

**Корзаченко О.В.**, к.е.н., доцент  
кафедри комп'ютерної математики та інформаційної безпеки,  
Київський національний економічний університет  
імені Вадима Гетьмана

**Korzachenko O.V.**, PhD, Associate Professor  
of the Department of Computer Mathematics and Information Security,  
KNEU named after Vadym Hetman

## **LOW-CODE TA NO-CODE BPMS: СУЧАСНІ ТРЕНДИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ПІДПРИЄМСТВА**

## **LOW-CODE TA NO-CODE BPMS: MODERN TRENDS IN ENTERPROSE'S BUSINESS PROCESS AUTOMATION**

**Анотація.** Стаття присвячена дослідженню сучасних трендів автоматизації бізнес-процесів підприємств. Наразі у відповідь на стрімку зміну ринкових вимог перед бізнесом стоїть завдання прискореного створення цифрових рішень і вибору відповідних інструментів та платформ розробки, що забезпечать безперечні конкурентні переваги. Проаналізовано особливості автоматизації бізнес-процесів шляхом проектування або використання готових BPMS. Виявлено, що класичні BPMS мають низку недоліків, що перешкоджають вчасним цифровим трансформаціям. Альтернативою є розробка таких систем або окремих додатків на основі платформ low-code та no-code. Виявлено, що платформи з низьким кодом, які використовують для створення програмного забезпечення BPM, є економічно ефективнішими за традиційні BPM. На основі порівняльного аналізу платформ low-code та no-code визначено особливості вибору тієї чи тієї платформи для автоматизації бізнес-процесів з урахуванням специфіки діяльності компаній. Основним внеском статті є характеристика нової галузі розробки програмних продуктів на основі платформ low-code та no-code й особливостей і перспектив застосування таких платформ для проектування систем і програмних додатків автоматизації бізнес-процесів підприємств, що ґрунтується на дослідницькій методології побудови теорії на основі огляду провідних наукових та інформаційних джерел.

**Ключові слова:** бізнес-процес, управління бізнес-процесами, система управління бізнес-процесами, BPMS, автоматизація бізнес-процесів, low-code, no-code, LCDP, NCDP.

**Abstract.** The article is devoted to the research of modern trends in enterprises' business processes automation. Currently, in response to rapidly changing market requirements, businesses are faced with the task of accelerating the development of digital solutions and choosing the appropriate development tools and platforms that will provide undeniable competitive advantages. The article analyzed the features of business processes automation by designing or using ready-made BPMS. It was found that classic BPMS have a number of disadvantages that prevent timely digital transformations. An alternative is the development of such systems or individual applications based on low-code and no-code platforms. Low-code

*platforms used to build BPM software have been found to be more cost-effective than traditional BPM. On the basis of a comparative analysis of low-code and no-code platforms, the features of choosing one or another platform for business processes automation, taking into account the specifics of the companies' activities, are determined. Based on a theory-building research methodology through the literature and other information sources review, the main contribution of the article is the description of the new field of software product development based on low-code and no-code and the features and perspective of using such platforms for designing systems and software applications for enterprises' business processes automation.*

**Keywords:** *business process, business process management, business process management system, BPMS, business process automation, low-code, no-code, LCDP, NCDP.*

**Постановка проблеми.** Нині підприємствам досить часто доводиться стикатися з проблемами автоматизації діяльності через зростаючу складність внутрішніх бізнес-процесів, збільшення кількості та посилення інтенсивності зв'язків з зовнішніми стейкхолдерами і партнерами. До того ж мінливі ринкові умови вимагають від компанії швидкої та гнучкої реакції на нові вимоги зовнішнього середовища. Очевидно, що сучасні реалії мають враховувати й інформаційні технології (ІТ), які обирає окрема компанія, а автоматизовані системи управління бізнес-процесами повинні бути стійкими, щоб забезпечити можливість змінити характер діяльності, підлаштуватися до динамічного середовища і вчасно реагувати на зміни. Наразі ІТ-ринок надає різні класи програмного забезпечення для автоматизації бізнес-процесів чи побудови комплексних систем управління бізнес-процесами, що вимагає їх детального дослідження та визначення варіантів практичного застосування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Свого розвитку наукова думка щодо перспектив застосування й удосконалення платформ розробки ІТ-рішень на основі концепції low-code та no-code знайшла у працях Guerra E., Kolovos D.S., Lara J., Mottu J.-M., Pierantonio A., Richardson C., Ruscio D.D., Rymer J.R., Sambandam S., Srikanth R.P., Tisi M., Wimmer M., Yan Z. та інших. Дослідники визначають сутність, переваги та наявні недоліки платформ розробки, акцентують увагу на перспективах застосування для автоматизації діяльності компаній в умовах стрімкої цифрової трансформації. В українських наукових дослідження ця тематика не знайшла належного відображення, що значною мірою стримує широке розповсюдження даної технології та може негативно позначитися на процесах ІТ-підтримки діяльності національних компаній.

**Метою статті** є дослідження теоретико-методичних і практичних засад використання інструментів автоматизації бізнес-

процесів підприємств, а також визначення особливостей, доцільності та перспектив розробки систем управління бізнес-процесами на основі low-code та no-code платформ.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Класичним інструментом автоматизації процесів, який широко використовується бізнесом протягом останніх десятиліть, є програмне забезпечення для управління бізнес-процесами — Business Process Management System (BPMS). BPMS традиційно допомагали компаніям спрощувати складні процеси, усуваючи рутинну ручну роботу. Сьогодні вони використовуються для автоматизації, моніторингу та аналізу бізнес-процесів, що дає додаткові можливості для топ-менеджменту компанії, покращує продуктивність усіх інших стейкхолдерів, та сприяє розвитку бізнесу. BPMS надають особам, які приймають рішення, доступ до ключових відомостей про діяльність, дають змогу аналізувати ризики та забезпечують кращий огляд діяльності підприємства [7].

Незважаючи на те що більшість програмного забезпечення цього класу має достатньо функціональних можливостей для підтримки управління бізнес-процесами підприємства, через активізацію цифрових трансформацій процеси компаній стали більш взаємопов'язаними, що виявило певні недоліки традиційних BPMS [7].

1. Бізнес-процеси зазвичай не залежать від організаційної структури та перетинають різні департаменти або навіть локації компанії, а в їх реалізації можуть приймати участь навіть віддалені команди. Це означає, що до BPMS висувається вимога більшої гнучкості та можливості швидкого налаштування.

2. BPMS, як правило, мають круту криву навчання, особливо коли налаштовані відповідно до різних вимог підприємства, через що команди повинні постійно проходити певні тренінги та курси для того, щоб мати змогу працювати з системою.

3. Хоча BPMS може надати простий і спрощений доступ до даних для вищого керівництва, але робота з системою вимагає певних технічних знань. Для внесення незначних змін у бізнес-процес потрібна участь висококваліфікованих розробників, причому внесення змін може тривати достатньо довго.

З метою посилення стійкості підприємств, для їх швидкого та ефективного реагування на потреби ринку, зусилля в галузі науки та ІТ були зосереджені на розробці відповідних програмних рішень, а саме — побудові програмних додатків без повторного традиційного кодування та програмування вручну [15]. Першими результатами стали мови програмування четвертого покоління та

інструменти швидкої розробки додатків, які почали з'являтися у 1990-ті роки. Ці результати мали практичне застосування, проте не досягли домінуючого становища у галузі розробки програмного забезпечення. Нове покоління інструментів — платформи розробки low-code (Low Code Development Platforms, LCDPs). LCDPs дають можливість користувачам створювати повноцінні програми, взаємодіючи з ними за допомогою динамічних графічних інтерфейсів користувача (user interface, UI), візуальних компонентів і декларативних мов програмування, також дозволяють створити програмне забезпечення у «хмарі» через модель PaaS.

Термін «low-code» вперше введений Forrester Research у 2014 р. (Кембридж, США) [10]. Зазначалося, що для постійної швидкої розробки додатків компанії віддають перевагу low-code альтернативам. LCDPs — це екосистеми, за допомогою яких можна розробляти додатки, мінімізуючи написання коду вручну. У 2017 р. Forrester оновив визначення, за яким LCDPs — це продукти та/або хмарні сервіси для розробки додатків, які використовують візуальні, декларативні методи замість класичного програмування, і не вимагають від клієнтів значних витрат часу для навчання та початку роботи, при цьому витрати збільшуються пропорційно бізнес-вартості платформ [12].

LCDPs дозволяють бізнес-користувачам створювати власні програми під певні потреби з мінімальними знаннями із програмування та ІТ за рахунок використання графічного UI, компонентів перетягування (drag-and-drop) та інших зручних структур [14]. При описі LCDPs М. Росс використав порівняння з коробкою Lego, оскільки вони складаються з набору функціональних блоків та компонентів [11]. Кожен такий блок може бути використаний у різних програмах як складова для реалізації повної функціональності. Наприклад, розробникам не потрібно кодувати об'єкти інтерфейсу з нуля, коли вони можуть обрати його з попередньо вбудованих компонентів інтерфейсу. Крім того, ці компоненти можна легко налаштувати та оновлювати в міру зміни бізнес-потреб. Завдяки LCDPs, навіть citizen developers, тобто бізнес-користувачі з базовими знаннями мов програмування, можуть легко розробляти додатки, які будуть враховувати всі необхідні положення з безпеки та надавати мінорні та мажорні оновлення коду [14].

Концепція low-code припускає можливість модифікувати, адаптувати і розвивати систему безпосередньо в ході її експлуатації за мінімізації кодування та дозволяє прискорити цикл від потреби бізнес-користувачів до автоматизованого процесу. Та-

кож експерти Gartner стверджують, що LCDPs дозволяють значно підвищити продуктивність розробників і аналітиків, а також прискорити поставку вже готової функціональності користувачам [1]. Отже, основна мета LCDPs — у відповідь на перманентну зміну зовнішніх та внутрішніх вимог до діяльності дозволити підприємствам розробляти багатофункціональні ІТ-рішення для мобільних та настільних пристроїв без складної інженерії та більш економічним способом.

Аналітична компанія Gartner зазначає, що ринок low-code зростає значними темпами, на що впливає постійний попит на нові ІТ-рішення через прискорення цифрових трансформацій, та брак кваліфікованих розробників. За даними IDC, у 2021 р. в усьому світі нестача розробників становила 1,4 млн, очікується, що ця кількість буде тільки зростати [8]. Gartner прогнозує, що до 2023 р. понад 50 % середніх і великих підприємств будуть використовувати LCDPs як одну зі своїх стратегічних платформ для розробки додатків, а до 2025 р. цей показник досягне 70 % [1].

Наразі LCDPs особливо успішно використовуються для розробки ІТ-рішень у таких сегментах ринку: створення додатків для роботи з базами даних, мобільні додатки, технологічні програми та програми обробки запитів, IoT [15].

Проаналізуємо стан використання LCDPs на основі звіту «Стан розвитку прикладних програм» [16], який показує результати, отримані в ході опитування понад 3300 ІТ-фахівців на різних континентах. Для більшості респондентів впровадження low-code систем є частиною ІТ-стратегії, 41 % респондентів вже використовують їх у своїй діяльності, а 10 % планують їх використання найближчим часом.

За даними опитування [16], основними причинами використання LCDPs є такі:

- прискорення цифрових трансформацій та інновацій — 66 %;
- підвищення гнучкості бізнесу — 66 %;
- зниження залежності від наявності на підприємстві розробників з високим рівнем технічних знань — 45 %;
- уникнення успадковування застарілих коду, програм, технологій (Legacy Debt) — 28 %;
- захист від постійного часто необґрунтованого переходу на нові технології та системи (Technology Churn) — 22 %;
- можливість для бізнес-користувачів вдосконалювати внутрішні процеси — 20 %;
- інше — 2 %.

Незважаючи на значну кількість переваг від впровадження та використання LCDPs, слід врахувати й певні ризики, які виникають у зв'язку з цим. Так занепокоєння викликають питання масштабованості та фрагментарності ІТ-рішень, розроблених на LCDPs, а також залежність від вендорів і нерозуміння місця даних програмних продуктів в ІТ-портфелі компанії.

Основними причинами, через які підприємства не використовують LCDPs є такі [16]:

- брак знань про LCDPs — 47 %;
- занепокоєння щодо «замикання» на вендорах LCDPs — 37 %;
- відсутність віри у те, що можна створити необхідний тип додатку — 32 %;
- занепокоєність масштабованістю створених додатків — 28 %;
- занепокоєність безпекою створених додатків — 25 %;
- інше — 10 %.

Очевидно, що LCDPs можуть стати гарною альтернативою класичним BPMS. Так, за даними [2], у 2019 р. 18 % компаній виявили інтерес до використання LCDPs як інструменту вдосконалення бізнес-процесів у контексті їх автоматизації. Взагалі різниця між BPMS і LCDPs доволі концептуальна. BPMS є певним інструментом виконання завдань з управління бізнес-процесами, тоді як LCDP можна описати як альтернативний спосіб створення програмних продуктів, зокрема й BPMS.

Програмне забезпечення на основі low-code впливає на стратегію управління бізнес-процесами, а саме [4]:

1. Прискорює швидкість оптимізації бізнес-процесів. LCDP забезпечує швидкий, більш поступовий процес розробки. Бізнес-командам не доводиться чекати, поки ІТ-спеціалісти змінять або автоматизують необхідні бізнес-процеси, а бізнес-користувачі мають змогу швидко оновлювати процеси у відповідь на відгуки клієнтів або дії конкурентів.

2. Спрощує стандартизацію бізнес-процесів. Неузгодженість між процесами ускладнює дотримання вимог безпеки або їх оркестрування у системі. LCDP забезпечує просту структуру розробки, яку можна адаптувати до будь-якої команди, департаменту чи випадку використання, що може гарантувати, що всі бізнес-процеси будуть організовані, оцифровані та інтегровані в загальну процесну структуру.

3. Перерозподіляє ІТ та/або ресурси розробників. LCDP зменшує відставання в ІТ і звільняє ІТ-команду від необхідності що-

разу вносити зміни в кожен бізнес-процес. Як наслідок, це дозволяє розробникам та ІТ-фахівцям переорієнтувати свій час і увагу на інші зусилля, такі як безпека чи цифрові інновації.

Порівняння класичних BPMS та BPMS, які створені на платформах з low-code наведено у табл. 1.

Таблиця 1

**ПОРІВНЯННЯ LOW-CODE І КЛАСИЧНИХ BPMS**

Критерій	Low-code BPMS	Класична BPMS
Час налаштування	Миттєва реєстрація (як правило, на хмарному сервісі)	До 6 місяців (майже завжди на місці / сервері компанії)
Налаштування процесів (Process Setup)	Шаблони процесів, які налаштовуються. Інтерактивний дизайн «перетягування» компонентів drag-and-drop	Потрібно запрограмувати на етапі проєктування системи. Після впровадження важко змінити логіку виконання процесів
Вартість	У середньому 10 дол. / місяць за користувача (розробника)	б-значне число за встановлення та плата за річну підписку
Досвід користувача (User Experience)	Необхідне мінімальне кодування. Програми можуть бути розроблені бізнес-користувачами або citizen developers	Необхідна спеціальна підготовка співробітників-розробників та ІТ-допомога для конфігурацій
Інтеграція	Інтеграція API з стороннім SaaS програмним забезпеченням	Рівень інтеграції залежить від конкретного рішення. Додатки можуть встановлювати тільки розробники системи

*Джерело: розроблено автором на основі [5–7].*

Крім значного впливу на загальну стратегію управління бізнес-процесами в компанії, використання LCDP може забезпечити низку переваг для бізнесу. Універсальними переваги, які виявляються у всіх компаніях незалежно від їх розміру чи сфери діяльності, є:

1. Зменшення ризику. Автоматизація бізнес-процесів за допомогою LCDP допомагає стандартизувати процеси, що покращує їх видимість і контроль, а також полегшує дотримання вимог безпеки.

2. Покращення взаємодії з користувачами. BPMS створені на основі LCDP інтегруються з компонентами існуючого стеку технологій, забезпечуючи загальну структуру взаємодії з користувачами. На відміну від використання розрізненого набору додатків і програм, така технологія надає єдиний уніфікований інтерфейс, у якому керування даними та зв'язок між інтегрованими системами відбувається за лаштунками.

3. Можливість автоматизації складних процесів. Використання автоматизації на основі LCDP забезпечує легкість управління наскрізними бізнес-процесами, а адаптивність таких систем робить їх унікальним рішенням для роботи з винятковими або випадковими бізнес-процесами.

4. Підвищення ефективності. З LCDP бізнес-команди, які виявляють можливість для автоматизації операцій і бізнес-процесів, можуть проводити автоматизацію самостійно.

Одним з основних критеріїв при виборі між класичною BPMS та low-code BPMS все ж таки лишається економічна ефективність. Об'єктивно, LCDPs є дешевшими і використовують моделі ціноутворення на основі користувачів. Розгортання традиційної BPMS триває місяці та передбачає витрати на адаптацію, навчання та значні трудовитрати ІТ-команди. На практиці платформи з низьким кодом, які використовують для створення програмного забезпечення BPM, є економічно ефективнішими за традиційні BPM.

Окремою варіацією LCDPs є платформи, в основу яких закладена концепція no-code (No Code Development Platforms, NCDPs).

Рішення на основі no-code так само, як і low-code, використовують візуальну розробку за допомогою drag-and-drop компонентів, але вони призначені для створення більш простих програмних додатків [3]. Компаніям слід чітко розуміти, які рішення: low-code чи no-code більш доречні з погляду специфіки їх бізнесу. Порівняння LCDPs та NCDPs наведено в табл. 2.

Обидві платформи для розробки додатків low-code та no-code мають багато спільних концептуальних рис, але у разі вибору слід враховувати їхні відмінності. Перша відмінність — у цільовій аудиторії платформи. LCDP більшою мірою орієнтована на розробників, її застосування дозволяє уникнути копіювання базового коду та надати можливості для реалізації більш складних задач інноваційного характеру. NCDP краще підходить для гібридних команд, до складу яких входять бізнес-користувачі та розробники програмного забезпечення або власникам малого бізнесу та командам, які не пов'язані з ІТ, наприклад відділ кадрів, фінансовий або юридичний департаменти.



Таблиця 2

## ПОРІВНЯННЯ LCDPS ТА NCDPS

Критерій	LCDP	NCDP
Призначення	Інструмент швидкої розробки додатків нового покоління для професійних розробників або ІТ-фахівців	Програма самообслуговування для бізнес-користувачів
Основна аудиторія	Професійний розробник	Бізнес-користувач
	Citizen developer	
Основні цілі та мотиви використання	Швидкість розробки програмних додатків. Використання може підвищити продуктивність розробників, оскільки вони зможуть зосередитися на стратегічних проектах	Простота використання платформи, що дає можливість бізнес-користувачам створювати програми для своїх департаментів
Тип проекту	Критично важливі для бізнесу рішення та складні програми	Прості програми для департаментів
Потреба у кодуванні	Низька, але необхідність написання програмного коду зберігається	Відсутня
Складність програми	Є можливість створювати складні програми	Можливо створювати тільки прості програми
Налаштування, кастомізація	Доступні повні налаштування. Розробники можуть додати кастомний код	Можна налаштувати шаблони, які вже були створені
Розширюваність платформи	Розробник може інтегруватися з будь-якою корпоративною системою або записом	Не існує
Масштабованість	Корпоративний рівень	Обмежено користувачами відділу
Економічна ефективність	Економічно вигідно для компаній з наявною командою розробників	Економічно вигідно для компаній із завантаженою ІТ-командою або без ІТ-команди та високими вимогами

Джерело: розроблено автором на основі [3, 9].

Порівнюючи сфери застосування платформ, слід зазначити, що NCDP добре підходить для створення інтерфейсних програм, наприклад, UI, який отримує дані з різних джерел та генерує звіти та аналітику, реалізує імпорт/експорт даних.

Іншими прикладами є створення внутрішніх додатків, які позбавлені широкого спектру функціональних можливостей, або невеликих бізнес-програм із малим бюджетом на розробку. На противагу цьому, програми, створені на LCDP, можуть реалізовувати складну бізнес-логіку та розширюватися до рівня підприємства. Крім того, для інтеграції з іншими програмами та зовнішніми API, підключення до багатьох джерел даних і створення систем із комплексним захистом, LCDP є кращою альтернативою.

У контексті швидкості LCDP вимагає більше часу для навчання, адаптації, розробки та розгортання системи, оскільки вона пропонує більше можливостей для налаштування. Але це все одно значно швидше, ніж традиційна розробка. Розробка на NCDP, оскільки вона має широку конфігурацію та працює як «plug and play», займає менше часу порівняно з LCDP. Час тестування також скорочується, оскільки існує мінімальний ризик потенційних помилок, які зазвичай виникають під час ручного кодування.

Аналізуючи відкритість систем, LCDP дозволяє користувачам розширювати функціональність за допомогою кастомного коду, що надає їй більшої гнучкості та можливості багаторазового використання. Наприклад, користувачі можуть створювати власні модулі та конектори джерел даних у відповідності до власних варіантів використання, а потім застосовувати їх повторно.

Але слід відзначити, що оновлення платформи та модифікації слід тестувати з новим кастомним кодом. NCDP — більш закрита система, яку можна розширити тільки за допомогою шаблонних наборів функцій, що обмежує варіанти її використання. Проте у цьому випадку легше забезпечити зворотну сумісність, оскільки немає написаного вручну коду, який міг би зламати майбутні версії NCDP.

З архітектурної позиції підтримка масштабованості та крос-платформної сумісності є кращою у LCDP. Додавання користувачьких плагінів і власного коду відкриває можливість ширшого діапазону реалізацій і роботи з кількома платформами. NCDP має обмежений потенціал для підключення до застарілих систем або інтеграції з іншими платформами. Таким чином, він стосується

вужького набору варіантів використання та має знижену здатність до масштабування.

**Висновки.** У відповідь на мінливі вимоги ринку підприємства змушені стрімко змінювати власні бізнес-процеси, оскільки їх ефективність є вирішальною для успіху бізнесу. Використання класичних BPMS для автоматизації бізнес-процесів має низку недоліків, що перешкоджає швидкій цифровій трансформації. LCDPs та NCDPs стають в нагоді у разі створення користувацьких рішень у сфері управління бізнес-процесами, що надає компаніям безперечних переваг. Розробка BPMS або окремих додатків для автоматизації бізнес-процесів на таких платформах дозволяє істотно заощадити час та вартість проектування, розробки, впровадження та їх модифікації. Та й взагалі, такий підхід до розробки може стати стандартом у майбутньому.

Рішення про вибір LCDP або NCDP для автоматизації бізнес-процесів має ґрунтуватися на визначенні поточних вимог до майбутньої системи. На це впливають: цілі використання платформи; особливості бізнес-користувачів та наявний досвід програмування; обсяг та масштаб задачі автоматизації або проблеми, яку треба вирішити; необхідність інтеграції створюваної системи із внутрішніми або зовнішніми програмами; час на розробку; необхідність роботи з конфіденційними даними та врахування аспектів інформаційної безпеки. Якщо сценарії використання складні, вимагають інтеграції з іншими локальними або хмарними програмами, висуваються вимоги, орієнтовані на клієнтів або критичні для бізнесу, або їх потрібно розгортати на всьому підприємстві, — кращим варіантом є NCDP. У цьому випадку, навіть якщо користувачі не мають необхідного досвіду в мовах програмування, партнерство з ІТ-командами або навчальні програми можуть вирішити ці проблеми.

## Бібліографічні посилання

1. 2019 Gartner Critical Capabilities for Enterprise Low-Code Application Platforms: Key Takeaways. *Solutions Review*. URL: <https://solutionsreview.com/business-process-management/gartner-critical-capabilities-for-enterprise-low-code-application-platforms-key-takeaways/>
2. BPTrends State of Business Process Management — 2020 Report. *BPTrends*. URL: <https://www.bptrends.com/bptrends-state-of-business-process-management-2020-report/>

3. Difference Between Low-Code and No-Code Platform. *Kissflow*. URL: <https://kissflow.com/low-code/low-code-vs-no-code/>
4. How to Build a Low-Code BPM Strategy. *Pipefy*. URL: <https://www.pipefy.com/blog/low-code-bpm-strategy/>
5. Low-Code vs BPM Software: What's the Difference? *Tallyfy*. URL: <https://tallyfy.com/low-code-bpm/>
6. Low-Code Vs. BPM. *Kissflow*. URL: <https://kissflow.com/low-code/low-code-vs-bpm/>
7. Low-code vs. BPM: Are they comparable? *Decode*. URL: <https://www.zoho.com/creator/decode/low-code-vs-bpm>
8. Low-Code vs. No-Code Development. *Outsystems*. URL: <https://www.outsystems.com/glossary/low-code-no-code/>
9. Low-Code vs. No-Code Development. *Outsystems*. URL: <https://www.outsystems.com/glossary/low-code-no-code/>
10. Richardson C., Rymer J.R. New Development Platforms Emerge For Customer-Facing Applications. *Forrester:Cambridge*. MA. USA. 2014. URL: <https://docplayer.net/28404932-New-development-platforms-emerge-for-customer-facing-applications.html>
11. Ross M. 4 essential features of modern low-code development platforms. InfoWorld.com. URL: <https://www.infoworld.com/article/3287146/4-essential-features-of-modern-low-code-development-platforms.html>
12. Rymer J. Vendor Landscape: A Fork in The Road for Low-Code Development Platforms. *Forrester*. URL: <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/-2096695/Vendor-%20Landscape%20A%20Fork%20In%20The%20Road%20For%20Low%20Code%20Development%20Platforms.pdf?submissionGuid=83c10178-9f4a-4980-8d27-2f20a0fcdaa1>
13. Sambandam S. Where low-code development works—and where it doesn't. InfoWorld.com. URL: <https://www.infoworld.com/article/3295882/where-low-code-development-works-and-where-it-doesnt.html>
14. Srikanth R. P. Will Low Code platforms be the next Excel? *Express Computer*. URL: <https://www.expresscomputer.in/columns/will-low-code-platforms-be-the-next-excel/29082/>
15. Tisi M., Mottu J.-M., Kolovos D.S., Lara J., Guerra E., Ruscio D.D., Pierantonio A. and Wimmer M. Lowcomote: Training the Next Generation of Experts in Scalable Low-Code Engineering Platforms. *STAF 2019 Co-Located Events Joint Proceedings: 1st Junior Researcher Community Event, 2nd International Workshop on Model-Driven Engineering for Design-Runtime Interaction in Complex Systems, and 1st Research Project Showcase Workshop co-located with Software Technologies: Applications and Foundations (STAF 2019), Eindhoven, The Netherlands, July 15 — 19, 2019*. Volume 2405 of CEUR Workshop Proceedings. P 73-78. URL: [http://ceur-ws.org/Vol-2405/13\\_paper.pdf](http://ceur-ws.org/Vol-2405/13_paper.pdf)
16. Top Application Development Trends in 2019. *Outsystems*. URL: [https://www.outsystems.com/-/media/E0A6E7121AAD4A4C975828265B3639ED.ashx?mkt\\_tok=evJpIjoi](https://www.outsystems.com/-/media/E0A6E7121AAD4A4C975828265B3639ED.ashx?mkt_tok=evJpIjoi)

[T1RsbU56azNNakJsWVRaaiIsInQiOiIyNIBCdGlrRnVHclVEY2c3TWtSSEUwNWtTU3FBVVE0M2gwK0xoSW0xaktSZ3dWS2t6amQxOFU2WIFCRLwR256aUhMTHVWa0ROSnZrU2tRUIZ4cTV5RFJXb2o5Wlphc2ljaFR4bXY4ZmU3U3BrTkFNMmlBZm9MWkNsRHg0YjZayJ9](https://www.researchgate.net/publication/357417399)

17. Yan. Z. The Impacts of Low/No-Code Development on Digital Transformation and Software Development. URL: <https://www.researchgate.net/publication/357417399> The Impacts of Low No-Code Development on Digital Transformation and Software Development

*Статтю подано до редакції 22.11.2022*