отримує змогу визначити, які цифрові інструменти необхідні для підтримки їх виконання. Це дозволяє перейти від фрагментарних інформаційних систем до єдиної цифрової платформи. Карта процесів забезпечує можливість оцінювати їхню ефективність, визначати вузькі місця та формувати план цифрової трансформації. Вона також робить процеси прозорими, що є необхідною умовою



для їх автоматизації та оптимізації.

Логічним продовженням моделювання є створення цифрового двійника процесів. Цифровий двійник відтворює процес у динамічній формі та дозволяє аналізувати його поведінку за різних умов. На відміну від статичної моделі, цифровий двійник реагує на зміни даних, що надходять із реального середовища. Він дає можливість тестувати рішення, прогнозувати наслідки змін і аналізувати вплив різних факторів на результат. У межах екосистеми цифровий двійник стає інструментом безперервного вдосконалення процесів, оскільки дозволяє виявляти ризики, формувати альтернативні сценарії та впроваджувати рішення, засновані на доказах.

Моделювання бізнес-процесів створює фундамент для екосистеми, оскільки забезпечує структурованість, послідовність та логічність цифрової трансформації. Воно дозволяє підприємству сформувати єдине бачення діяльності, яке потім інтегрується у цифрову платформу. У таких умовах процес стає не лише функціональною одиницею, а й цифровим об'єктом, який може бути вимірний, проаналізований і вдосконалений. Саме тому моделювання є обов'язковою передумовою розвитку цифрової екосистеми, а цифровий двійник - ключовим інструментом, що забезпечує її адаптивність та ефективність.

Інтеграційні механізми формують внутрішню логіку цифрової екосистеми та забезпечують її здатність функціонувати як єдина структура. Екосистема складається з багатьох цифрових компонентів, які виконують різні функції, але повинні працювати узгоджено. Ця узгодженість виникає завдяки архітектурним рішенням, що забезпечують обмін даними, контроль взаємодії та безперервність процесів. Інтеграція стає основою екосистеми, оскільки вона дозволяє уникнути фрагментації й створює простір, у якому вся діяльність підприємства має цифровий вимір.

Архітектури, засновані на відкритих інтерфейсах, створюють можливість взаємодії між окремими застосунками. Ця взаємодія не обмежується передаванням даних. Вона включає узгодження правил оброблення інформації, синхронізацію операцій і формування єдиної моделі поведінки системи.



Інтерфейси забезпечують стандартизований спосіб комунікації між модулями і дозволяють платформі розширюватися без порушення її логічної структури. Завдяки цьому підприємство може поступово оновлювати цифрові компоненти, зберігаючи загальну архітектуру незмінною.

Шини даних виконують роль внутрішніх каналів, через які циркулює інформація. Вони забезпечують упорядкований рух даних і дозволяють уникнути хаотичної взаємодії між цифровими застосунками. Шина координує потоки, визначає правила маршрутизації та забезпечує єдині стандарти обміну. У таких умовах дані стають доступними незалежно від того, у якому модулі вони виникли. Це створює можливість для формування аналітичної інфраструктури, оскільки шина гарантує цілісність і повноту інформації. Коли дані циркулюють упорядковано, екосистема здобуває здатність працювати стабільно та підтримувати складні управлінські функції.

Модульність цифрових застосунків формує гнучкість екосистеми. Кожний модуль виконує окрему функцію, але не залежить від інших модулів у технічному сенсі. Така побудова дозволяє адаптувати екосистему до нових викликів і впроваджувати інновації без масштабних змін архітектури. Модульність підтримує розвиток платформи, оскільки підприємство може впроваджувати нові рішення, замінювати застарілі або розширювати функціональність у відповідь на зміни вимог. У таких умовах екосистема зберігає стійкість і здатність до еволюції.

Інтеграційні механізми створюють внутрішню єдність цифрової екосистеми. Вони забезпечують передумови для аналітики, прогнозування і реалізації управлінських рішень. Завдяки відкритим інтерфейсам екосистема може включати зовнішніх учасників і формувати ширші мережеві структури. Завдяки шинам даних екосистема підтримує інформаційну прозорість та стабільність процесів. Завдяки модульності вона зберігає гнучкість і здатність до постійного вдосконалення. Усе це визначає її як складну, але керовану систему, що відповідає вимогам сучасної цифрової економіки.

Аналітичні моделі є важливим елементом цифрової екосистеми, оскільки



вони перетворюють дані на знання, що впливають на управлінські рішення. У традиційному управлінні аналітика обмежувалася оцінюванням минулих результатів. Сучасні умови потребують іншого підходу. Аналітика повинна виявляти закономірності, прогнозувати зміни, визначати ризики і формувати рекомендації. Ця здатність визначає цінність екосистеми, оскільки без аналітичних моделей вона перетворюється на набір технічних інструментів без стратегічного змісту.

Цифрова аналітика формує основу аналітичного ядра екосистеми. Вона охоплює оброблення потоків даних, їх структурування, виявлення зв'язків і формування висновків, що впливають на управління. Цей підхід дозволяє перейти від інтуїтивного прийняття рішень до обґрунтованого аналізу. Аналітична інфраструктура створює можливість аналізувати великі масиви даних, що виникають у межах процесів, і формувати інформацію, яка відображає реальний стан підприємства. У таких умовах управлінські рішення ґрунтуються на доказах, а не на припущеннях.

Прогнозні моделі забезпечують підприємству можливість бачити наслідки рішень у майбутньому. Вони формують уявлення про те, як змінюватимуться показники у відповідь на внутрішні або зовнішні чинники. У цифровій екосистемі прогнозування не є окремою функцією. Воно інтегрується у логіку процесів і виконується автоматично в міру надходження нових даних. Прогнозні моделі дозволяють визначати потенційні ризики, оцінювати результативність альтернативних дій і формувати сценарії розвитку. У таких умовах управління стає адаптивним і здатним реагувати на зміни до того, як ці зміни вплинуть на результати діяльності.

Ризик-менеджмент у цифровій екосистемі набуває нового змісту. Ризики більше не визначаються лише експертними оцінками. Вони формуються на основі аналізу даних і прогнозів, що відображають поведінку системи в різних умовах. У таких умовах ризик стає вимірюваним параметром, який змінюється в режимі реального часу. Це дає можливість формувати стратегії, що знижують невизначеність і підвищують стійкість підприємства. Цифрова екосистема



створює умови для постійного виявлення факторів ризику, визначення їхнього впливу та розроблення рішень, які зменшують їхні наслідки.

Аналітичні моделі та системи підтримки рішень формують стратегічне ядро екосистеми. Вони забезпечують підприємству здатність діяти передбачувано, реагувати на зміни швидко і приймати рішення, що відповідають реальним умовам. У таких умовах екосистема стає не лише інструментом автоматизації або інтеграції. Вона перетворюється на основу управлінської логіки, у якій дані, аналітика і прогнози визначають напрям розвитку підприємства та забезпечують його стійкість у цифровій економіці.

1.3 Цифрова інфраструктура підприємства в умовах трансформації

Платформна модель управління формує інфраструктуру, у якій процеси, дані та управлінські рішення поєднуються в єдиному цифровому середовищі. Вона замінює фрагментарні інформаційні системи цілісною архітектурою, що забезпечує узгодженість дій, прозорість даних і швидкість реагування на зміни. Платформа стає ядром екосистеми, оскільки саме вона визначає спосіб руху інформації, структуру взаємодії між підрозділами та рівень автоматизації управлінських функцій.

Ключову роль у платформній моделі відіграють основні цифрові модулі, які забезпечують виконання операційних і стратегічних функцій підприємства. До таких модулів належать системи управління ресурсами підприємства, взаємодією з клієнтами, людським капіталом та аналітикою. Кожний модуль має власну функцію, але справжня цінність виникає лише тоді, коли вони працюють як єдина система (рис.2).

ERP забезпечує управління ресурсами, планування виробництва, матеріальні потоки, складську логістику та фінансову координацію. CRM підтримує взаємодію з клієнтами, формує структуру комунікацій і забезпечує інформаційну основу для розвитку ринку. HRIS відповідає за управління персоналом, розвиток компетенцій і цифрове представлення кадрових процесів.



BI формує аналітичний контур, у якому дані перетворюються на управлінську інформацію.

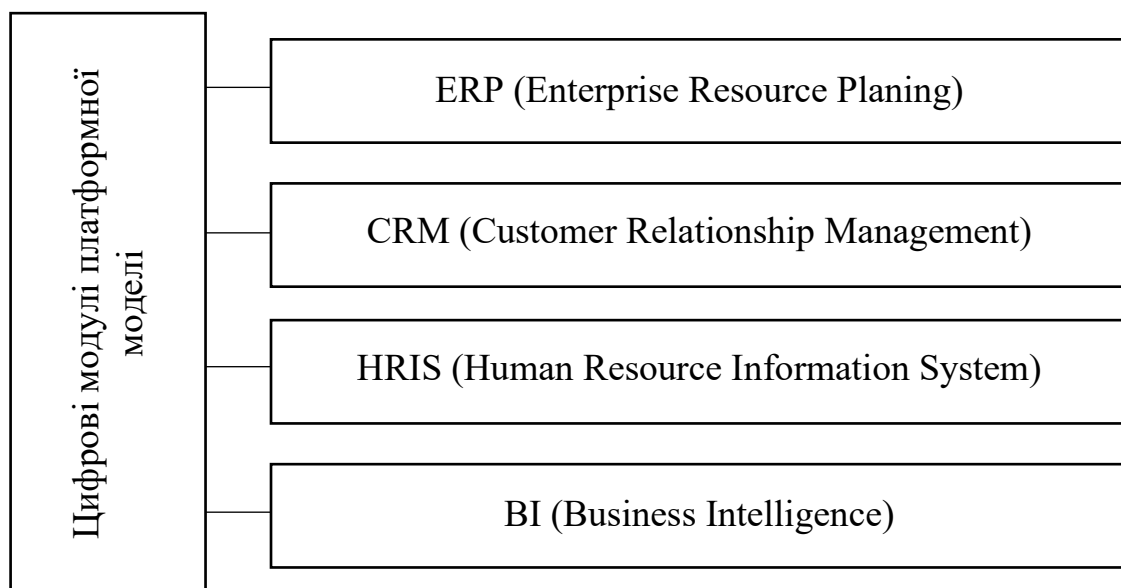


Рисунок 2 - Цифрові модулі платформної моделі

Ці модулі створюють платформу, здатну відтворювати діяльність підприємства у цифровому форматі. Вони не існують окремо, оскільки між ними циркулюють дані, що забезпечують логічну безперервність процесів. ERP формує операційну основу, CRM - зовнішню взаємодію, HRIS - кадрову підтримку, а BI - стратегічну аналітику. Таке поєднання створює багатовимірний інформаційний простір, у якому підприємство може спостерігати за власною діяльністю, аналізувати відхилення та формувати рішення, що відповідають реальним умовам.

Платформна модель управління дозволяє підприємству перейти від автоматизації окремих функцій до побудови цілісної цифрової архітектури. Ця архітектура забезпечує передбачуваність процесів, керованість даними та можливість безперервного вдосконалення. У такій моделі кожен модуль не лише виконує свою функцію, а й підсилює інші, формуючи простір для синергії. Саме тому платформа стає центральним елементом екосистеми, у якій цифрові рішення створюють основу для сталого розвитку та адаптивного управління.

Цифрові двійники бізнес-процесів і виробничих систем формують



інструмент, який дозволяє підприємству аналізувати власну діяльність у динаміці, прогнозувати наслідки змін і визначати оптимальні сценарії розвитку. На відміну від статичних моделей, цифровий двійник відтворює реальний процес у цифровій формі, оновлюється разом зі змінами в даних і відображає поведінку системи в умовах змінного середовища. Він стає основою для управління, яке базується на експериментуванні та оцінюванні ризиків, а не лише на інтуїтивних припущеннях.

Методи моделювання, що використовуються у створенні цифрових двійників, включають аналіз функціональної структури, побудову логічних схем процесів та формування математичних моделей, що описують динаміку системи. Ці методи дозволяють відтворити не лише послідовність дій, а й взаємозалежності між елементами процесу. Важливою характеристикою цифрового двійника є прив'язка до реальних даних, що надходять із платформи. Завдяки цьому модель не застаріває, а постійно оновлюється та відображає актуальний стан системи.

Сценарний аналіз у межах цифрового двійника дозволяє моделювати можливі варіанти поведінки процесів у відповідь на внутрішні або зовнішні зміни. Підприємство може визначати наслідки різних стратегій, порівнювати витрати та результати й вибирати дії, що мінімізують ризики. Цей підхід створює можливість приймати рішення, що ґрунтуються на динамічних даних та об'єктивних прогнозах. Сценарне моделювання дає змогу моделювати вплив ресурсних обмежень, змін у попиті, організаційних рішень та технологічних факторів.

Оптимізація процесів у цифрових двійниках виникає не як разова дія, а як безперервний процес. Коли модель дозволяє оцінювати наслідки змін, підприємство може вдосконалювати процеси поступово, на основі доказових даних. Оптимізація виходить за межі традиційного підходу, оскільки враховує не лише поточний стан, а й майбутні сценарії. У таких умовах цифровий двійник стає інструментом розвитку, що підтримує довгострокову стабільність і гнучкість системи.



Цифрові двійники формують важливий компонент цифрової екосистеми, оскільки вони забезпечують підприємству здатність аналізувати поведінку системи без ризику для реальних операцій. Вони створюють можливість прогнозувати результати рішень, визначати слабкі місця й коригувати діяльність у режимі, що не впливає на продуктивність. У поєднанні з платформою та аналітичними моделями цифровий двійник формує середовище, у якому підприємство діє впевнено, має контроль над процесами та здатне адаптуватися до змінного середовища.

Інтелектуальні технології формують інструментарій, який надає цифровій екосистемі здатність до самонавчання, адаптації та підвищення ефективності управління. Екосистема, що спирається лише на дані та платформу, має обмежений потенціал, оскільки відтворює лише поточний стан діяльності. Її розвиток можливий лише тоді, коли цифрові моделі здатні виявляти закономірності, передбачати зміни і пропонувати варіанти дій. Цю функцію виконують технології машинного навчання, рекомендаційні системи та імітаційні моделі. Вони створюють можливість для глибшого аналізу поведінки системи, підсилюють аналітичне ядро і забезпечують підприємству інтелектуальну підтримку управління.

Машинне навчання формує здатність екосистеми виявляти приховані залежності у даних. Воно дозволяє аналізувати поведінку клієнтів, прогнозувати попит, оцінювати відхилення у виробництві та визначати фактори, що впливають на результативність процесів. Моделі машинного навчання працюють у режимі безперервного оновлення, що дозволяє коригувати прогнози та адаптувати управлінські рішення. Вони створюють інтелектуальний рівень над платформою і допомагають підприємству бачити тенденції, які складно визначити за допомогою традиційних методів аналізу.

Рекомендаційні моделі забезпечують підтримку рішень у ситуаціях, коли підприємство має обрати один із кількох можливих напрямів дій. Вони аналізують історичні дані, оцінюють результати попередніх рішень і пропонують варіанти, що відповідають заданим цілям. Рекомендаційні



механізми формують структуру управління, у якій рішення не нав'язуються, а підсилюються цифровою логікою. Такі моделі особливо корисні в умовах складних виробничих систем, де множинні фактори впливають на результат. Вони створюють можливість для оптимізації ресурсів, зниження витрат та підвищення ефективності діяльності.

Імітаційні системи забезпечують відтворення поведінки процесів у формі експериментальних моделей. Вони дозволяють перевіряти рішення, аналізувати сценарії та визначати наслідки змін до їхнього впровадження у реальному середовищі. Імітаційні моделі створюють простір для експериментування і дозволяють підприємству приймати рішення без ризику для операційної діяльності. У поєднанні з цифровими двійниками вони формують середовище для глибокого аналізу, у якому можна виявляти стратегічні переваги, прогнозувати розвиток системи та оптимізувати поведінку виробничих процесів.

Інтелектуальні технології стають необхідною складовою цифрової екосистеми, оскільки вони перетворюють інформаційні потоки на інструмент розвитку. Вони забезпечують підприємству здатність до складного аналізу, формують основу для інновацій і створюють можливість приймати рішення, які відповідають мінливим умовам середовища. У цифровій екосистемі ці технології виконують не декоративну, а функціональну роль, оскільки формують інтелектуальну основу, без якої система не може еволюціонувати чи підтримувати стратегічні цілі.

Кібербезпека та економічна безпека формують фундамент, без якого цифрова екосистема не може функціонувати стабільно. Зростання цифровізації посилює залежність підприємства від цілісності даних, доступності систем та надійності інформаційних потоків. У таких умовах будь-яке порушення роботи цифрових компонентів впливає не лише на технічні процеси, а й на стратегічні результати. Безпека стає не окремою функцією, а інтегрованою частиною всієї екосистеми, оскільки вона забезпечує захист інформації, стійкість системи та здатність підприємства протистояти ризикам.

Захист даних є ключовим елементом цифрової безпеки. Дані в екосистемі



циркулюють між численними модулями, підрозділами та зовнішніми учасниками, що створює розгалужену структуру доступу. Підприємство повинно забезпечити їхню конфіденційність, цілісність і доступність. Ці принципи створюють основні вимоги до безпеки, які охоплюють обмеження доступу, контроль повноважень, шифрування, резервування та моніторинг. Захист даних не обмежується технічними засобами. Він включає управлінську відповідальність, культуру користування інформаційними системами та формування правил, що регулюють використання інформації.

Ризики цифрового середовища формуються під впливом внутрішніх і зовнішніх факторів. До внутрішніх належать помилки працівників, некоректні дії у системах, недоліки процесів і слабкі місця в архітектурі. До зовнішніх належать кібератаки, порушення роботи інфраструктури, технологічні збої та зміни у нормативному середовищі. Екосистема повинна виявляти ці ризики та формувати механізми їхнього зниження. Такий підхід потребує постійної оцінки вразливостей, аналізу потенційних загроз і регулярного оновлення захисних рішень. Ризик-менеджмент охоплює всі рівні системи, оскільки кожен елемент екосистеми може стати джерелом небезпеки.

Моніторинг є механізмом, що забезпечує стійкість екосистеми. Він дозволяє відстежувати діяльність у режимі реального часу, виявляти відхилення та реагувати на інциденти. У цифровому середовищі моніторинг охоплює поведінку користувачів, стан інфраструктури, доступ до даних, роботу застосунків і функціонування інтеграційних каналів. Така система створює інформаційну основу для своєчасного виявлення загроз і формування рішень, що забезпечують стабільність функціонування підприємства. Моніторинг стає частиною культури безпеки, у якій кожен елемент екосистеми перебуває під контролем, що забезпечує стійкість і надійність роботи.

Кібербезпека та економічна безпека в екосистемі не існують окремо від управління. Вони проникають у логіку процесів, впливають на архітектуру цифрових рішень і визначають спосіб організації інформаційних потоків. У таких умовах безпека перестає бути реактивною функцією і перетворюється на



стратегічний компонент розвитку. Екосистема, що забезпечує належний рівень безпеки, набуває здатності діяти в умовах невизначеності, зберігати стійкість під впливом ризиків і підтримувати довгострокову ефективність діяльності підприємства.

1.4 Модель формування цифрової екосистеми

Діагностика цифрової зрілості формує стартову точку трансформації та визначає, наскільки підприємство готове до впровадження цифрової екосистеми. Вона дозволяє оцінити, які процеси підтримані цифровими інструментами, наскільки узгоджені інформаційні потоки та які управлінські рішення спираються на дані. Цифрова зрілість не зводиться до наявності окремих систем. Вона відображає здатність підприємства інтегрувати цифрові рішення у свою діяльність, використовувати дані як основу для управління та підтримувати культуру інновацій. Діагностика визначає рівень сформованості цих елементів і створює фундамент для подальших дій.

Метрики оцінювання дозволяють сформувати кількісне уявлення про стан цифрової інфраструктури. Вони охоплюють ступінь автоматизації процесів, наявність цифрових модулів, узгодженість даних, швидкість формування управлінської інформації, рівень інтеграції систем та використання аналітичних моделей. У межах оцінювання аналізують доступність даних, їхню якість, глибину процесного моделювання та підтримку рішень аналітичними інструментами. Такі метрики показують, наскільки система є цілісною, чи існують розриви в інформаційних потоках і чи здатне підприємство використовувати дані для прийняття рішень.

Ідентифікація вузьких місць дозволяє визначити ті елементи цифрової інфраструктури, які стримують розвиток екосистеми. Вузькі місця можуть виникати у процесах, що виконуються вручну, у застарілих інформаційних системах, у відсутності інтеграції між модулями або у низькій якості даних, що не дозволяє формувати аналітику. Дослідження цих обмежень допомагає



визначити, які зміни необхідні для переходу до нового рівня цифрової зрілості. Ідентифікація не обмежується технічними аспектами. Вона охоплює організаційні та управлінські фактори, які формують середовище для цифрових рішень. У результаті підприємство отримує структуроване бачення того, як цифровізація впливає на його діяльність і які ресурси потрібні для її розвитку.

Діагностика цифрової зрілості стає основою проектування трансформації. Вона дозволяє сформулювати реалістичний план дій, визначити пріоритети та створити логіку переходу від фрагментарних цифрових рішень до цілісної екосистеми. У таких умовах підприємство не лише оцінює власний стан, а й визначає потенціал розвитку, що відкривається завдяки інтегрованому використанню даних, платформених рішень та аналітичних моделей.

Побудова цільової архітектури визначає, якою має стати цифрова екосистема після завершення трансформації. Цей процес базується на результатах діагностики, оскільки саме вони формують контекст для проектування майбутньої структури. Цільова архітектура не є набором окремих систем. Вона відображає логіку взаємодії між процесами, даними, платформою та аналітичними моделями. Архітектура задає спосіб функціонування екосистеми, рівень автоматизації, глибину інтеграції, можливості аналітики та вимоги до безпеки. Вона формує бачення того, яким буде підприємство, коли цифрова трансформація стане завершеною.

Логіка переходу від поточного стану до цільового ґрунтується на поступовому усуненні виявлених обмежень. На першому етапі підприємство визначає, які процеси потребують цифрового моделювання і які дані повинні бути інтегровані у платформу. Далі формується база для аналітичного ядра, яке здатне підтримувати управлінські рішення. Потім створюються інтеграційні механізми, що забезпечують рух інформації між модулями. На завершальному етапі архітектура доповнюється елементами інтелектуального аналізу, які формують середовище для прогнозування та оптимізації. Така логіка переходу дозволяє уникнути хаотичних змін і створює послідовну структуру трансформації.



Цільова архітектура повинна враховувати вимоги стратегічного розвитку підприємства. Вона не може бути зосереджена лише на автоматизації процесів. Вона має створювати умови для зростання, інновацій та адаптації до зовнішніх змін. Тому у проектуванні враховують потенціал розширення платформи, масштабованість оброблення даних, можливість інтеграції з новими модулями та відповідність аналітичних моделей управлінським завданням. Екосистема повинна залишатися гнучкою, оскільки у цифровому середовищі зміни є постійною умовою діяльності.

Побудова цільової архітектури завершується формуванням дорожньої карти, яка описує порядок впровадження окремих елементів екосистеми. Вона включає визначення пріоритетів, панування ресурсів та оцінювання ризиків. Такий підхід забезпечує послідовність переходу і дозволяє підприємству підтримувати стабільність під час трансформації. Цільова архітектура стає не лише технічним проектом, а й управлінським інструментом, що визначає напрям розвитку, формує логіку рішень та створює основу для довгострокової стійкості.

Алгоритм формування цифрової екосистеми визначає внутрішню логіку трансформації та задає послідовність дій, які дозволяють перейти від окремих цифрових рішень до інтегрованої інфраструктури. Цей алгоритм не є технічним описом впровадження програмних засобів. Він відображає управлінську модель переходу, у якій кожен етап створює умови для наступного. Екосистема формується поступово, оскільки її структура не може з'явитися одночасно. Вона виникає як результат поєднання концепції, моделювання, інтеграції та аналітики, що поступово перетворюють діяльність підприємства. Важливою особливістю алгоритму є те, що він враховує не лише технічні зміни, а й організаційні, культурні та процесні аспекти, які визначають здатність підприємства адаптуватися до цифрового середовища.

Першим етапом алгоритму є формування концепції екосистеми. На цьому етапі підприємство визначає стратегічні цілі цифрової трансформації, окреслює роль даних у майбутній моделі управління та формує ключові принципи функціонування екосистеми. Концепція задає бачення того, як взаємодітимуть



процеси, які рішення будуть підтримані аналітичними моделями і як платформа поєднає різні підсистеми. Це бачення не обмежується потребами сьогодення. Воно враховує потенційні напрямки розвитку, масштабування процесів, вимоги до безпеки та очікування зовнішнього середовища. Концептуальний рівень створює основу для всієї трансформації та визначає рамки, у межах яких буде формуватися екосистема.

Наступним етапом є моделювання, яке перетворює концепцію на структуровану цифрову основу. Моделювання охоплює опис бізнес-процесів у формалізованих нотаціях, визначення їхньої логіки, послідовності та взаємозв'язків. У результаті формується цифрова карта діяльності підприємства, яка відображає не лише операційну структуру, а й інформаційні потоки, точки прийняття рішень та критичні залежності. На основі цих моделей підприємство створює цифрові двійники процесів, що дозволяють оцінювати різні варіанти поведінки системи. Цей етап забезпечує прозорість діяльності та переходить від інтуїтивного управління до управління, що спирається на структуровані моделі та дані.

Коли процеси набувають цифрової форми, починається етап інтеграції. Він поєднує моделі, дані та цифрові рішення в єдиний інформаційний простір. Інтеграція охоплює створення внутрішніх і зовнішніх інтерфейсів, впровадження модульної архітектури застосунків і побудову механізмів, що забезпечують рух даних між підсистемами. На цьому етапі екосистема виходить за межі локальних рішень і формує структуру, у якій інформація стає доступною в режимі реального часу. Інтеграція створює технічну основу для роботи аналітичного ядра, оскільки забезпечує безперервність та узгодженість потоків даних. У результаті платформа набуває здатності підтримувати складні управлінські функції, що ґрунтуються на аналітиці.

Етап інтеграції поступово переходить у формування аналітичного середовища. На цьому етапі дані набувають нової якості. Вони стають ресурсом для прогнозування, оцінювання ризиків і підтримки рішень. Аналітичні моделі, що формуються, відображають закономірності діяльності підприємства та



дозволяють приймати рішення на основі доказів. Екосистема починає функціонувати як інтелектуальна структура, у якій дані, процеси та рішення взаємодіють у єдиному операційному контурі. Цей етап забезпечує можливість оптимізації процесів, моделювання сценаріїв і підвищення результативності управління.

Завершальним етапом алгоритму є стабілізація та розвиток екосистеми. Після інтеграції та впровадження аналітичних моделей підприємство переходить до режиму безперервного вдосконалення. Цей режим передбачає регулярне оновлення цифрових процесів, розширення платформних рішень, підвищення якості даних і адаптацію аналітичних моделей до змін у середовищі. Екосистема стає динамічною структурою, що розвивається за рахунок нових технологій, моделей і управлінських практик. Алгоритм формування завершується не фіксованим результатом, а створенням умов для безперервної еволюції, що є характерною ознакою цифрового підприємства.

Алгоритм формування цифрової екосистеми поєднує концепцію, моделювання, інтеграцію та постійний розвиток у цілісну логіку трансформації. Він забезпечує підприємству здатність створювати структуру, яка не лише відповідає сучасним вимогам, а й здатна адаптуватися до майбутніх змін. Саме тому алгоритм не розглядається як одноразова дія. Він є управлінською моделлю, що підтримує розвиток і формує основу для довгострокової конкурентоспроможності.

Оцінювання ефективності цифрової екосистеми визначає, наскільки впроваджені технології змінюють діяльність підприємства та формують економічні результати. Екосистема створює нову логіку управління, у якій дані, процеси та аналітичні моделі формують інтегрований контур рішень. У такому середовищі ефективність не обмежується вимірюванням технічного функціонування систем. Вона охоплює зміни у структурі процесів, у швидкості реагування, у точності прогнозів, у продуктивності ресурсів і в економічних показниках, що відображають реальні результати діяльності. Тому оцінювання стає не додатковою функцією, а невід'ємною частиною екосистеми, яка



забезпечує зворотний зв'язок і підтримує розвиток.

Ключові показники формують основу для вимірювання результативності. Вони визначають, які зміни відбуваються у процесах, наскільки підвищується якість даних, як змінюється час виконання операцій і які економічні наслідки формуються завдяки цифровим рішенням. Показники відображають ступінь автоматизації, ефективність використання ресурсів, точність планування, рівень інтеграції модулів, продуктивність праці та стабільність інформаційних потоків. У цифровій екосистемі показники не є статичними. Вони оновлюються разом із розвитком системи та відображають нові контури взаємодії між процесами, аналітичними моделями та управлінськими рішеннями. Завдяки цьому оцінювання набуває динамічного характеру.

Прогнозна аналітика забезпечує екосистемі здатність оцінювати ефективність не лише за минулими даними, а й за очікуваними змінами. У середовищі, де процеси та інформаційні потоки взаємодіють у реальному часі, прогнозування формує уявлення про майбутні результати рішень. Прогнозні моделі дозволяють визначати тенденції, виявляти ризики та оцінювати сценарії розвитку, що підсилює управлінські рішення і робить їх обґрунтованими. Прогнозна аналітика не замінює традиційних методів оцінювання, а доповнює їх, створюючи простір для прийняття рішень у ситуаціях невизначеності. Вона формує зв'язок між ефективністю процесів і умовами, у яких ці процеси будуть реалізовані.

Оцінювання економічного ефекту дозволяє визначити, як цифрова екосистема впливає на фінансові результати підприємства. Економічний ефект виникає завдяки підвищенню продуктивності, зменшенню витрат, скороченню часу виконання операцій, оптимізації запасів, підвищенню точності прогнозів і поліпшенню взаємодії з клієнтами та партнерами. Ці зміни відображаються у збільшенні обсягів виробництва, поліпшенні рентабельності, зростанні оборотності ресурсів та підвищенні стійкості діяльності. Екосистема створює умови, у яких кожен елемент - від цифрового процесу до аналітичної моделі підсилює інші, формуючи синергетичний ефект.



Результати оцінювання показують, наскільки екосистема відповідає стратегічним цілям підприємства. Вони відображають не лише економічні зміни, а й розвиток управлінської культури, здатність організації працювати з даними та швидкість адаптації до змін. Результати демонструють, чи стає екосистема інструментом розвитку, а не лише технічною інфраструктурою. У цьому контексті оцінювання формує завершальний елемент цифрової трансформації, оскільки дозволяє не лише відстежувати ефективність, а й коригувати архітектуру, алгоритми та процеси.

Оцінювання ефективності та економічного ефекту цифрової екосистеми стає центральною функцією у її життєвому циклі. Воно створює інформаційну основу для зворотного зв'язку, підтримує адаптивність системи та визначає стратегічні напрями розвитку. Екосистема, результативність якої вимірюється системно та на основі прогнозних моделей, здатна забезпечувати довгострокову стійкість і формувати економічні переваги, що відображають її цінність у цифровій економіці.

1.5 Застосування цифрових екосистем в різних сферах

Цифрова екосистема в переробній промисловості формує нову логіку організації виробничих процесів, у якій дані стають основою управління, а аналітичні моделі дозволяють контролювати динаміку виробництва в режимі реального часу. У традиційному виробництві управлінські рішення спиралися на оперативну звітність, що не відображала миттєві зміни у процесах. Цифрова екосистема створює іншу модель поведінки. Вона забезпечує зв'язок між технологічними лініями, інформаційними потоками, системами контролю якості та аналітичним ядром, яке визначає оптимальні режими роботи.

Цифрові рішення у переробній промисловості охоплюють автоматизоване відстеження матеріальних потоків, управління виробничими циклами, контроль якості та оптимізацію витрат енергії. Дані з обладнання надходять у платформу, де вони перетворюються на інформацію для відображення стану процесів. Це



дозволяє виявляти відхилення, прогнозувати перевантаження, оптимізувати розподіл ресурсів і знижувати кількість простоїв. Управління ґрунтується на точних показниках, а не на описових звітах, що підвищує передбачуваність виробництва.

Моделювання виробництва стає центральним елементом управління. Цифрові двійники технологічних ліній дозволяють аналізувати сценарії переналаштування обладнання, оцінювати вплив змін на продуктивність, визначати оптимальні режими роботи та прогнозувати наслідки збоїв. У таких умовах підприємство отримує можливість управляти виробництвом не лише за фактичними даними, а й з урахуванням майбутніх станів. Моделювання перетворюється на інструмент підвищення ефективності, оскільки дозволяє тестувати рішення без ризику для реальних операцій. Цифрова екосистема інтегрує процеси, аналітику та управління, створюючи середовище для безперервного вдосконалення виробництва.

Екосистемний підхід у торгівлі й логістиці забезпечує здатність підприємств працювати в умовах високої мінливості попиту, складних ланцюгів постачання та зростаючих вимог до швидкості обслуговування. У цих секторах дані формуються на всіх етапах діяльності — від взаємодії з клієнтами до руху товарів між складами. Цифрова екосистема дозволяє з'єднати ці дані в єдиний потік, що створює повну картину попиту, запасів, логістичних витрат і поведінки ринку.

Аналітика попиту стає основою для управління товарними запасами та логістичними операціями. Вона дозволяє визначати закономірності купівельної поведінки, прогнозувати коливання попиту та формувати оптимальні обсяги замовлень. Прогнозні моделі підсилюють цей процес, створюючи можливість оцінювати сезонні зміни, поведінку клієнтів і вплив зовнішніх факторів. У таких умовах управління переходить від реактивного до проактивного, що зменшує витрати і підвищує рівень обслуговування.

Управління запасами стає точнішим завдяки платформеним рішенням, які забезпечують автоматичне оновлення інформації про залишки, рух товарів та



логістичні витрати. Екосистема поєднує складські операції, постачання, транспорт і продажі у єдиний інформаційний контур, що усуває розриви між підрозділами. Це дає змогу зменшити затримки, уникати дефіциту або надлишку товарів і підвищувати оборотність. Цифрова логістика перетворюється на невід'ємний елемент стратегічного управління.

Прогнозування ризиків стає ключовою умовою стабільності. Цифрові моделі оцінюють можливість порушень у постачанні, визначають критичні ділянки ланцюга та дозволяють формувати альтернативні сценарії дій. У результаті підприємство не лише реагує на відхилення, а й передбачає їх, що підвищує стійкість та конкурентоспроможність. Екосистема створює умови, у яких торгівля й логістика перетворюються на керований інформаційний процес.

Аграрні підприємства активно інтегрують цифрові екосистеми, оскільки їхня діяльність залежить від великої кількості змінних - погодних умов, стану ґрунтів, біологічних факторів, ринкових коливань та логістичних обмежень. Цифрова екосистема забезпечує можливість керувати цими змінними на основі даних, що формуються у процесі виробництва, моніторингу та прогнозування. У таких умовах аграрний сектор отримує доступ до інструментів, які дозволяють зменшити невизначеність та підвищити результативність діяльності.

Системи моніторингу забезпечують збір інформації про стан ґрунтів, рівень вологості, розвиток культур, динаміку шкідників і технологічні параметри вирощування. Ці дані передаються на платформу, що формує основу для аналізу й подальших рішень. Моніторинг підсилює контроль за виробничими циклами та дозволяє своєчасно виявляти відхилення, що безпосередньо впливають на врожайність.

Прогнозування врожайності стає ключовим інструментом планування. Аналітичні моделі враховують історичні дані, стан ґрунту, погодні умови та технологічні фактори. Вони дозволяють оцінювати потенційний результат, визначати оптимальні агротехнічні рішення і прогнозувати ринкові можливості. Завдяки цьому аграрне підприємство приймає рішення, які базуються на реальних даних і враховують майбутні зміни у виробничому середовищі.



Цифрові ланцюги постачання забезпечують контроль над матеріальними потоками від поля до споживача. Екосистема інтегрує виробництво, зберігання, транспортування та збут у єдину інформаційну структуру. Це дає змогу підвищувати прозорість операцій, контролювати якість продукції, уникати втрат і створювати стійкі логістичні моделі. Аграрний сектор отримує можливість управляти виробничими та комерційними процесами не інтуїтивно, а на основі комплексної цифрової інформації.

ІТ-компанії та сервісні підприємства є середовищем, у якому цифрова екосистема реалізується з найбільшою інтенсивністю, оскільки їхня діяльність безпосередньо пов'язана з технологіями, даними та інтеграційними рішеннями. У таких організаціях екосистема стає не доповненням, а основою операційної моделі. Вона формує логіку управління проектами, координацію команд, структуру інформаційних потоків і механізми створення цінності. Це середовище демонструє, як цифрова екосистема здатна забезпечити високу швидкість змін, гнучкість і стабільність результатів.

Моделі цифрової координації дозволяють організовувати роботу команд у просторі даних, де вся діяльність відображена у цифровій формі. Ці моделі забезпечують прозорість задач, відстеження прогресу, управління пріоритетами та контроль строків. Координація стає структурованим і прогнозованим процесом, що підтримується аналітикою продуктивності та оцінюванням ризиків. Такі моделі створюють середовище, у якому управління спирається на дані, а не на окремі дії.

Інтеграція сервісів формує основу для масштабування діяльності. ІТ-компанії та сервісні підприємства використовують численні інструменти, що підтримують розробку, тестування, комунікацію та аналітику. Екосистема поєднує ці сервіси через інтерфейси, модульні платформи та спільні схеми даних. Завдяки цьому інформація не розпорошується між різними середовищами, а створює єдиний простір для прийняття рішень. Інтеграція забезпечує гнучкість, швидкість і передбачуваність, що є критичними для проектної діяльності.



Цифрові рішення у сервісних підприємствах формують можливість створювати додану цінність не лише за рахунок технологій, а й за рахунок організації процесів. Екосистема підтримує комунікацію, аналітику, управління ресурсами та розвиток компетенцій. Вона перетворює діяльність підприємства на структурований цифровий простір, у якому кожна дія відображається, аналізується та вдосконалюється. Така модель забезпечує здатність швидко адаптуватися до вимог ринку та підтримувати стабільну якість сервісів.

Висновки.

Дослідження цифрової екосистеми підприємства показало, що цифровізація перестає бути набором інструментів і переходить у площину системного управління, у якому дані, процеси та аналітика формують єдиний контур прийняття рішень. У першому розділі було визначено, що цифрова трансформація змінює управлінські парадигми, оскільки вона замінює розрізнені технологічні рішення цілісною концепцією екосистеми. Ця концепція формує нове розуміння ролі платформ, даних та аналітичних моделей у діяльності підприємства. Вона поєднує внутрішні та зовнішні елементи у єдину структуру, яка функціонує на засадах прозорості, взаємодії та динамічної адаптації.

Формування цифрової екосистеми потребує методологічної послідовності та опори на дані. Екосистема виникає не як технологічний продукт, а як результат моделювання процесів, інтеграції модулів і побудови аналітичного ядра. Дані формують її основу, моделювання забезпечує структурованість, інтеграція створює цілісність, а аналітичні моделі додають їй здатність до прогнозування та підтримки управлінських рішень. У такій логіці екосистема перетворюється на інтелектуальний інструмент управління, який здатний виявляти закономірності діяльності та формувати підґрунтя для зростання.

Цифрова інфраструктура є каркасом екосистеми, оскільки саме платформа забезпечує зв'язок між ресурсами, клієнтами, персоналом та аналітикою. Її модулі визначають спосіб руху даних і створюють основу для управлінської



логіки. Цифрові двійники доповнюють інфраструктуру здатністю відтворювати поведінку системи й оцінювати наслідки рішень, що підвищує ефективність управління. Інтелектуальні технології формують рівень розвитку екосистеми, який дозволяє їй навчатися на даних і оптимізувати діяльність. Безпека забезпечує стійкість усієї структури та її здатність протистояти зовнішнім і внутрішнім загрозам.

Формування цифрової екосистеми є керованим процесом, який вимагає чіткої діагностики, проектування та послідовності впровадження. Діагностика визначає рівень цифрової зрілості й формує уявлення про обмеження, що стримують розвиток. Цільова архітектура задає спосіб майбутнього функціонування системи, а алгоритм впровадження забезпечує логіку переходу від концепції до працюючої структури. Оцінювання ефективності формує можливість контролювати результати трансформації та визначати економічні ефекти, що виникають завдяки новій моделі управління. Таким чином екосистема стає не лише технологічною, а й управлінською конструкцією, що забезпечує довгостроковий розвиток підприємства.

У переробній промисловості екосистема забезпечує контроль виробництва, оптимізацію ресурсів і моделювання технологічних процесів. У торгівлі та логістиці вона створює прозору структуру управління попитом, запасами та ризиками. В аграрному секторі екосистема дозволяє керувати виробничими циклами на основі даних і підвищувати прогностичність результатів. У сфері ІТ та сервісних підприємств вона стає основою координації, інтеграції сервісів та масштабування діяльності. Практичні приклади підтверджують універсальність екосистемної моделі та її здатність адаптуватися до різних умов.

Загальний підсумок дослідження полягає в тому, що цифрова екосистема є сучасною формою організації підприємства, яка поєднує технології, дані, процеси та аналітику в єдиний управлінський механізм. Вона створює умови для передбачуваності, ефективності та розвитку, а її результативність визначається здатністю постійно оновлюватися та адаптуватися до змін середовища. Екосистема формує нову нормативну реальність управління, у якій успішність



підприємства залежить від якості даних, інтеграції цифрових модулів, глибини аналітики та системної культури прийняття рішень. Саме тому вона стає ключовим інструментом довгострокової конкурентоспроможності.