

Мехович Сергій Анатолійович. Доктор економічних наук, професор, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», професор кафедри економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин. ORCID:0000-0001-7080-7609 Тел.+38(050) 4 02 62 12; e-mail:sm261245@gmail.com

Кузмінський Костянтин Миколайович. PhD студент, кафедра економіки бізнесу і міжнародних економічних відносин НТУ «ХПІ». Тел.+38(050) 781 53 31; e-mail: kkostay83@gmail.com

Мехович Катерина Сергіївна. PhD студент, кафедра економіки бізнесу та міжнародних економічних відносин НТУ «ХПІ». Тел. (093) 3919966; E-mail: kate.mehovich@gmail.com

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», вул. Кирпичова, 2, Харків, Україна, 61002

АДАПТАЦІЙНА СТРАТЕГІЯ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА ДО ВИКЛИКІВ ГЛОБАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ

Анотація. У статті розглянуто актуальні питання щодо формування адаптаційної стратегії промислового підприємства до викликів глобальних процесів діджиталізації. Відзначено, що для економіки України початку XXI століття характерно катастрофічне скорочення обсягів виробництва та прогресуюча деградація технічної бази промислових підприємств, що послужило зорганню як простого, так і розширеного відтворення у багатьох галузях народного господарства. Впоратись з цією небезпечною тенденцією може лише промисловість та її провідна галузь – машинобудування. Умови, в яких належить функціонувати промислому комплексу України в найближчій перспективі знаходяться під впливом ринкового механізму саморегуляції, з одного боку, різних коригувальних впливів з боку державних органів керування та ряду суб'єктивних та об'єктивних факторів. Найбільш впливовими факторами визначено глобалізацію, цифрову трансформацію, пандемію, військові конфлікти. Надано стислу інформацію щодо сутності цих процесів. Зазначено, що глобалізація економіки – складний та суперечливий процес. З одного боку, вона полегшує господарську взаємодію між державами, що створює умови для доступу країн до передових досягнень людства, забезпечує економію ресурсів, стимулює світовий прогрес. З іншого, глобалізація несе негативні наслідки: закріплення периферійної моделі економіки, втрату своїх ресурсів країнами, що не входять до «золотого мільярда», розорення малого бізнесу, поширення на слабкі країни глобалізації і конкуренції, зниження рівня життя та ін. Україна поступово розвивається у галузі цифрової технології та цифрової трансформації, але все ще має значний потенціал для подальшого розвитку. Важливим критерієм якості процесу ЦТ у бізнесі стає рівень цифрової зрілості бізнес-процесів, а його підвищення – адаптаційна стратегія, яка визначається як поступовий і цілеспрямований процес організаційного навчання, що обумовлює реакцію на цифрове конкурентне середовище, що виникає і змінюється. Під недостатньою зрілістю адаптаційної стратегії розуміється низький рівень процесного управління в компанії, де не визначені та не регламентовані основні та допоміжні бізнес-процеси, їхня автоматизація здійснюється хаотично, має локальний характер, процеси не адаптовані під плановані до впровадження новітні технології. Авторами запропоновано підхід до здійснення технологічного реінжинірингу з використанням технологій форсайту на підприємствах машинобудування із попередньою діагностикою готовності компаній до цифрових перетворень, яка відповідає рекомендаціям стандарту TOGAF та має здійснюватися у межах формування архітектурного бачення компанії на початковому етапі реалізації трансформаційного проекту.

Ключові слова: глобалізація, цифровізація, цифрова трансформація, цифрова зрілість, технологічний реінжиніринг, форсайт.

Mekhovich Serhii A. Doctor of Economics, Professor, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Professor of the Department of Business Economics and International Economic Relations. ORCID:0000-0001-7080-7609. Tel. +38(050) 4 02 62 12; e-mail:sm261245@gmail.com

Kuzminskyi Kostiantyn M. PhD st.at the Department of Business Economics and International Economic Relations of NTU "KPI". Tel. +38(050) 781 53 31; e-mail: kkostay83@gmail.com

Mekhovich Kateryna S. PhD st. at the Department of Business Economics and International Economic Relations of NTU "KPI". Tel. (093) 3919966; Email: kate.mehovich@gmail.com

National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», Kyrpychova Str., 2, Kharkiv, Ukraine, 61002.

ADAPTATION STRATEGY OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE TO THE CHALLENGES OF GLOBAL DIGITALIZATION PROCESSES

Abstract. The article deals with topical issues of forming an adaptation strategy of an industrial enterprise to the challenges of global digitalization processes. It is noted that the economy of Ukraine at the beginning of the XXI

century was characterized by a catastrophic decline in production and progressive degradation of the technical base of industrial enterprises, which served to curtail both simple and extended reproduction in many sectors of the national economy. Only industry and its leading sector, machine building, can cope with this dangerous trend. The conditions in which Ukraine's industrial complex will have to operate in the near future are influenced by the market mechanism of self-regulation, on the one hand, by various corrective actions by government authorities and a number of subjective and objective factors. The most influential factors are globalization, digital transformation, pandemics, and military conflicts. The author provides brief information on the essence of these processes. It is noted that economic globalization is a complex and contradictory process. On the one hand, it facilitates economic interaction between states, which creates conditions for countries to access the advanced achievements of mankind, saves resources, and stimulates global progress. On the other hand, it facilitates economic interaction between states, which creates conditions for countries to access the advanced achievements of mankind, saves resources, and stimulates global progress. On the other hand, globalization has negative consequences: consolidation of the peripheral economic model, loss of resources by countries that are not part of the "golden billion", ruin of small businesses, spread of globalization and competition to weak countries, decline in living standards, etc. Ukraine is gradually developing in the field of digital technology and digital transformation, but still has significant potential for further development. The level of digital maturity of business processes is becoming an important criterion for the quality of the DH process in business, and its increase is an adaptation strategy, which is defined as a gradual and purposeful process of organizational learning that determines the response to the emerging and changing digital competitive environment. Insufficient maturity of the adaptation strategy means a low level of process management in a company where the main and auxiliary business processes are not defined and regulated, their automation is chaotic, localized, and the processes are not adapted to the latest technologies planned for implementation. The authors propose an approach to technological reengineering using foresight technologies at machine-building enterprises with a preliminary diagnostics of companies' readiness for digital transformation, which meets the recommendations of the TOGAF standard and should be carried out within the framework of forming an architectural vision of the company at the initial stage of implementation of the transformation project.

Keywords: globalization, digitalization, digital transformation, digital maturity, technological reengineering, foresight.

Вступ. У західноєвропейській економіці машинобудування посідає 1-е місце серед інших галузей промисловості за кількістю зайнятих і за вартістю продукції (до 40 % вартості європейського промислового продукту). Саме машинобудування використовує високі технології і привносить їх в інші галузі у вигляді сучасних машин, обладнання, технологій і тим визначає рівень розвитку економіки. За роки «незалежності» вітчизняна промисловість зазнала суттєвої трансформації. На промисловість України припадало 1/3 основних фондів та понад 35% населення, зайнятого у народному господарстві. За розвиненістю промислового сектору Україна посідала друге місце серед країн СНД, на її території працювало понад вісім тисяч підприємств та промислових об'єднань. Фундаментом у національній економіці України та, зазвичай, одним з найрозвиненіших секторів традиційно було машинобудування. Більшість продукції машинобудування належить до такої, яка може і повинна отримувати інвестиції, певна частина її є проміжними виробами, що надходять у інші галузі, де виробляється інноваційна продукція машинобудування. Наприклад, структура машинобудівного комплексу країн Західної Європи охоплює 20 великих галузей та більш за 100 спеціалізованих підгалузей і виробництв. З 1940 до 1990 р.р. обсяг його продукції зріс у 95 разів. З кінця 70-х років машинобудування в Україні стає провідною галуззю промисловості. У 2007 році зростання машинобудування склало 19% проти 7,6% промисловості загалом. 2008-2009 роки характеризувалися спадом з причини кризи. У 2009 р. зниження обсягу виробництва становило 45%, але вже у 2010 році він

виріс на 11%, у тому числі у машинобудуванні – на 36% (2011р. на 8% та 17%, відповідно). Частка комплексу у загальному обсязі промисловості становить 12%, а обсяг ВВП – 7%. Понад 90 відсотків верстатного парку та технологій відноситься до 111–1У технологічним переділам, а їх моральне та фізичне зношування за різними оцінками становить від 75 до 80%. Енерговитрати на одиницю промислової продукції у 6-8 разів перевищують аналогічний показник у розвинених країнах. Для порівняння: в економічно розвинених країнах на частку машинобудівних виробництв припадає від 30 до 50% загального обсягу випуску промислової продукції (у Німеччині – 53,6%, Японії – 51,5%, Англії – 39,6%, Італії – 36,4%, Китаї – 35,2%. В Україні практично ліквідовано систему підготовки та перепідготовки робітничих кадрів, а національна інноваційна система далека від досконалості. Ліквідація підприємств та відсутність ефективної економічної політики у сфері малого та середнього бізнесу призвели до масового безробіття і відтоку із країни інтелектуального ресурсу.[1-3] Загалом промисловий потенціал України значно поступається провідним світовим країнам. Незважаючи на це, фахівці порівнюють його з потенціалом Англії та Франції, узятих разом. Розглянемо проблеми розвитку вітчизняного машинобудування та окреслимо реальні шляхи їх вирішення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У зарубіжних та вітчизняних дослідженнях останнім часом помітна активність щодо вирішення проблем, виникаючих під впливом глобальних процесів діджиталізації. Наводяться різні моделі адаптації до цих викликів, досліджуються проблем інноваційно-технологічного розвитку галузей економіки, де окрему увагу приділено впровадженню технологічного реінжиніринга промислового виробництва. Зокрема потрібно відзначити таких дослідників, як С. Авершин, О. Амоша, Є. Баляснікова, Л. Безчасний, Н. Басюркіна, І. Бритченко, В. Вовк, С. Войт, В. Гусєв, О. Дацій, Б. Єгоров, Н. Захарченко, С. Ілляшенко, Кіндзерський, В. Лагодієнко, О. Маслак, С. Мехович, О. Наумов, О. Павлова, О. Попов, Й. Петрович, І. Савенко, І. Седікова, Л. Таранюк, В. Фадєєв, Л. Федулова, С. Черемних, Н. Чухрай та інші. Серед зарубіжних економістів питаннями модернізації промисловості через здійснення технологічного реінжинірингу займалися П. Аллен, Х. Ван Німвеген, Давенпорт Т., В. Демінг, Е. Зіндер, К. Есселінг, Р. Кімбі, Р. Манганеллі, М. Робсон, Н. Оболенські, Ф. Уллах, Д. Харрінгтон, Д. Чампі та інші. У наукових працях всебічно розглянуто теоретичні питання впровадження інновацій і технологій в промислове виробництва. Разом з цим потребують додаткових досліджень теоретико-методологічні питання стратегічних підходів у процесах адаптації підприємств до ринкового середовища під впливом глобальних процесів діджиталізації, які фактично визначають вектор технологічних трансформацій сучасного промислового виробництва.

Мета дослідження – визначити підходи щодо моделей впровадження технологічного реінжинірингу у сучасне промислове виробництво з урахуванням впливом суб'єктивних і об'єктивних факторів.

Методи дослідження. Виконані дослідження базуються на застосуванні методу декомпозиції для обґрунтування та визначення загальної інваріантної організаційної форми системних інноваційних перетворень виробничо-технологічної основи промислових підприємств, методу системного аналізу для визначення головних напрямків формування стратегії і тактики інноваційних суттєвих трансформацій зовнішнього середовища та міжнародних відносин під перетворень виробництва та інших. Методологічною основою дослідження є система загальнонаукових і спеціальних теорій: теорії випадкових процесів для аналізу стану робіт з інноваційного перетворення виробництва; теорії прийняття рішень для аналізу існуючих підходів до технологічного переозброєння виробничо-технологічної бази підприємств. Інформаційну базу досліджень становили законодавчі та нормативні акти України, офіційні публікації Державної служби статистики України, тощо.

Викладення основного матеріалу. Для України, як і для всіх країн світу, характерні процеси глобалізації. Умови, в яких належить функціонувати промислому комплексу України в найближчій перспективі складаються під впливом еволюції ринкового механізму саморегуляції, з одного боку, різних коригувальних впливів з боку державних органів керування та ряду об'єктивних і суб'єктивних факторів (рис .1).

Глобалізація економіки – складний та суперечливий процес. З одного боку, вона полегшує господарську взаємодію між державами, що створює умови для доступу країн до передових досягнення людства, забезпечує економію ресурсів, стимулює світовий прогрес. З іншого, глобалізація несе негативні наслідки: закріплення периферійної моделі економіки, втрата своїх ресурсів країнами, що не входять до «золотого мільярда», розорення малого бізнесу, поширення на слабкі країни глобалізації конкуренції, зниження рівня життя та ін. Зробити плоди глобалізації доступними максимальному числу країн – одне з завдань, що стоять перед світовим співтовариством.

Суб'єктивні фактори, що послідовно створювали та накопичували всі уряди України починаючи з 1990 року, обумовили ліквідацію виробничих зв'язків, які формувалися десятиріччями, привели до ліквідації конкурентоспроможних галузей станкобудування, машинобудування, ливарного виробництва, аерокосмічної галузі, тощо. Для економіки України початку ХХІ століття характерно катастрофічне скорочення обсягів виробництва та прогресуюча деградація технічної бази промислових



Рис.1. Еволюція технологічного реінжинірингу під впливом суб'єктивних та об'єктивних факторів на економіку України.

підприємств, що послужило згортанню як простого, так і розширеного відтворення у багатьох галузях народного господарства. Впоратись з цією небезпечною тенденцією може лише промисловість та її провідна галузь – машинобудування. Машинобудування матеріалізує інновації у вигляді нових машин, обладнання, приладів та технологічних процесів. Його особлива роль полягає в тому, що воно має виступати як фондоутворюючий комплекс, що формує активну частину основних виробничих фондів практично в усіх галузях народного господарства, утримуючи виробничо-технічний потенціал на належному рівні та закладаючи тим самим основу для переходу до нового технологічного устрою. Нинішній стан машинобудівного комплексу не дозволяє вирішувати цю проблему, тому першорядною стоїть завдання його корінних перетворень - технологічного реінжинірингу. На відміну від фінансової санації, технологічний реінжиніринг спрямовано на формування сучасного верстатного парку та конкурентоспроможних технологій. Технологічному реінжинірингу підлягає вся промисловість, але пріоритетом є машинобудівна галузь, включаючи його основу – верстатобудування. Питання подолання кризових явищ у промисловості є предметом активного обговорення у вчених колах та серед фахівців. Водночас шляхи виведення вітчизняних підприємств із кризового стану в умовах деградації їх

виробничої бази та практично повної ізоляції від зовнішнього ринку потребують ретельного аналізу. Потребує обґрунтування стратегії інтеграції машинобудування України у світове господарство, а також механізми державної підтримки промислового розвитку. За багатьма теоретичними та практичним питанням даних проблем не склалося єдиної наукової думки та наукового апарату. Управлінські структури практично інтуїтивно намагаються виробити стратегію оздоровлення для керованих підприємств.

Роз'єднаність теоретичних досліджень існуючих проблем та дискусійний характер ряду питань є однією з головних причин, що стримують розробку стратегії структурної розбудови економіки України. Концептуальний підхід до організації інноваційних перетворень промислового виробництва означає наявність керівної ідеї та орієнтацію на певні пріоритети. Якою має бути керівна ідея і як не помилитися у виборі пріоритетів на даному, не простому етапі трансформації вітчизняної економіки – найважливіші методологічні питання, що потребують вирішення. Процеси реінжинірингових перетворень стримує недосконала структура та якісні характеристик інноваційного середовища, яке є сукупність державних інститутів, банківської системи, правових, виробничих, організаційних, техніко-технологічних та інших інститутів, що забезпечують реалізацію інноваційних ідей та проектів. Концептуальний підхід до організації інноваційних перетворень промислового виробництва потребує наявності керівної ідеї та орієнтацію на певні пріоритети. Якою має бути керівна ідея і як не помилитися у виборі пріоритетів на даному, не простому етапі трансформації вітчизняної економіки – найважливіші методологічні питання, що потребують свого вирішення. Минули роки реформ і зарубіжний досвід свідчать про те, що державне регулювання та вільні ринкові відносини - це не взаємовиключні, а органічно взаємодоповнюючі одна одного частина економічної системи, що динамічно розвивається. Найбільш ефективно процеси її розвитку можуть відбуватися на основі довгострокової стратегії та середньострокової державної економічної політики.

Створюючи матеріально - речову частину інвестицій, машинобудування є активним учасником зазначеного процесу. Темпи освоєння нової техніки та масштаби її виробництва є необхідними передумовами для прискореного технологічного розвитку галузей народного господарства. Це визначає, по-перше, активну роль машинобудування як суб'єкта реформ у загальнодержавній політиці ринкових перетворень і, по-друге, є основою його віднесення до числа пріоритетних галузей.

Вектор розвитку будь-якої економіки визначає інноваційна, інвестиційна та структурна політика Управління технологічним реінжинірингом – це управління інноваційно – інвестиційним процесом. Між їхніми цілями та задачами існує тісний зв'язок. Фактично, остання значною мірою визначається двома першими, оскільки зміна структурних зв'язків та

економічних пропорцій простежується, перш за все, через кількісні та якісні зміни основних компонентів кожного структурного елемента. Здійснити такі зміни без інновацій неможливо, тому необхідний обсяг та напрями інвестицій у економіці визначаються її перспективною структурою. Структурно-інвестиційну політику можна охарактеризувати як цілісну складову частину соціально-економічної політики. Ступені оптимізації пропорцій інвестицій та структурних економічних побудов оцінюються з позиції критерію найвищої економічної ефективності функціонування економіки та підвищення рівня у суспільному розвитку. Фактичний рівень оптимізації може бути визначений на основі застосування стандартної моделі міжгалузевого балансу. Згідно з оцінками фахівців, інвестиції у інновації вважаються ефективними, якщо вони дають не менше 2.5 % приросту валового національного продукту [5].

Проте не лише глобалізація сприяє вирішенню проблем розвитку економіки. Цифрові технології дозволяють людям отримувати швидкий та надійний доступ до інформації з усього світу. Це робить міжнародні відносини більш прозорими та доступними для більш широкого кола людей. Вони також дозволяють людям легко спілкуватися між собою з будь-якої точки світу. Це полегшує співпрацю між людьми з різних країн та регіонів. Цифрові технології забезпечують можливість здійснювати електронні операції, такі як купівля та продаж товарів та послуг в Інтернеті. Це дозволяє підприємствам легко входити на міжнародні ринки та здійснювати операції з клієнтами з усього світу. Також відбуваються зміни в природі роботи та зайнятості, знижуючи значення географічних меж у бізнесі та можливості працювати на відстані.

Скандинавські країни, такі як Норвегія, Швеція та Данія, вважаються одними з лідерів у галузі цифрової трансформації. Ці країни володіють сильною інфраструктурою та екосистемою цифрових технологій, що дозволяє їм розвиватися в цифрову економіку [6]. Китай відомий своєю швидкою цифровою трансформацією та високим рівнем використання цифрових технологій у бізнесі та повсякденному житті. За останні десятиріччя в цій країні створено сильну інфраструктуру та екосистему цифрових технологій, включаючи штучний інтелект, що дозволяє китайським компаніям ефективно конкурувати на міжнародних ринках. Європейські країни, такі як Німеччина та Франція, займають лідерську позицію у розвитку індустрії Інтернету речей та іншої промислової автоматизації. Вони також активно вивчають питання кібербезпеки та досліджують нові технології, такі як штучний інтелект. США мають розвинену інфраструктуру цифрових технологій та є лідерами у галузі соціальних мереж та технологій штучного інтелекту. США також відомі своїми великими технологічними компаніями, такими як Google, Facebook та Amazon. Цифрові трансформації обумовлюють цифрові тренди (рис. 2) [7].



Рис. 2. Світові цифрові тренди.

У свою чергу динаміку світових цифрових трендів визначають пореби, виклики та конкурентні створення нових цінностей, що є основними цілями технологічного реінжинірингу. Для Української промисловості сьогодення немає іншої альтернативи, ніж відтворення конкурентного промислового потенціалу. Тому поступовий розвиток у галузі цифрової технології та цифрової трансформації (ЦТ) створює значний потенціал для подальшого розвитку виробництва. Сьогодні країна має розвинену інфраструктуру мобільного зв'язку та широкопasmового Інтернету, хоча існують проблеми з якістю зв'язку та покриттям в деяких регіонах країни. Є деякі проблеми з кібербезпекою, зокрема з вразливістю банківської системи та електронної державної інформації, однак загалом, Україна має значний потенціал у цифровізації і використання цього потенціалу може стати драйвером економічного розвитку та відродження промисловості.

Процеси цифровізації і процеси реінжинірингу технологічної основи виробничих підприємств – це взаємозалежні процеси. Досвід кожної країни є унікальним в розбудові свого потенціалу та світових процесах – участі у міжнародних організаціях, розвитку технологій, будівництві інфраструктури, міжнародному поділі праці. Важливим критерієм якості процесу ЦТ у виробництві стає рівень «цифрової зрілості», а його підвищення – бізнес-стратегія. Така зрілість визначається як поступовий і цілеспрямований процес організаційного навчання, що обумовлює реакцію на цифрове конкурентне середовище, що виникає і змінюється [8]. Цифрова зрілість-це здатність виявляти, створювати і брати участь у створенні, пропонувати, монетизувати та адаптуватися в умовах ЦТ [9]. Інакше кажучи, це рівень

системного розуміння всіх процесів, ключових аспектів, компетенцій, пов'язаних із ЦТ та її використанням, у розробці стратегій, бізнес-моделей, систем взаємодії з партнерами і т.і. Аналізуючи цю зрілість та «цифрову готовність» різних компаній, фахівці відзначають у багатьох випадках очевидне відставання організаційної культури, організаційної поведінки та навчання від операційних процесів та технологій [10].

Перетворення у промисловості, що відбуваються під впливом інноваційних проваджень, дозволяють збільшити обсяги та підвищити якість вироблюваної продукції, підвищити ефективність виробництва. Отримані додаткові прибутки дозволяють здійснювати інвестиції у подальший розвиток підприємства, водночас збільшуючи його вартість для власників. Безперечні переваги отримують як виробники продукції (послуг), так і споживачі, отримуючи більш якісну, функціональну продукцію у скорочений термін, при можливому одночасному зниженні витрат. Тому вважаємо, що підвищення рівня інноваційного розвитку країни в рамках промислової революції Індустрія 4.0 дозволяє забезпечити її сталий розвиток. Для забезпечення ефективності змін в ІТ-інфраструктурі та в бізнес-середовищі компанії, а також для розміщення пріоритетів і послідовності виконання проектів необхідна координація цифрової трансформації на стратегічному рівні. Напрямок і сутність такої координації повинні зайняти провідне місце у кластерній політиці. Це зумовлено тим, що такі перетворення зачіпають не тільки ІТ-область, а й бізнес-процеси та організаційну структуру компанії. Цифрова економіка — це тип економіки, де ключовими факторами та засобами виробництва є цифрові дані (бінарні, інформаційні тощо) та мережеві транзакції, а також їх використання як ресурсу, що дає змогу істотно збільшити ефективність та продуктивність діяльності та цінність для отриманих продуктів та послуг. Цифрова трансформація (цифровізація) — це перетворення наявних аналогових (іноді електронних) продуктів, процесів та бізнес-моделей організації, в основі якої лежить ефективне використання цифрових технологій. Саме цифрові технології обумовлюють сьогодні стратегію технологічного реінжинірингу.

Цифрові технології згідно з аналітичними звітами Давоського економічного форуму представляють Інтернет речей, роботизацію та кіберсистеми, штучний інтелект, великі дані, безпаперові технології, адитивні технології (3D-друк), хмарні та туманні обчислення, безпілотні та мобільні технології, біометричні технології, квантові технології, технології ідентифікації, блокчейн та інші технології. Важливим аспектом трансформації національних економік є цифрова модернізація. Посилення цифровізації економіки та суспільства змінює способи дії та взаємодії людей. Однією з відмінних рис різних цифрових трансформацій було експоненціальне зростання машиночитаної інформації, або цифрових даних в Інтернеті [11,12]. Такі дані є основою всіх цифрових технологій, зокрема: аналіз даних, роботизація, квантові технології, штучний інтелект (AI),

біометричні технології, кіберсистеми, блокчейн, Інтернет речей (IoT), адитивні технології (3D-друк), хмарні обчислення, всі Інтернет-сервіси та ін.

Цифрові технології досить швидко розвиваються і стають фундаментальними економічними ресурсами. Український інститут майбутнього презентуючи розділ Економічної Стратегії «Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою» визначає перелік ключових технологій цифрової модернізації (рис. 2) [7]. Тому трансформація має бути узгоджена з іншими ініціативами компанії через операційні та функціональні стратегії [13].

На нашу думку, стратегія цифрового перетворення у програмах технологічного реінжинірингу має дещо інші цілі, ніж традиційна IT-стратегія. На відміну від останньої, орієнтованої на IT-управління в компанії. Стратегія технологічного реінжинірингу, в першу чергу, орієнтується на світові тренди у базових технологіях, які,

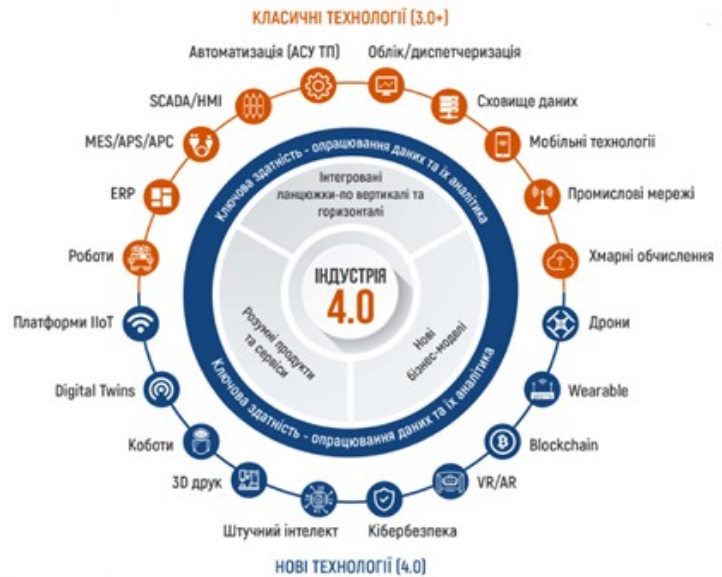


Рис.2.-Класичні технології цифрових трансформацій.

зрозуміло, не можливо сьогодні представити у відриві від стратегії цифрової трансформації. Під недостатньою зрілістю технологій, що є причиною реінжинірингу, ми розуміємо застарілі технології, що не дозволяють конкурувати у вибраному сегменті ринку. Як правило, це технології застарілого обладнання з нерозвинутою системою управління та комунікацій. Низький же рівень процесного управління в компанії - це не визначені та не регламентовані основні та допоміжні процеси, їхня автоматизація здійснюється хаотично, має локальний характер, процеси не адаптовані під плановані до впровадження новітніх технологій [14]. Отже, технологічний реінжиніринг і цифрова трансформація - це нерозривний єдиний процес.

Прозорість та чіткість розподілу обов'язків та відповідальності між учасниками проекту трансформації дозволяє залучити до участі більшість зацікавлених сторін, тим самим забезпечивши необхідні взаємодії та спільну діяльність, спрямовану на досягнення стратегічних цілей. Наш досвід, і це підтверджують фахівці, говорить про те, що однією з головних проблемних зон у цих процесах є нездатність залучити до роботи над цифровим перетворенням співробітників, які безпосередньо працюють із клієнтами та партнерами [15]. Чим активніше участь співробітників у трансформації, тим вище їх мотивація змінюватися разом з технологіями, що впроваджуються, тим успішніше проходять перетворення, тим більше позитивних ефектів

отримує компанія від таких перетворень. Узгодженість дій ІТ-підрозділу з іншими структурними одиницями компанії також є критерієм зрілості бізнес-процесів при цифровій трансформації. Важливість цього чинника зазначає приблизно кожен четвертий представник бізнесу [16-18]. Усе це сприяє підвищенню ефективності застосування ІТ-рішень. Взагалі, ІТ-архітектура має бути реалізована на принципах API, забезпечуючи мікросервісну архітектуру та інтеграцію як усередині, так і із зовнішніми партнерськими ресурсами. Така ІТ-архітектура є критично важливою основою запровадження нових технологій у організації [19, 20]. API (Application Programming Interface) – це набір правил, протоколів та інструментів, які дозволяють різним програмам взаємодіяти один з одним. Завдяки API, програмісти можуть створювати більш складні та функціональні програми, використовуючи вже існуючі сервіси та програми. API є однією з найважливіших технологій у світі програмування, оскільки він дозволяє інтегрувати різні компоненти програми та підвищувати її ефективність. Без використання API програмістам довелося б розробляти всі компоненти програми з нуля, що займає багато часу і зусиль. Використання API має як переваги, і недоліки. Серед головних переваг можна виділити швидкість розробки (використання готових API може суттєво прискорити процес розробки додатків та сервісів), економію ресурсів (розробники можуть використовувати готові API замість створення власних функцій та сервісів, що дозволяє заощаджувати ресурси та час), покращена функціональність (використання API дозволяє розширювати функціональність додатків та сервісів, додаючи нові можливості та функції). Серед недоліків використання API можна виділити обмеженість (використання API може бути обмежене певними правилами та обмеженнями, встановленими розробниками додатків та сервісів), залежність від сторонніх сервісів (якщо програма або сервіс залежать від стороннього API, будь-які зміни в них можуть вплинути на роботу програми або сервісу та безпека (використання API може підвищити вразливість програм та сервісів до кібератак, якщо не вжити відповідних заходів захисту). Загалом, незважаючи на існуючі недоліки, використання API є важливим інструментом для розробників програм та сервісів у процесі ЦТ. Він дозволяє прискорити процес розробки, розширити функціональність і покращити користувальницький досвід. API є важливим інструментом для розробки додатків і сервісів, який дозволяє прискорити процес розробки, розширити функціональність і покращити досвід користувача. При використанні API необхідно враховувати як його переваги, так і недоліки та приймати відповідні рішення.

При прийнятті рішення у процесі ЦТ важливо враховувати причини та проблеми, своєчасно визначити, які з них можливо вирішити чи зменшити їх вплив на результат перетворень. Важливо також визначити, скільки і якою мірою важливості проблеми виявилися поза сфери впливу. Такими проблемами часто є незацікавленість керівництва компанії у цифровій

трансформації, низька зрілість процесного управління, застаріла ІТ-інфраструктура. Якщо досить важливі проблеми опинилися в даній категорії в значній кількості, слід визнати, що компанія не готова до подібної трансформації та можливість невдачі досить висока. Україна визначила цифрову трансформацію як пріоритетну політику, що вже відзначено нещодавніми успіхами у впровадженні систем ProZorro та eHealth, у запровадженні мобільного покриття 4G та запуску електронних послуг у державному та приватному секторах.

Цифровізація України проводиться спільними зусиллями з боку експертних та ділових спільнот, а у 2018 році Уряд затвердив Концепцію та План дій щодо розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки (рис. 3) [7].



Рис.3.-Складові політики цифрової трансформації в Україні.

Як видно з рисунку, до пріоритетів цифрового порядку денного України належать законодавство про цифрову економіку та телекомунікації, цифрова інфраструктура, стратегія з розвитку високошвидкісного широкосмугового доступу до Інтернету, Програма безготівкової економіки у сферах електронної торгівлі eTrade, електронний захист eTrust та кібербезпека

Cybersecurity, ініціатива «Розумні міста – розумні регіони», яка зосереджена на децентралізації та реалізації програми електронних навичок eSkills, електронна система охорони здоров'я eHealth та електронна торгівлі eTrade в регіонах України.

Таким чином, на основі вищевикладеного пропонується наступний підхід до діагностики готовності компанії до цифрової трансформації напередодні головної стадії реалізації проекту технологічного реінжинірингу. Цей підхід пов'язано із виконанням певних аналітичних етапів.

Етап 1. Визначення ключових тенденцій у цифровій трансформації в галузі із використанням технологій форсайта.

Етап 2. Порівняльний аналіз рівня «цифрової зрілості» компанії та оцінка її готовності до реалізації проекту технологічного реінжинірингу та визначення причин виникнення даних проблем з використанням відомих методів оцінки поточної реальності, адаптувавши його з урахуванням особливостей бізнесу конкретної компанії.

Етап 3. Розробка бізнес-стратегії підвищення рівня «цифрової зрілості» компанії та планування процесу організаційного навчання відповідно

стратегії технологічного реінжинірингу, що обумовлює реакцію на мінливе цифрове конкурентне середовище.

Етап 4. Розробка бізнес-стратегії цифровізації компанії з урахуванням ключових тенденцій у цифровій трансформації відповідно прогнозу на основі технологій форсайта [21].

Підхід до здійснення технологічного реінжиніринга на підприємствах машинобудування із попередньою діагностикою готовності компаній до цифрових перетворень відповідає рекомендаціям стандарту TOGAF та має здійснюватися у межах формування архітектурного бачення компанії на початковому етапі реалізації проекту технологічного реінжинірингу. [22] Методика опису архітектури TOGAF (скорочення від The Open Group Architecture Framework) була запропонована некомерційним об'єднанням The Open Group, до якого входить ряд провідних виробників інформаційних технологій, а також компаній зі списку Fortune 1000. [23] TOGAF позиціонується її авторами не як деяка еталонна модель, а як «засіб для розробки архітектур інформаційних систем». Основне призначення – прискорити і полегшити процес розробки архітектури конкретної організації, забезпечуючи при цьому можливість майбутнього розвитку. Основним полем для застосування TOGAF є, перш за все, програмна інфраструктура інформаційної системи (на противагу таким типам архітектур, як бізнес-архітектура, архітектура даних і додатків). Таким чином, вона в найкращій мірі підходить для опису інтеграційних компонент, Що використовуються для підтримки широкого спектру корпоративних додатків, перш за все, критичних для бізнесу (mission-critical). Оскільки ця інтеграційна архітектура сильно залежить від рішень, що приймаються в інших областях, то в рамках TOGAF в необхідній мірі розглядаються і ці суміжні області.

Висновки. В результаті проведеного дослідження було доведено необхідність проведення попередньої діагностики готовності компанії до впровадження програм технологічного реінжинірингу та цифрової трансформації. Це дозволить організаціям оцінити свої можливості та обмеження, що накладаються поточною організаційною структурою, принципами управління, фінансовими, людськими та ІТ-ресурсами. Обґрунтовано ефективність застосування архітектурного підходу для проектування та реалізації технологічних перетворень, в рамках якого перетворення розглядаються як наслідок впливу процесів глобалізації та цифровізації, а підприємство – як сукупність елементів бізнес-архітектури, інформаційної та технологічної архітектури. На стадії попереднього аналізу готовності компанії до подібних перетворень такий підхід дозволить комплексно дослідити особливості поточного стану організації, сформулювати цільову модель, а також план переходу з поточного в цільовий стан. Таким чином, авторами запропоновано підхід до здійснення технологічного реінжинірингу на підприємствах машинобудування із попередньою діагностикою готовності компаній до цифрових перетворень,

яка відповідає рекомендаціям стандарту TOGAF та має здійснюватися у межах формування архітектурного бачення компанії на початковому етапі реалізації трансформаційного проекту.

Отримані авторами результати та сформульовані пропозиції мають суттєве прикладне значення, оскільки орієнтують на проведення попередньої комплексної оцінки діяльності компанії з погляду її готовності до цифрової трансформації. Запропонований метод дозволить компанії з'ясувати, з якими проблемами вона може зіткнутися, які з них окажуть найбільший вплив на результат і які зусилля необхідно докласти для створення оптимальних умов технологічних перетворень.

Список використаної літератури:

1. URL: <http://upr-search.com.ua/44-promyshlennost-ukrainy-obshhij-vzglyad.html>
2. Мехович С. А. *Экономические проблемы гибких производственных систем: Монография*. Харьков: НТУ «ХПИ», 2007. 232 с.
3. Мехович С. А. *Формирование региональных межотраслевых связей на основе концепции технологического реинжиниринга: монография*. Х: «Щедра садиба плюс». С. 352.
4. Попов О. В. *Технологічний реінжиніринг промислових підприємств: Монографія*. Видавництво Харків, вид. «Центр поліграфії», 2022. 251 с.
5. Фадеев В. А. *Синтез технологических систем механической обработки*. Харьков: НТУ «ХПИ». 2007. 187 с.
6. Demirkan H., Spohrer J. C., Welsch J. J. Digital Innovation and Strategic Transformation. *IT Professional*. 2016. P. 14–18. URL: <https://doi.org/10.1109/MITP.2016.115>.
7. Національна стратегія Індустрії 4.0, АППАУ. URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-zrozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoju.html> (дата звернення: 12.01.2022).
8. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/deloitte-digital-maturity-model.PDF>.
9. URL: <https://www.gartner.com/imagesrv/symposium/orlando/docs/2014GartnerSymposiumconsultingDigitalBusiness.pdf>.
10. Gartner. Gartner hype cycle. 2019. URL: <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle> (accessed 17 January 2019).
11. Digital Economy Report 2019: Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries. UNCTAD. New York and Geneva. 2019. URL: <https://unctad.org/webflyer/digital-economy-report-2019#tab-2> (Accessed 15.01.22).
12. Digital Economy Report 2021 Cross-border Data Flows and Development – For Whom the Data Flow. UNCTAD. 2021. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_en.pdf (Accessed 15.01.22).
13. Matt C., Hess T., Benlian A. Digital transformation strategies. *Business & Information Systems Engineering*. 2015. vol. 57, no 5. P. 339–343.
14. Bashkurova O. V., Dolganova O. I. Smart company. Strategy and tactics of creation. Moscow. Economics. 2017.
15. Maor D., Reich A., Yocarini L. The people power of transformations. 2017. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/the-people-power-of-transformations> (accessed 05 February 2019).
16. IDG Communications. State of digital business transformation. 2018. URL: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/1624046/Digital%20Business%20Executive%20Summary_FINAL.pdf (accessed 04 December 2018).
17. Bourne V. Measuring business transformation progress around the world. 2018. URL: <https://www.delltechnologies.com/enus/perspectives/digital-transformation-index.htm#> (accessed 05 February 2019).
18. Fitzgerald M., Kruschwitz N., Bonnet D., Welch M. Embracing digital technology a new strategic imperative. Massachusetts Institute of Technology. 2013.
19. PwC. Digital champions. Global study of digital operations in 2018. PwC. 2018.
20. IT Verlag f r Informationstechnik GmbH (IT-Daily.net). Limitierte IT-ressourcen bremsen die digitalin transformation. 2018. URL: <https://www.it-daily.net/shortnews/20011-limitierte-it-ressourcen-bremsen-die-digitalen-transformation> (accessed 16 February 2019).

21. Centre for Strategic Futures, n.d. Who We Are [WWW Document]. URL: <https://www.csf.gov.sg/who-we-are/> (accessed 8.23.19).
 22. URL: http://ni.biz.ua/3/3_5/3_59500_metodika-TOGAF.html#google_vignette
 23. URL: <https://businessyield.com/ru/terms/list-of-fortune-1000-companies/>

References:

1. Available at: <http://upr-search.com.ua/44-promyshlennost-ukrainy-obshhij-vzglyad.html>
2. Mehovich S. A. *Ekonomicheskie problemy gibkih proizvodstvennyh sistem: Monografiya*. Harkov. NTU «HPI», 2007. 232 p.
3. Mehovich S. A. Formirovanie regionalnyh mezhotraslevykh svyazey na osnove koncepcii tehnologicheskogo reinzhiniringa: monografiya. H. «Shedra sadiba plyus». 352 p.
4. Popov O. V. *Tehnologichnij reinzhiniring promislovih pidpriyemstv. Monografiya*. Vidavnictvo Harkiv, vid. «Centr poligrafii», 2022. 251 p.
5. Fadeev V. A. *Sintez tehnologicheskikh sistem mehanicheskoy obrabotki*. Harkov. NTU «HPI», 2007. 187p.
6. Demirkan H., Spohrer J. C., Welsler J. J. Digital Innovation and Strategic Transformation. *IT Professional*, 2016, pp. 14–18. Available at: <https://doi.org/10.1109/MITP.2016.115>.
7. Nacionalna strategiya Industriyi 4.0, APPAU. Available at: <https://strategy.uifuture.org/kraina-zrozvinutovu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html> (data zvernennya: 12.01.2022).
8. Available at: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/deloitte-digital-maturity-model.PDF>.
9. Available at: <https://www.gartner.com/imagesrv/symposium/orlando/docs/2014GartnerSymposiumconsultingDigitalBusiness.pdf>.
10. Gartner. Gartner hype cycle. 2019. Available at: <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle> (accessed 17 January 2019).
11. Digital Economy Report 2019: Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries. UNCTAD. New York and Geneva. 2019. Available at: <https://unctad.org/webflyer/digital-economy-report-2019#tab-2> (Accessed 15.01.22).
12. Digital Economy Report 2021 Cross-border Data Flows and Development – For Whom the Data Flow. UNCTAD. 2021. Available at: https://unctad.org/system/files/official-document/der2021_en.pdf (Accessed 15.01.22).
13. Matt S., Hess T., Benlian A. () Digital transformation strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 2015, vol. 57, no 5, pp. 339–343.
14. Bashkurova O. V., Dolganova O. I. *Smart company. Strategy and tactics of creation*. Moscow. Economics, 2017.
15. Maor D., Reich A., Yocarini L. The people power of transformations. 2017. Available at: <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/the-people-power-of-transformations> (accessed 05 February 2019).
16. IDG Communications. State of digital business transformation. 2018. Available at: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/1624046/Digital%20Business%20Executive%20Summary_FINAL.pdf (accessed 04 December 2018).
17. Bourne V. Measuring business transformation progress around the world. 2018. Available at: <https://www.delltechnologies.com/enus/perspectives/digital-transformation-index.htm#> (accessed 05 February 2019).
18. Fitzgerald M., Kruschwitz N., Bonnet D., Welch M. Embracing digital technology a new strategic imperative. Massachusetts Institute of Technology. 2013.
19. PwC. Digital champions. Global study of digital operations in 2018. PwC. 2018.
20. IT Verlag f r Informationstechnik GmbH (IT-Daily.net). Limitierte IT-ressourcen bremsen die digitalin transformation. 2018. Available at: <https://www.it-daily.net/shortnews/20011-limitierte-it-ressourcen-bremsen-die-digitalen-transformation> (accessed 16 February 2019).
21. Centre for Strategic Futures, n.d. Who We Are [WWW Document]. Available at: <https://www.csf.gov.sg/who-we-are/> (accessed 8.23.19).
22. Available at: http://ni.biz.ua/3/3_5/3_59500_metodika-TOGAF.html#google_vignette
23. Available at: <https://businessyield.com/ru/terms/list-of-fortune-1000-companies/>

Надійшла до редакції 17.05.2023р.