

УДК:65.011.2:338.45(477)

JEL: O31, O32, O33

DOI: 10.31471/2409-0948-2020-1(21)-78-85

Савчук Світлана Віталіївна
аспірант кафедри менеджменту і адміністрування
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
76019, Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15
e-mail: svitlanansv555@ukr.net
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0428-5798>

ЩОДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЦИФРОВОЇ ЗРІЛОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Анотація. У статті розглянуто оцінку цифрової зрілості підприємства як одну із важливих передумов проведення цифрової трансформації підприємства. Проаналізовано поняття цифрової зрілості підприємства та визначено його сутність. Охарактеризовано існуючі моделі оцінки цифрової зрілості підприємства, розроблені зарубіжними вченими та консалтинговими компаніями. Встановлено, що наведені моделі оцінки цифрової зрілості мають структуру, яка відповідає стандартній моделі СММІ і передбачають можливість пошуку вузьких місць підприємства для проведення цифрової трансформації. Доведено, що існуючі моделі мають також певні особливості, які роблять їх недостатньо ефективними для локалізації проблем і побудови плану розвитку підприємства та визначено недоліки цих моделей, зокрема моделі не адаптовані до реальності середовища, в якому працюють українські підприємства. Тому було розроблено авторську модель для оцінки цифрової зрілості підприємства, яка передбачає структурний підхід до оцінки цифрових перетворень і є достатньо повною для охоплення всіх аспектів цифрової трансформації підприємства. На основі проведеного дослідження розроблено модель, яка передбачає визначення рівня цифрової зрілості за 6 напрямками діяльності підприємства: стратегія, персонал, структура, технології, маркетинг, організаційна культура. За даними дослідження процесу цифровізації підприємств, аналізу атрибутів цифрової зрілості в різних моделях та характеристики цифрової трансформації, для оцінки цифрової зрілості за кожним із напрямків діяльності підприємства визначено перелік відповідних питань, відповіді на які допомагають визначити стан цифрової зрілості підприємства. Зроблено висновок про те, що оцінка цифрової зрілості підприємства дає можливість підприємству отримати певні переваги: можливість сформулювати цілісне уявлення про реальний рівень цифрової зрілості та про бажаний стан; формування рекомендацій виходячи з умов і особливостей конкретного підприємства; виявлення прихованого цифрового потенціалу підприємства; ознайомлення з можливостями, наданими цифровими технологіями.

Ключові слова: цифрова зрілість, цифрова трансформація, цифровізація, модель оцінки цифрової зрілості.

Savchuk Svitlana Vitaliivna
PhD student in the Department of Management and Administration
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas
76019, Ivano-Frankivsk, st. Carpathian, 15
e-mail: svitlanansv555@ukr.net

**ON THE ISSUE OF EVALUATION OF DIGITAL MATURITY OF THE ENTERPRISE
IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION**

Abstract. The article considers the estimation of the digital maturity of the enterprise as one of the important prerequisites for the digital transformation of the enterprise. The concept of digital maturity of the enterprise is analyzed and its essence is determined. Existing models of estimation of the digital maturity of the enterprise, developed by foreign scientists and consulting companies, are characterized. It is established that the given models of estimation of digital maturity have a structure which corresponds to the standard model of the SMMI and provide the possibility of finding bottlenecks of the enterprise for carrying out digital transformation. It is proved that the existing models also have certain features that make them ineffective for localization of problems and construction of the enterprise development plan, and the disadvantages of these models, in particular the models, are not adapted to the reality of the environment in which Ukrainian enterprises operate. Therefore, an author's model for assessing the digital maturity of an enterprise has been developed that provides a structural approach to assessing digital transformation and is complete enough to cover all aspects of the digital transformation of the enterprise. Based on the conducted research, a model was developed which provides for determining the level of digital maturity in 6 directions of activity of the enterprise: strategy, personnel, structure, technologies, marketing, organizational culture. According to the study of digitalization of enterprises, analysis of attributes of digital maturity in different models and characteristics of digital transformation, to assess digital maturity in each of the activities of the enterprise a list of relevant questions, answers to which help determine the state of digital maturity is identified. It is concluded that the assessment of digital maturity of the enterprise allows the company to obtain certain benefits. They are the following: the ability to form a holistic view of the real level of digital maturity and the desired state; formation of recommendations based on the conditions and features of a particular enterprise; detection of hidden digital potential of the enterprise; acquaintance with the opportunities provided by digital technologies.

Keywords: digital maturity, digital transformation, digitization, digital maturity assessment model.

Вступ. Цифровий світ розвивається в останнє десятиліття з величезною швидкістю. Розвиток Інтернету, мобільних комунікацій, он-лайн-сервісів виступає базовим інструментом формування цифрової економіки. Ці процеси впливають на всі сектори економіки і соціальної діяльності, виробництво, охорону здоров'я, освіту, фінанси, транспорт, тощо. Нові технології відкривають унікальні можливості як для розвитку національної економіки загалом так і для окремого підприємства.

Одним із шляхів досягнення високої продуктивності бізнесу, підтримки конкурентних переваг є впровадження та ефективне використання цифрових технологій, які дозволяють менеджменту адекватно реагувати на нові виклики щодо глобалізації економіки, багатократного посилення конкуренції за споживача, зростання темпів науково-технологічного прогресу зі збільшенням масштабів виробництва, ускладненням технологій та зростанням ролі інформаційних потоків у виробництві. Для того, щоб досягти максимальної ефективності цифрових перетворень на підприємстві, необхідно в першу чергу зрозуміти своє поточне становище. В іншому випадку цінний час та ресурси можуть витратитися не доцільно та не приносити підприємству бажаного ефекту.

Постановка проблеми. Цифрова трансформація підприємства може відбуватися за допомогою різних процесів, деякі з яких є еволюційними, деякі – революційними. Все залежить, в першу чергу, від поточної цифрової зрілості організації. Саме тому розуміння організаційної цифрової зрілості – це перший логічний крок на шляху до цифровізації.

Оцінка та підвищення цифрової зрілості підприємства дозволяє йому досягати кращих результатів і мати стійке становище у порівнянні із конкурентами. Особливо, це актуально в епоху, коли цифрове середовище схильне до постійних непередбачуваних змін. Переваги, що надає цифровізація можуть бути очевидними, але відносно мало вітчизняних підприємств повністю реалізують свій цифровий потенціал, втрачаючи безліч

можливостей та конкурентних переваг. Часто це пов'язано зі складністю самого процесу цифрової трансформації, тобто підприємство не може оцінити свої поточні можливості та обрати найефективніший спосіб їх реалізації. Це і зумовлює актуальність обраної тематики дослідження.

Аналіз сучасних зарубіжних і вітчизняних досліджень і публікацій. Значний внесок у дослідження нових моделей економік, серед яких і цифрова економіка, здійснили в основному зарубіжні вчені, такі як Е. Бринолфссон, Дж. Вестерман, Д. Боннет, Мк.А. Афее, Н. Негрепонт, Т. Нібель, Д. Тапскотт та інші. Проте проблема формування нової економічної системи, заснованої на цифрових технологіях, також активно дискутується вітчизняними науковцями: С. Веретюком, В. Пілінським, І. Панченком, А. Гриценком, Є. Песоцькою, С. Коляденком, І. Малик та іншими.

Однак питання вибору методу чи моделі оцінки цифрової зрілості підприємства в сучасних умовах залишається відкритим. Тому потребує подальшого дослідження оцінка поточного стану цифрової зрілості як передумова проведення цифрової трансформації.

Метою статті є узагальнення та аналіз існуючих моделей оцінки цифрової зрілості підприємства на основі аналізу літературних джерел з питань дигіталізації для побудови авторської моделі оцінки цифрової зрілості підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Європейський центр дослідження інформаційних систем (ERSIC) [1] виділяє три кроки, які повинно зробити підприємство, щоб створити необхідні умови для цифрової трансформації, а саме:

- оцінка поточного рівня цифрової зрілості і наявних навичок розвитку в цій галузі;
- визначення рівня поточної та бажаної цифрової зрілості бізнесу;
- визначення плану дій, необхідних для досягнення бажаного рівня цифрової зрілості.

Цифрова оцінка зрілості використовується в якості стандартизованої структури для визначення загальних можливостей та амбіцій підприємства – це допомагає розставити пріоритети в тих областях, які мають найбільший вплив на бізнес і можуть забезпечити максимальний ефект при проведенні цифровізації.

Цифрова зрілість може бути визначена як рівень, на якому організація здатна оптимізувати свою присутність в Інтернеті з використанням аналізу для поліпшення цифрових показників і передбачити майбутні потреби клієнтів [2].

Однак в даному визначенні цифрова зрілість зводиться лише до застосування технологій в сфері маркетингу. Саме поняття цифрової зрілості є значно ширшим, адже зрілість підприємства визначає не лише рівень впровадження цифрових технологій у різні сфери діяльності підприємства (управління персоналом, виробництво, комунікації), а також ефективність розробки цифрової стратегії та ін.

В дослідженні Капгеміні та Центру цифрового бізнесу МІТ [3] цифрову зрілість розглядають як функцію двох вимірів:

- Цифрова інтенсивність – це кількість інвестицій підприємства в цифровізацію; вимірюється скоординованими напрямками цифрової трансформації (напр. портфель цифрових проектів);
- Інтенсивність управління цифрою трансформацією або цифрової підтримки підприємства, що вимірюється наявністю цифрового бачення, ефективністю цифрової стратегії і т.д.

Таким чином, для впровадження ініціатив, пов'язаних із цифровізацією, необхідно оцінити цифрову зрілість підприємства. Для отримання об'єктивної оцінки, зарубіжними науковцями та консалтинговими компаніями розроблено різноманітні моделі оцінки цифрової зрілості підприємства. В таблиці 1 подано перелік та коротку характеристику деяких найвідоміших моделей.

Загальна характеристика існуючих моделей оцінки цифрової зрілості підприємства

№	Назва моделі	Характеристика
1	Центр цифрового бізнесу MIT (<i>MIT Center for Digital Business</i>) і Capgemini Consulting	За результатами аналізу понад 400 великих компаній з різних галузей були виділені три ключові області цифрових перетворень: клієнтський досвід (<i>Transforming Customer Experience</i>), операційні процеси (<i>Transforming Operational Processes</i>) і бізнес-моделі (<i>Transforming Business Models</i>) [4]. В рамках кожної з виділених областей існує по три взаємодоповнюючих елементи, і ці дев'ять елементів утворюють набір будівельних блоків цифрового перетворення. Однак жодна компанія повністю не перетворює відразу все дев'ять елементів. Різні компанії рухаються в напрямку цифрової трансформації з різними темпами і досягають різних рівнів успіху.
2	Модель цифрової зрілості (Digital Maturity Model) компанії Deloitte [5]	Цифрові можливості оцінюються за 5 ключовими напрямками: споживачі, стратегія, технології, виробництво, структура і культуру організації (<i>Customer, Strategy, Technology, Operations, Organisation & Culture</i>). П'ять основних вимірів поділяються на 28 субвимірів, які, в свою чергу, розбиті на 179 показників, з якими оцінюється цифрова зрілість. Акцент робиться на стратегію (<i>Business Strategy</i>). Послідовними кроками конкретизації стратегії є визначення бізнес-моделі (<i>Business Model</i>) і операційної моделі (<i>Operating Model</i>).
3	Індекс цифрової трансформації (<i>Digital Transformation Index</i>), розроблений аналітичним агентством Arthur D. Little [6]	Має більше число укрупнених напрямів оцінки: а) стратегія і керівництво (<i>Strategy & Governance</i>); б) продукти і сервіси (<i>Products & Services</i>); в) управління клієнтами (<i>Customer Management</i>); г) операції і ланцюжки поставок (<i>Operations & Supply Chain</i>); д) корпоративні сервіси і контроль (<i>Corporate Services & Control</i>); е) інформаційні технології (<i>Information Technology</i>); ж) робоче місце і культура (<i>Workplace & Culture</i>). Для кожної компанії результати оцінки представляються у вигляді радара, на якому з урахуванням галузевої специфіки також відзначаються рівень «віртуальних зірок» (<i>Virtual Star</i>) і середньогалузевий рівень (<i>Average</i>).
4	Модель оцінки цифрових можливостей (<i>Digital Business Aptitude - DBA</i>) компанії KPMG [7]	Об'єднує 5 областей оцінки: бачення та стратегія (<i>Vision & Strategy</i>), цифрові таланти (<i>Digital Talent</i>), ключові цифрові процеси (<i>Digital First Processes</i>), гнучкі джерела і технології (<i>Agile Sourcing & Technology</i>), керівництво (<i>Governance</i>). Як і в двох попередніх моделях, кожна з виділених областей включає кілька складових. Результати оцінки представляються у вигляді радара, кожен оціночний сектор має свій колір. Особливістю і перевагою даної моделі є діагностичний інструмент самооцінки, що знаходиться у вільному доступі. На радарі по кожному напрямі оцінки виділяється 2 рівня: для даного підприємства і середній по всіх підприємствах, які пройшли оцінку. Таким чином формується база для порівняльної оцінки, дуже важлива для прийняття рішень в області вибору стратегії і пріоритетних напрямків цифрової трансформації.
5	Цифрове піаніно (<i>Digitization Piano</i>), розроблене за ініціативою компаній IMD і Cisco Глобальним центром трансформації цифрового бізнесу	Аналогічно 7 нотам, виділяються 7 трансформаційних категорій (<i>Transformation Category</i>), які складають найбільш важливі елементи ланцюжка створення вартості організації: бізнес-модель (<i>Business Model</i>), організаційна структура (<i>Structure</i>), співробітники (<i>People</i>), процеси (<i>Processes</i>), ІТ-можливості (<i>IT Capability</i>), пропозиції (<i>Offerings</i>), модель взаємодії (<i>Engagement Model</i>).

	(Global Center for Digital Business Transformation) [8].	Для кожної з них розроблений перелік керівних питань, відповіді на які можуть допомогти скласти план перетворень. Особливістю даної моделі є визначення розриву між поточним і бажаним рівнями за кожним напрямком. При цьому для отримання ефекту рекомендується одночасне перетворення декількох елементів і технологій – створення музичних акордів.
6	Оцінка за методом компанії <i>Ionology</i> [5].	Компанія <i>Ionology</i> виділяє 5 блоків змін цифрового перетворення: стратегія і культура (<i>Strategy & Culture</i>), персонал і клієнти (<i>Staff & Customer</i>), процеси та інновації (<i>Process & Innovation</i>), технології (<i>Technology</i>), дані і аналітика (<i>Data& Analytics</i>).
7	Індекс зрілості Індустрії 4.0 <i>Acatech</i> [9]	Розроблено на основі досліджень, виконаних Національною академією наук і техніки Німеччини. Виділяються чотири ключові області цифрової трансформації: ресурси, інформаційні системи, культура і організаційна структура. Методика оцінки є дещо складнішою, ніж описані вище. Індекс формується одночасно в декількох областях. Виділені напрямки оцінюються відповідно до етапів розвитку Індустрії 4.0 (інформатизація, пов'язаність, наочність, прозорість, передбачуваність, самокорекція). Крім того, в розрізі п'яти функціональних областей (розвиток, виробництво, логістика, обслуговування, маркетинг та збут) аналізуються корпоративні процеси. Особлива увага приділяється перетворенню організаційної структури і культури. Основна мета - створення гнучкої компанії, що постійно розвивається.

Наведені моделі оцінки цифрової зрілості мають структуру, яка відповідає стандартній моделі СММІ і передбачають можливість пошуку вузьких місць підприємства для проведення цифрової трансформації. Але вони мають також певні особливості, які роблять їх недостатньо ефективними для локалізації проблем і побудови плану розвитку підприємства:

- деякі моделі передбачають оцінку недостатньої кількості показників для того, щоб можна було оцінити велике підприємство, яке має різні види діяльності;
- моделі є дещо поверхневими у висвітленні питань, оскільки розроблені як універсальні і підходять для підприємств різних галузей;
- моделі не адаптовані до реальності середовища, в якому працюють українські підприємства;
- моделі цифрової зрілості підприємства в силу загального характеру не пропонують шляхів удосконалення управління підприємством.

На основі проведеного аналізу існуючих моделей оцінки цифрової зрілості, виникає необхідність розробити модель цифрової зрілості, яка відповідатиме наступним вимогам:

- модель передбачає структурний підхід до оцінки цифрових перетворень і є достатньо повною для охоплення всіх аспектів цифрової трансформації;
- модель деталізується у відповідності до особливостей управління підприємством в рамках цифровізації;
- модель є незалежною від того, яким чином організовані виробничі процеси підприємства;
- модель не суперечить існуючим моделям оцінки цифрової зрілості підприємства.

На основі вищесказаного, пропонуємо модель оцінки цифрової зрілості, яка буде максимально наближена до сучасних реалій функціонування підприємства в Україні. Дана модель передбачає визначення рівня цифрової зрілості за 6 напрямками діяльності підприємства: стратегія, персонал, структура, технології, маркетинг, організаційна культура. За даними дослідження процесу цифровізації підприємств, аналізу атрибутів цифрової зрілості в різних моделях та характеристики цифрової трансформації, для оцінки цифрової зрілості за кожним із напрямків діяльності підприємства було визначено перелік

відповідних питань, відповіді на які допомагають визначити стан цифрової зрілості підприємства.

Модель розроблена у формі анкети і складається із 61 питання за 6 складовими: «Стратегія» (13), «Персонал» (15), «Організаційна культура» (10), «Технології» (10), «Маркетинг» (6), «Структура» (7) Для кожного питання/твердження пропонується 5 варіантів відповідей, з яких необхідно обрати один. Фрагмент анкети подано у таблиці 2.

Таблиця 2

Фрагмент анкети авторської моделі оцінки цифрової зрілості

Питання для опису фактору	Варіанти відповідей				
	5	4	3	2	1
СТРАТЕГІЯ					
Наявність чітко сформульованої цифрової стратегії розвитку					
Рівень обізнаності персоналу про цифрову стратегію та цілі					
ПЕРСОНАЛ					
Рівень реалізації заходів з розвитку цифрових навичок та вмінь персоналу					
Рівень володіння/частка працівниками елементарними навичками роботи за комп'ютером					
ОРГАНІЗАЦІЙНА КУЛЬТУРА					
Рівень узгодженості і взаємодії рівнів управління при проведенні цифрової трансформації					
Наявність заходів щодо подолання (попередження) опору працівників, який виникає в процесі цифровізації підприємства					
ТЕХНОЛОГІЇ					
Рівень забезпечення комп'ютерами та іншою технікою, необхідною для нормального функціонування підприємства					
Рівень впровадження ефективних сучасних охоронних систем забезпечення кібербезпеки підприємства					
МАРКЕТИНГ					
Наявність сучасного інтерфейсу веб-сайту підприємства, використання технологій SEO-оптимізації					
Рівень використання цифрових каналів продажу					
СТРУКТУРА					
Рівень гнучкості ОСУ та її здатність адаптуватися під зміни, що відбуваються в зовнішньому середовищі (в тому числі зміни, пов'язані із цифровою революцією)					
Рівень використання сучасних архітектур (API, хмара тощо) для підвищення швидкості та гнучкості роботи підприємства					

Примітки: авторська розробка

Оцінка рівня цифрової зрілості спочатку проводиться в межах кожної складової, а потім визначається загальний рівень цифрової зрілості підприємства. Для об'єктивної оцінки необхідно обрати кількісну шкалу, яка дозволяє не лише зрозуміти, які цифрові технології присутні на підприємстві, але і визначити наскільки повноцінно вони використовуються. Це дозволить при подальшому формуванні рекомендацій для підприємства, визначити, які саме заходи дозволять удосконалити управління в умовах цифровізації.

Оцінка цифрової зрілості підприємства передбачає розв'язання задач з області експертної діяльності. Тому виникає необхідність застосування методів нечіткої логіки, що надає можливість ставити та математично-обґрунтовано розв'язувати навіть такі задачі, для яких відсутня повноцінна статистика, або у випадку, коли серед інформативних факторів є лише якісні показники, забезпечуючи при цьому можливість адаптації економіко-математичних моделей до мінливих умов економіки [10].

Висновки. Цифрова трансформація підприємства – це складний процес, який повинен враховувати безліч факторів внутрішнього та зовнішнього середовища підприємства. Неможливо створювати стратегію чи інвестувати в цифрові технології, не оцінивши спочатку свої реальні можливості та слабкі місця. Саме тому розуміння організаційної цифрової зрілості – це перший логічний крок на шляху до цифровізації.

Оцінка цифрової зрілості підприємства дає можливість підприємству отримати певні переваги: можливість сформулювати цілісне уявлення про реальний рівень цифрової зрілості та про бажаний стан; формування рекомендацій виходячи з умов і особливостей конкретного підприємства; виявлення прихованого цифрового потенціалу підприємства; ознайомлення з можливостями, наданими цифровими технологіями.

Література

1. Maturity Model and Best Practice Skill Development for Digital Transformation / SAP SE, 2017. URL: <https://news.sap.com/2017/09/maturity-model-from-sap-and-ercis-helps-companies-develop-skills-for-digital-transformation/>
2. What is digital maturity? URL: <https://mercury-ecommerce.com/resources/what-is-digital-maturity>
3. Digital Transformation: a Roadmap for Billion-dollar Organisations. URL: https://www.capgemini.com/wpcontent/uploads/2017/07/Digital_Transformation__A_Road-Map_for_Billion-Dollar_Organizations.pdf
4. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. The Nine Elements of Digital Transformation. URL: <https://sloanreview.mit.edu/article/the-nineelements-of-digital-transformation>
5. Digital Maturity Model. Achieving Digital Maturity to Drive Growth. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-MediaTelecommunications/deloitte-digital-maturitymodel.pdf>
6. Digital Transformation — How to Become Digital Leader. Study 2015 Results. URL: http://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ADL_HowtoBecomeDigitalLeader_02.pdf
7. Are You Ready for Digital Transformation? Measuring Your Digital Business Aptitude. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/04/measuring-digital-businessaptitude.pdf>
8. Digital Business Transformation. A Conceptual Framework. 2015 Global Center for Digital Business Transformation. URL: <https://ru.scribd.com/document/372049639/DigitalBusiness-Transformation-Framework-pdf>
9. Индекс зрелости Индустрии 4.0. Управление цифровым преобразованием Компаний. Исследование acatech. URL: https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/acatech_STUDIE_rus_Maturity_Index_WEB.Pdf
10. Матвійчук А. Моделювання та аналіз економічних систем на підґрунті теорії нечіткої логіки: автореф. дис. ... доктора. екон. наук зі спец. 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. К., 2007. 36 с.

References

1. Maturity Model and Best Practice Skill Development for Digital Transformation / SAP SE, 2017. URL: <https://news.sap.com/2017/09/maturity-model-from-sap-and-ercis-helps-companies-develop-skills-for-digital-transformation/>
2. What is digital maturity? URL: <https://mercury-ecommerce.com/resources/what-is-digital-maturity>
3. Digital Transformation: a Roadmap for Billion-dollar Organisations. URL: https://www.capgemini.com/wpcontent/uploads/2017/07/Digital_Transformation__A_Road-Map_for_Billion-Dollar_Organizations.pdf
4. Westerman G., Bonnet D., McAfee A. The Nine Elements of Digital Transformation. URL: <https://sloanreview.mit.edu/article/the-nineelements-of-digital-transformation>

5. Digital Maturity Model. Achieving Digital Maturity to Drive Growth. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-MediaTelecommunications/deloitte-digital-maturitymodel.pdf>
6. Digital Transformation — How to Become Digital Leader. Study 2015 Results. URL: http://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ADL_HowtoBecomeDigitalLeader_02.pdf
7. Are You Ready for Digital Transformation? Measuring Your Digital Business Aptitude. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/04/measuring-digital-businessaptitude.pdf>
8. Digital Business Transformation. A Conceptual Framework. 2015 Global Center for Digital Business Transformation. URL: <https://ru.scribd.com/document/372049639/DigitalBusiness-Transformation-Framework-pdf>
9. Yndeks zrelosty Yndustry 4.0. Upravlenye tsyfrovym preobrazovanyem Kompanyi. Yssledovanye acatech. URL: https://www.acatech.de/wp-content/uploads/2018/03/acatech_STUDIE_rus_Maturity_Index_WEB.Pdf
10. Matviichuk A. Modeliuvannya ta analiz ekonomichnykh system na pidgrunty teorii nechitkoi lohiky: avtoref. diss. ... doktora. ekon.nauk zi spets. 08.00.11 – matematychni metody, modeli ta informatsiini tekhnolohii v ekonomitsi. K., 2007. 36 s.