

*29 вересня 2020 року пішов із життя відомий учений-економіст у галузі соціально-економічних проблем науково-технічного прогресу, заслужений працівник освіти, доктор економічних наук, професор, академік Академії інженерних наук України Анатолій Іванович Яковлєв.*

*А.І. Яковлєв присвятив своє життя науковій та педагогічній роботі — 54 роки працював в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут». З 1984 по 2019 рік був незмінним керівником кафедри економіки та організації машинобудівної промисловості, яка з 1995 року отримала названу «Економіка та маркетинг».*

*До кола його наукових інтересів належали такі питання, як розвиток теорії та методів соціально-економічної оцінки нововведень, проблеми економіки й управління інвестиційно-інноваційною діяльністю, принципи визначення ціноутворення промислової продукції та ін.*

*Учений опублікував більше 400 наукових праць у 14 країнах світу. Серед них 50 книг, монографій та підручників, за якими вчаться студенти багатьох вузів як в Україні, так і за її межами.*

*За успіхи в галузі економіки ім'я професора А.І. Яковлєва включено до видань Міжнародного бібліографічного центру «2000 видатних вчених початку XXI сторіччя» (м. Кембрідж, Великобританія) та «Видатні особи XX сторіччя» (Американський біографічний інститут).\**

*Анатолій Іванович був багаторічним автором журналу «Наука та наукознавство». В цьому номері ми друкуємо одну з його останніх статей, яка була прорецензована на початку осені та не встигла вийти за життя автора.*

*Редакція журналу*

<https://doi.org/10.15407/sofs2021.01.016>

УДК 330.926:621.39

**А.І. ЯКОВЛЄВ**, доктор економічних наук, професор,  
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,  
вул. Кирпичова 2, 61002, Харків, Україна,  
<https://orcid.org/0000-0003-0751-7072>

## **МЕТОДИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

---

*Актуальність проблеми оцінки цифрових технологій полягає в тому, що XXI століття називають століттям цифрової економіки. Це відкриває необмежені можливості покращення рівня виробничих і соціальних процесів завдяки швидкому обробленню величезної кількості інформації.*

*\* У підготовці вступного слова використано інформацію із сайтів: <http://web.kpi.kharkov.ua/keim/uk/yakovlyev-a/> та <http://www.logos-ukraine.com.ua/project/index.php?project=nued2&id=790>*

---

Цитування: Яковлєв А.І. Методи соціально-економічної оцінки цифрових технологій. *Наука та наукознавство*. 2021. № 1 (111). С. 16—32. <https://doi.org/10.15407/sofs2021.01.016>

*Метою статті є удосконалення методології соціально-економічної оцінки цифрових технологій. Методи дослідження: теорія ефективності суспільного виробництва, визначення ефективності інновацій, системний аналіз, зіставлення, принцип «витрати – вигоди».*

*Розроблено методичні засади визначення ефективності створення і впровадження цифрових технологій на основі показника прибутку, що є синтетичним показником суб'єктів підприємництва. Вони ґрунтуються на врахуванні головних переваг цифровізації, які сприяють збільшенню величини ефекту в порівнянні з іншими засобами створення інновацій: зменшення збитків водночас із підвищенням прибутку в результаті прискореного виходу на ринок перспективної продукції, в тому числі принципово нової, що переширює процесам морального старіння товарів; можливість роботи згідно з потребами індивідуального споживача; збільшення швидкості реалізації товарів і, відповідно, обсягів їх продажу внаслідок більш тісного зв'язку з початковими та проміжними; розширення функцій та властивостей існуючих товарів і створення на їх основі нової продукції; підвищення якості товарів завдяки як проведенню власних досліджень, так і використанню досвіду інших компаній; оптимізація виробничих процесів; зменшення строків розроблення проєктів; скорочення різних видів витрат; зменшення капіталовкладень на створення нових виробничих потужностей. Показано переваги цифровізації для населення і держави, а також вказано на неоднозначність її ефектів. Поряд із цим підкреслено, що незважаючи на зниження низки витрат, пов'язаних із розробленням інновацій та їх реалізацією, підвищення певних категорій витрат все ж таки відбудеться. Це витрати на оброблення і аналіз величезних обсягів інформації, вивчення ринку, створення конкурентоздатної продукції з новими властивостями, розширення масштабів застосування комп'ютерної техніки та інших пристроїв, а також додаткових пристроїв у разі не уніфікованого сигналу між суб'єктами підприємництва, які передають відповідну інформацію, і тими, хто її приймає.*

**Ключові слова:** цифрові технології, цифровізація, чистий грошовий доход, ефект, ефективність, прибуток, витрати, заробітна плата.

**Постановка проблеми.** ХХІ століття називають століттям цифрової економіки. Коротко її можна охарактеризувати як сполучення Інтернету та штучного інтелекту. Це відкриває необмежені можливості покращення рівня виробничих і соціальних процесів завдяки швидкому обробленню величезної кількості інформації, що дозволяє вдосконалювати процеси прийняття оптимальних рішень з урахуванням обмеженості різного роду ресурсів та часу. Недаремно вже зараз відзначається, що використання цифрових технологій (ЦТ) забезпечує 15,5 % світового ВВП [1].

Але водночас із тим, як визначають зарубіжні дослідники, тільки 15 % проєктів із цифрових технологій, що реалізовувалися на підприємствах, дали позитивний ефект [2]. Така ситуація обумовлена низкою причин — недостатньою підготовкою до цифровізації, браком відповідної матеріальної бази, недосконалістю наявних методів оцінювання ефективності цифрових технологій. Питання, пов'язані з їх подальшим розвитком, визначають мету написання цієї статті.

**Аналіз наукових джерел** з питань оцінювання ефективності цифрових технологій. Українська дослідниця Ольга Піщуліна [3] провадить прискіпливий аналіз переваг і недоліків ЦТ. Вона підкреслює, що цифровізація вигідна перш за все торговим компаніям і банкам. На нашу думку, це пояснюється насамперед значним прискоренням виконання ними операцій. Основними

погрозами і ризиками від впровадження цього процесу О. Пішуліна вважає можливість концентрації на ринку окремих компаній, що призводить до посилення їх монополії, захоплення нових ринків транснаціональними компаніями; нарощування залежності більшості фірм від компаній-лідерів у сфері інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Вона підкреслює, що Україна, незважаючи на потужний кадровий потенціал у сфері ІКТ, через загальний стан вітчизняної економіки відчуває мало вигоди від цифровізації. Вона практично не змінила вітчизняний ринок праці. Тому державна економічна політика повинна бути спрямована на подальший розвиток економіки України. Конкретних розрахунків, які б показували вплив від впровадження цифровізації, О. Пішуліна не наводить.

В.І. Скицько [4] вказує на прояв ефекту синергії в логістичних системах унаслідок спільної взаємодії різних систем цифрових технологій. В результаті цього сумарний ефект ЦТ перевищує його величину від окремого використання різних систем ЦТ. Автор цілком слушно зосереджує увагу на підході, згідно з яким центром сучасного бізнесу стає клієнт. Однак В.І. Скицько не наводить жодних методичних засад реалізації та впровадження ЦТ.

Ю.В. Вдовиченко [5] розглядає значення ЦТ у розвитку міжнародних економічних відносин, підвищення ролі інтеграції компаній на міжнародному ринку. Він підкреслює необхідність врахування екологічної та трудової складових у розрахунку ефекту від ЦТ. На думку цього автора, впровадження ЦТ не тільки не зменшує кількість працюючих, а й збільшує її через потребу в збиранні та обробленні величезних обсягів інформації. З таким твердженням можна не погодитись, оскільки робота у відповідних системах потребує високої кваліфікації, якої не вистачає у частини працівників. Автор не наводить конкретних рекомендацій з розрахунку ефективності ЦТ.

Деякі подібні рекомендації містяться у монографії [6, с. 204—206]. Її автори використовують показники окупності маркетингових вкладень. Вони наводять складові, які потрібно враховувати при оцінюванні діяльності рекламних кампаній. Це позитивний крок, однак запропоновані показники не є узагальнюючими при розрахунку ефекту.

О.Д. Кузовков, Д.М. Ткаченко, М.М. Шарова [7] зосереджують увагу на тому, що відповідні розробки сприяють отриманню синергетичного соціально-економічного ефекту від інтегрування системи бізнесу, зниження витрат на цифрові пристрої, сервісне обслуговування при застосуванні таких розробок багатьма компаніями та ін. Автори пропонують також розраховувати, окрім економічного, якісний соціальний ефект, але не вказують, як його визначити. Вони пропонують застосовувати інтегрально-експертний метод визначення ефективності ЦТ, оснований на соціологічних і експертних оцінках. Більш докладно його викладено у статті одного з авторів попередньої роботи О.Д. Кузовкова [8], де коефіцієнт ефективності пропонується розраховувати бальним методом як відношення інтегральних по-

казників результативності до витратних. Кожен із таких показників складається із суми узагальнюючих результативних і витратних економічних та соціальних показників, помножених на коефіцієнт їх значущості. В принципі такий підхід можливий. Однак автор не розкриває, як розраховувати складові вищезгаданих показників, у тому числі в грошових одиницях, які мають вирішальне значення в економіці, побудованій на товарно-грошових відносинах. Це ускладнює використання підходу, запропонованого О.Д. Кузовковим. Крім того, коефіцієнт ефективності за своїм характером є відносним, а не узагальнюючим показником соціально-економічних процесів. До того ж, автором [8] не вказано, яка кількісна величина такого показника свідчить про ефективність відбору варіантів ЦТ.

А.О. Рада, О.А. Федулова, П. Д. Косінський [9] розглядають чотири види ефекту: технічний, що забезпечує зниження витрат; біологічний, пов'язаний з відповідним підвищенням врожайності; екологічний; соціальний. Основну увагу вони приділяють першим двом видам ефекту, величина яких підсумовується. Технічний ефект формується внаслідок зниження собівартості виробництва завдяки скороченню витрат на добрива, отрутохімікати та ін. Але це витратний показник. Біологічний ефект полягає у збільшенні врожайності при впровадженні ЦТ, що є позитивним підходом. Екологічний ефект розраховується як зниження екологічних збитків у результаті скорочення негативного впливу на ґрунт, рослини, повітря та воду, на площу, що обробляється із застосуванням ЦТ. Але це знову ж таки витратний показник. Соціальний ефект враховує збільшення податкових надходжень до бюджету при підвищенні врожайності та обсягів виробництва сільськогосподарської продукції. Однак слід брати до уваги і зміну потреби в робочій силі, в тому числі негативні наслідки при звільненні частини працівників.

С.В. Разумніков [10] фактично обмежується аналізом існуючих методів оцінювання ефективності хмарних ІТ-сервісів. Він доходить висновку, що не існує точних методів визначення ефективності проєктів, оскільки, на його думку, кожен із них має свої особливості. З таким твердженням слід не погодитись, оскільки існують загальні методи визначення ефективності нововведень і можна обговорювати їх подальший розвиток і уточнення залежно від конкретних випадків.

Серед робіт фахівців із далекого зарубіжжя слід звернути увагу на документ [11], в якому підкреслюється, що цифровий ринок країн ЄС, який налічує 412 млн користувачів, є на сьогодні фрагментарним. Виникає потреба у формуванні єдиного спільного європейського ринку ЦТ. В [12] підкреслюється, що секрет успіху полягає передусім у правильності вибору стратегії розвитку, а потім вже в управлінні цифровими перетвореннями.

Автори [13, 14] справедливо підкреслюють, що сумарний ефект від спільного використання систем ЦТ перевищує його величину в разі їх автономного функціонування.

В ряді робіт (див., наприклад, [1, 6, 8]) підкреслюються і потенційні, і вже наявні негативні наслідки впровадження ЦТ. Це втрата робочих місць при суцільній інформатизації соціально-економічних процесів і контроль штучним інтелектом людської думки. Останнє призвело у Китаї до розподілу людей на ранги. Тим, хто має нижчі ранги, навіть не продають спальні квитки у нічні поїзди, не пускають у престижні ресторани, не дають змоги займати певні посади. Така ситуація насторожує.

З-серед сучасних зарубіжних методів, які найбільшу увагу приділяють економічним аспектам впровадження ТЦ, слід відзначити Total Economic Impact (TEI) (сукупний економічний ефект) [15], Rapid Economic Justification (REJ) (швидке економічне обґрунтування) [16], Applied Information Economics (AIE) (прикладна інформаційна економіка) [17]. Їх автори зважено підходять до вибору проєктів, попередньо розглядаючи мету фірми, її стратегічні напрями, можливості фінансування та впровадження результатів розробки, досить докладно враховуючи ризики. Однак суттєвій новизні та конкретизації розрахунків ефекту ЦТ приділяється недостатньо уваги. Наприклад, в TEI [15] основний акцент робиться на розрахункову величину повернення інвестицій на рівні фірми. Вона визначається за допомогою показника строку окупності, який не є узагальнюючим показником ефективності. В REJ [16], незважаючи на назву, пропонується нешвидкий, але обґрунтований покроковий вибір ЦТ. Основна увага при цьому приділяється взаємозв'язку пріоритетів бізнесу та інвестицій в ІКТ. Однак у кінцевому підсумку розрахунок ефекту впровадження ТЦ зводиться до використання відомого показника очікуваної грошової вартості, який певною мірою наближається до показників чистого грошового доходу, строку окупності, збільшення обсягів продажу та ін. Їх конкретизація при розробленні та впровадженні ЦТ не наводиться. Метод AIE [17] зводиться до аналізу і прийняття рішень на основі застосування методів теорії рішень та аналізу ризику. Він застосовується також для визначення цінності нематеріальних активів у бізнесі, тобто має більш вузьку задачу, аніж та, що розробляється нами. Автори AIE пропонують на основі удосконалення методу Монте Карло знаходити математичне очікування для основної інформації та цінність для часткової інформації з урахуванням опитувань експертів. Конкретних практичних засобів розрахунку ефекту в AIE не наводиться. Міститься посилання лише на показник рентабельності, який не є узагальнюючим для вибору варіантів ЦТ.

Проведений аналіз свідчить про потребу в подальших розробках у цьому напрямі.

**Метою статті** є удосконалення методології соціально-економічної оцінки цифрових технологій.

Методи дослідження: теорія ефективності суспільного виробництва, визначення ефективності інновацій, системний аналіз, зіставлення, принцип «витрати — вигоди».

**Результати дослідження.** Для визначення величини ефекту від розроблення і впровадження ЦТ пропонується застосовувати добре відомі показники, такі як чистий грошовий дохід, його коефіцієнт, внутрішня норма доходності та ін. Ми використовуємо також показник прибутку.

Слід відзначити, що показники маси та норми прибутку відсутні у ряді зарубіжних методик. Перевага надається показникам чистого грошового доходу (ЧГД) та коефіцієнту ЧГД. Однак прибуток залишається синтетичним показником діяльності суб'єктів підприємництва. Тим більше що в нинішніх умовах господарської діяльності вітчизняних підприємств і організацій не відіграють суттєву роль такі елементи, як дохід від продажу цінних паперів, продажу активів та ін., які є складовими ЧГД. Цей показник входить до числа тих, що характеризують стан соціально-економічного розвитку країни у «Статистичних щорічниках України».

Водночас потрібно врахувати низку особливостей, які притаманні безперервній науково-технічній революції, коли постійно змінюються товари і попит на них. І навіть нові товари, які на початку їх реалізації являють собою найбільш конкурентні зразки, з часом стають менш конкурентоздатними і, відповідно, менш ефективними за період їх життєвого циклу. До цього призводить постійне зменшення ринкового попиту на попередні товари, характерне для епохи безперервної науково-технічної революції. Такі особливості покладено в основу формули для розрахунку відповідного ефекту.

Цифровізація може певною мірою зменшити збитки від такого процесу. Крім того, надання нових якостей товарам і послугам збільшує обсяги їх використання у нових сферах.

Нижче наведено основні переваги цифровізації, які сприяють збільшенню величини ефекту в порівнянні з іншими засобами створення інновацій, з наданням формул в разі потреби.

*1. Зменшення збитків водночас із підвищенням прибутку в результаті прискореного виходу на ринок нової перспективної продукції, в тому числі принципово нової, що перешкоджає процесам морального старіння товарів.* Відповідний ефект може бути розрахований за формулою:

$$\Delta\Pi = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{t=1}^{\Delta T} [(C_{1Hii} - C_{1Hib}) A_{Hi} \cdot \gamma_{1H} - (C_{1Hib} - C_{1i6t}) A_{6i} \cdot \gamma_{i6}]}{(1 + E_i)^t} \quad (1)$$

де  $\Delta\Pi$  — збільшення величини прибутку від своєчасної заміни продукції, для якої спостерігається дія морального зносу, грн;  $C_{1Hii}$ ,  $C_{1i6t}$  — відповідно, ціна одиниці  $i$ -го товару у  $t$ -му році виробництва більш прогресивної продукції і менш прогресивного товару, для якої відчувається дія морального зносу, грн/од.;  $C_{1Hii}$ ,  $C_{1i6t}$  — те ж саме для собівартості обох видів товарів, грн/од.;  $A_{Hi}$ ,  $A_{6i}$  — відповідно, обсяги продажу обох видів товарів у  $t$ -му році, шт./рік;  $\gamma_{1H}$ ,  $\gamma_{i6}$  — імовірність отримання відповідних результатів у  $t$ -му році для обох варіантів, відносні одиниці (в. о.);  $m$  — асортимент товарів, що надходять у обіг, вони також можуть змінюватися за варіантами, в. о.;  $\Delta T$  — кіль-

кість років, пов'язаних зі своєчасним введенням нових товарів, в. о.;  $E_i$  — коефіцієнт дисконтування, в. о.

2. *Можливість роботи згідно з потребами індивідуального споживача.* Наприклад, за допомогою Інтернету обирається малюнок футболки, який до вподоби індивідуальному споживачеві. Звичайно, це призводить до збільшення витрат на розроблення товару, в т. ч. на відповідні маркетингові дослідження. Але завдяки збільшенню ціни продажу такий підхід буде ефективним. Причому відповідні здобутки можуть бути не тільки індивідуальними, бо вони можуть зацікавити й інших споживачів. Наприклад, колір металу, що дозволяє зробити більш привабливим зовнішній вигляд автомобілів. Такий ланцюг зачіпає цілу низку галузей і виробництв — металургію, хімію, електротехнічну промисловість та ін., оскільки він може спричинити потребу у використанні більш потужних двигунів, електрообладнання та ін. Як відомо, існують прямі й повні витрати. Останні — це витрати в суміжних галузях, які постачають свою продукцію кінцевому виробнику, і вони впр'ятеро перевищують прямі витрати. Вони спрямовані на збільшення результатів кінцевого виробника, і основні виробники матимуть вигоду від збільшення реалізації своєї продукції, незважаючи на можливе зростання її ціни та витрат на розроблення. Тобто маємо мультиплікативний, помножувальний ефект, у тому числі за рахунок створення нових робочих місць при збільшенні обсягу продажу відповідних товарів. Формула для розрахунку ефекту виглядатиме таким чином:

$$\Theta = \frac{\sum_{n=1}^m \sum_{t=1}^{T_0} (Bp_{1i0t} - Z_{1i0t}) A_{oit} \cdot \gamma_{oit} + \sum_{t=1}^{T_y} \sum_{y=1}^Z \sum_{e=1}^k (Bp_{1igt} - Z_{1igt}) A_{git} \cdot \gamma_{gt}}{(1 + E_i)} \quad (2)$$

де  $Bp_{1i0t}$ ,  $Bp_{1igt}$  — відповідно, виручка від реалізації одиниці  $i$ -го основного та допоміжного товарів при їх застосуванні у  $e$ -ій сфері у  $t$ -му році, грн/год;  $Z_{1i0t}$ ,  $Z_{1igt}$  — витрати на виготовлення одиниці обох видів товарів, включаючи витрати на їх розроблення в  $t$ -му році, грн/од;  $A_{oit}$ ,  $A_{gt}$  — відповідно, обсяг реалізації  $i$ -го основного товару і  $g$ -го допоміжного товару в  $t$ -му році, шт./рік;  $\gamma_{oit}$ ,  $\gamma_{gt}$  — імовірність отримання відповідних результатів для обох видів товарів, в. о.;  $z$  — кількість допоміжних товарів, що використовуються для виробітку основних товарів у  $e$ -ій сфері їх споживання, в. о.;  $e$  — кількість сфер споживання допоміжного товару, в. о. Вона може бути більшою, ніж для використання  $i$ -го виду товарів, пов'язаних із виробництвом основних товарів за сформованою раніше номенклатурою. Вони можуть бути використані як допоміжні для виготовлення низки інших товарів: наприклад, відповідні барвники можуть і не збігатися з визначеною попередньо величиною використання для виробництва тканин, призначених для різного їх застосування. Отже, в цих розрахунках визначаються також допоміжні ефекти, що виникають у процесі, який аналізується. Звичайно, для кожної із суміжних галузей результати будуть різними.

2. Збільшення швидкості реалізації товарів  $i$ , відповідно, обсягів їх продажу внаслідок більш тісного зв'язку з постачальниками та продавцями. Це призводить до зростання величини прибутку  $\Delta\Pi$ :

$$\Delta\Pi = \sum_{t=1}^{\Delta T} \sum_{n=1}^m \Pi_{it} \cdot \Delta A_{it} \quad (3)$$

де  $\Pi_{it}$  — прибуток на одиницю  $i$ -го товару у  $t$ -му році, грн/од.;  $\Delta A_{it}$  — збільшення реалізації  $i$ -го товару у  $t$ -му році, шт./рік;  $\Delta T$  — кількість років, пов'язаних зі збільшенням реалізації товарів.

4. Розширення функцій та властивостей існуючих товарів  $i$  створення на їх основі нової продукції. Сприяє збільшенню сфер використання продукції, обсягу використання, підвищенню цін внаслідок підвищення споживчих властивостей товару.

5. Підвищення якості товарів завдяки як проведеному власних досліджень, так і використанню досвіду інших компаній. Ефект виражається у підвищенні як попиту на продукцію з подальшим збільшенням її реалізації, так і її ціни на одиницю споживчих якостей.

6. Отримання додаткового ефекту від реалізації продукції у різних країнах. Одна з особливостей полягає в тому, що розрахунки за готовий продукт у різних країнах проводяться або в загальноприйнятій міжнародній валюті в умовних одиницях (доларах США), або в національній валюті з перерахуванням її в одну з міжнародних валют. Тому сумарний ефект у валюті  $E$  за конкретну продукцію, реалізовану в інших країнах, являтиме собою подвійну суму з урахуванням кількості використаних валют і валютного курсу в різних країнах. Слід враховувати також додаткові витрати на пристосування цієї продукції до місцевих умов. Вони включатимуть як додаткові капітальні витрати, так і поточні — навчання персоналу тощо. Вважаємо, що інші капітальні витрати — на придбання товару та ін. увійшли до величини ефекту  $E_{ij}$ . Відповідно:

$$E = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (E_{ij} - Z_d) \quad (4)$$

де  $E_{ij}$  — ефект від продажу товару в  $i$ -й країні при розрахунках у валюті цієї країни з переведенням її в найбільш поширену валюту  $j$ , умовних одиниць (у. о.),  $n$  — кількість використовуваних валют, од.,  $m$  — курси національних валют відносно міжнародної валюти, од.;  $Z_d$  — додаткові витрати, пов'язані з пристосуванням імпортного товару до місцевих умов, тис. у. о.

При розрахунку у більш поширеній валюті складова формули (4) спрощується до  $\sum_{e=1}^k E_{ie}$ , де  $E_{ie}$  — ефект від продажу  $e$ -го товару у  $i$ -й країні, тис. у. о.;  $k$  — асортимент проданих товарів, од.

Враховуються також перспектива поставок товару у різні зарубіжні країни. Визначити найбільш перспективні країни для експорту вітчизняних товарів можна за формулою:

$$E_j = \sum_{i=1}^m \Theta_i \quad (5)$$



$E_9$  — це загальна величина ефекту від експорту, тис. у. о.;  $\Theta_i$  — частка ефекту від експорту в  $i$ -ту країну, в. о.;  $m$  — кількість країн, у яких реалізуються певні товари.

Розраховуються також показники обсягу продажу товарів за країнами, чистої продукції від впровадження інновацій компанії у певній країні, а також її сумарна величина в усіх країнах; кількість інновацій суб'єкта підприємства, впроваджених за кордоном; конкурентоздатність міжнародних розробок компанії.

7. *Оптимізація виробничих процесів.* Це збільшення обсягів реалізації внаслідок скорочення виробничого циклу виготовлення та реалізації товарів, зокрема часу їх перебування на складах, що сприяє зменшенню використання матеріальних та трудових ресурсів, втрат від браку. Останні розраховуються таким чином. При невиправному браку —  $V_{\text{ТБН}}$ :

$$V_{\text{ТБН}} = \sum_{i=1}^m (n_{\text{ібб}} - n_{\text{ібн}}) \cdot n_{\text{срп}i} \quad (6)$$

де  $n_{\text{ібб}}$ ,  $n_{\text{ібн}}$  — відповідно, кількість  $i$ -тих видів браку для базового та нового варіантів вибору товарів, в. о.,  $n_{\text{срп}i}$  — середня величина втрат в  $n$ -му році настання  $i$ -го виду браку, грн/од;  $m$  — кількість видів невиправного браку.

В разі виникнення виправного браку втрати від нього  $V_{\text{Твб}}$  знаходяться за формулою:

$$V_{\text{Твб}} = \sum_{j=1}^m (n_{\text{івб}} - n_{\text{івн}}) \left[ C_{\text{мсп}j} + I_{\text{срп}j} + E_{\text{срп}j} + t_{\text{срп}j} \cdot C_{\text{год}j} (1 + K_{\text{н}}) \cdot \left(1 + \frac{Y_{\text{НК}}}{100}\right) \right] \quad (7)$$

де  $n_{\text{івб}}$ ,  $n_{\text{івн}}$  — відповідно, кількість  $i$ -тих видів виправного браку для обох варіантів виробництва, в. о.;  $C_{\text{мсп}j}$ ,  $I_{\text{срп}j}$ ,  $E_{\text{срп}j}$ ,  $t_{\text{срп}j}$ ,  $C_{\text{год}j}$  — відповідно, витрати на матеріали, інструмент, енергію, часу на усунення одиниці  $i$ -го виду браку. (Вказані величини знаходяться дослідним шляхом для конкретних видів виробництв.)  $C_{\text{год}j}$  — годинна тарифна ставка робітника  $i$ -го розряду, який усуває відповідний брак, грн/год.;  $K_{\text{н}}$  — коефіцієнт нарахувань на заробітну плату, в. о.;  $Y_{\text{НК}}$  — частка накладних витрат. Припускаємо, що витрати на усунення наслідків виправного браку в обох випадках є однаковими. Сума, що позначена в квадратних дужках, являє собою витрати на усунення наслідків одного виправного браку  $i$ -го виду.  $m$  — кількість видів виправного браку, в. о.

8. *Зменшення строків розроблення проєктів*, що виражається у збільшенні прибутку від їх реалізації  $\Delta\Pi$ :

$$\Delta\Pi = \sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^{\Delta T} \text{Pr}_{i,t} \cdot \Delta T / (1 + E)^t \quad (8)$$

де  $\text{Pr}_{i,t}$  — прибуток від реалізації  $i$ -го проєкту в  $t$ -му році; тис. грн / од.;  $\Delta T$  — кількість років, на які скорочується розроблення певного проєкту;  $t$  — поточний рік розроблення проєкту.

Зростання обсягу продажів товарів сприяє також підвищенню рівня фінансової стійкості підприємств-виробників, покращенню показників ви-

користання активів, у тому числі основних і оборотних коштів. Це сприяє зниженню поточних та одноразових витрат і, відповідно, підвищенню прибутку. Така картина характерна для всіх вищезгаданих складових ефекту від впровадження ЦТ.

9. *Зменшення питомих поточних витрат у результаті підвищення ступеня використання основних фондів сприятиме скороченню поточних амортизаційних відрахувань і умовно-постійних витрат на одиницю продукції.* Зменшення питомих амортизаційних відрахувань  $\Delta A$  знаходиться за формулою:

$$\Delta A = \sum_{i=1}^{m_{\phi}} \frac{A_{\phi i} \Delta T_i}{\Phi_{дi}} \quad (9)$$

де  $A_{\phi i}$  — фактичні річні амортизаційні відрахування на реновацію  $i$ -го виду основних фондів, при існуючому їх завантаженні, грн/рік;  $\Delta T_i$  — збільшення часу використання  $i$ -го виду обладнання протягом року при зростанні обсягів виробництва, год./рік;  $\Phi_{дi}$  — дійсний річний фонд робочого часу  $i$ -го виду обладнання, год./рік;  $m_{\phi}$  — кількість видів основних фондів, які амортизуються, од.

Таку різницю можна також розрахувати за формулою:

$$\Delta A = \sum_{i=1}^{m_{\phi}} \frac{A_{pi}}{\Phi_{дн}} + \frac{A_{pi}}{\Phi_{дн} - \Phi_{vi}} - \frac{A_{pi}}{\Phi_{vi} - \Delta T} \quad (10)$$

де  $A_{pi}$  — нормативна річна величина амортизаційних відрахувань для  $i$ -го виду обладнання, грн/од.;  $\Phi_{дн}$  — нормативний річний фонд використання  $i$ -го виду обладнання, год./рік;  $\Phi_{vi}$  — фактичний час використання  $i$ -го виду обладнання у році, год./рік.

10. *Зменшення питомих накладних витрат  $\Delta_{НК}$  у собівартості продукції.* Визначається за формулою:

$$\Delta_{НК} = \sum_{ш=1}^{m_{\phi}} \sum_{k=1}^n \frac{C_{pi} \cdot \gamma_{НКi} \cdot \Delta T}{100 \Phi_{дi}} \quad (11)$$

де  $C_{pi}$  — річна собівартість  $i$ -го виду продукції, тис. грн / рік;  $\gamma_{НКi}$  — питома вага накладних витрат у собівартості  $i$ -го виду продукції, %;  $n$  — номенклатура продукції, яка виготовляється, од.

Ця величина може бути також розрахована як:

$$\Delta_{НК} = \frac{\sum_{НК} \Delta A'}{100} \quad (12)$$

де  $\sum_{НК}$  — сума накладних витрат у конкретному році, помножених на річний випуск продукції, тис. грн / рік;  $A'$  — збільшення обсягів виробництва на  $\Delta A'$  відсотків.

11. *Зниження одноразових витрат.*

12. *Зменшення капіталовкладень на створення нових виробничих потужностей у зв'язку із підвищенням рівня використання виробничих потужностей в результаті збільшення часу роботи наявного обладнання  $Z_{\phi}$ :*

$$Зб_k = \sum_{i=1}^{m_{об}} \frac{\Delta T_i \cdot \Pi_{обi}}{\Phi_{ли}} \cdot K_{ТМ} \quad (13)$$

$\Pi_{обi}$  — ціна одиниці  $i$ -го виду обладнання, грн/од.;  $K_{ТМ}$  — коефіцієнт, що враховує витрати на транспортування та монтаж обладнання, в. о.;  $m_{об}$  — кількість видів використовуваного обладнання, од.

Ця величина також може бути розрахована як:

$$Зб_k = K_{ПТ} \cdot \frac{N_{річ}}{\Phi_B} \cdot \frac{\Delta T_i}{\Phi_{В,лі}} \quad (14)$$

де  $K_{ПТ}$  — питомі капітальні витрати на виробництво одиниці продукції, грн/од., з урахуванням витрат на транспортування та монтаж, грн/од.;  $N_{річ}$  — річний обсяг випуску конкретної продукції, од./рік.

Врахування такої складової витрат може бути дещо умовним, особливо сьогодні, коли недостатньо використовується обладнання в ряді дискретних виробництв (машинобудування, легка промисловість та ін.). Однак у безперервних виробництвах (металургія, електроенергетика, ряд видів хімічних виробництв та ін.) воно необхідне, бо інакше це може призвести до збитків. А в розрахунках економічного ефекту при порівнянні варіантів воно необхідне для вирівнювання варіантів за продуктивністю (дотримання правила «тотожності»).

Зростання обсягів випуску продукції не тільки впливає на підвищення комерційної ефективності суб'єктів підприємництва, а й створює переваги для населення та держави.

*Переваги для населення* полягають у збільшенні виплат заробітної плати працівникам при підвищенні рівня використання технологічного обладнання  $\Delta_{зп}$ . Знаходяться з урахуванням вимог закону про працю:

$$\Delta_{зп} = 0,5 \sum_{j=1}^P N_{pj} \Delta T_i C_{годj} (1 + K_H) \quad (15)$$

де  $N_{pj}$  — кількість основних робочих  $i$ -го виду, у яких підвищується використання робочого часу, чол.;  $\Delta T_i$  — середня величина збільшення використання робочого часу робочих  $j$ -го виду при роботі на відповідному обладнанні одним робітником, год./рік;  $P$  — кількість видів основних робочих, од.;  $C_{годj}$  — погодинна оплата праці робочих  $i$ -того виду, грн/год.;  $K_H$  — коефіцієнт нарахувань на заробітну плату, в. о.

*Переваги для держави* створюються тим, що збільшення величини виплат заробітної плати призводить до зростання величини податків  $Зб_{ПФ}$ , виплачуваних до бюджету держави фізичними особами:

$$Зб_{ПФ} = \Delta_{зп} \cdot \%Пд_{Ф} \quad (16)$$

де  $\%Пд_{Ф}$  — середня частка податків із фізичних осіб у загальній сумі податків.

Збільшення випуску продукції при покращенні використання технологічного обладнання призводить до зростання величини податків  $Зб_{пюр}$ , виплачуваних до бюджету юридичними особами:

$$Зб_{\text{юр}} = \Delta_{\text{ПР}} \cdot \%Пд_{\text{юр}} \quad (17)$$

де  $Пд_{\text{юр}}$  — середня частка податків з юридичних осіб у загальній сумі податків.

Матиме місце також збільшення доходів держави в результаті зростання величини споживання домашніх господарств  $Зб_{\text{дг}}$  після збільшення їх доходів. Відповідно до статистичних розрахунків за 10 років, співвідношення між зростанням споживання домашніх господарств і доходу працівників становить 0,8. Тоді:

$$Зб_{\text{дг}} = 0,8 \cdot Зб_{\text{дг}} \cdot \%Пр_{\text{т,п}} \quad (18)$$

де  $Зб_{\text{дг}}$  — частка відрахувань державі від продажу товарів та послуг  $Пр_{\text{т,п}}$ . Можна припустити, що в середньому в Україні вона становить 0,3.

Ефект нових розробок має місце не тільки в результаті застосування ЦТ. Тому загальний ефект реалізації інновацій включатиме вплив цифровізації як частку від його сумарної величини:

$$E_{\text{ЦТ}} = \sum_{i=1}^n E_{\Sigma i} \cdot \gamma_{\text{ЦТ}i} \quad (19)$$

де  $E_{\text{ЦТ}}$ ,  $E_{\Sigma i}$  — відповідно, ефект ЦТ та загальна величина ефекту від розроблення та впровадження  $i$ -го виду інновації, тис. грн / рік;  $\gamma_{\text{ЦТ}i}$  — частка ефекту, спричиненого застосуванням цифровізації при створенні  $i$ -го виду інновації, в. о.;  $n$  — кількість інноваційних проєктів, впроваджених у конкретній організації із застосуванням ЦТ.

Водночас із тим, хоча в результаті застосування великих обсягів інформації, її миттєвого коригування, впровадження штучного інтелекту знижується ціла низка витрат, пов'язаних із розробленням інновацій та їх реалізацією, підвищення витрат все ж таки відбудеться:

1) На оброблення та аналіз величезних обсягів інформації. Ці витрати пов'язані з виплатою заробітної плати виконавцям. За таких умов підвищуються вимоги до якості працівників. Це може спричинити потребу в підвищенні кваліфікації значної частини з них, що тягне за собою відповідні витрати.

2) На вивчення ринку, створення конкурентоздатної продукції з новими властивостями, що може призвести до збільшення виплат заробітної плати виконавцям за більш кваліфіковану роботу.

3) На розширення масштабів застосування комп'ютерної техніки та інших пристроїв, а також додаткових пристроїв у разі не уніфікованого сигналу між суб'єктами підприємництва, які передають відповідну інформацію, і тими, хто її приймає. Подібна величина розраховується за допомогою відомих методів.

*Соціальні наслідки цифровізації* неоднозначні. Вона сприяє підвищенню кваліфікації персоналу і зростанню його потенціалу. Це призводить до збільшення виробітку, прибутку на одного працівника, підвищення заробітної плати і, відповідно, до зростання податкових виплат у бюджет.

Однак поруч із цим цифровізація призводить до звільнення частки працівників, як через зменшення потреби в них при автоматизації низки операцій, так і через недостатню кваліфікацію частини з них у нових умовах роботи. Останні збільшують кількість безробітних, що потребує від держави відповідних виплат. Вони розраховуються як:

$$\text{ВПб} = n_{\text{ВПМ}} \cdot n_k \cdot \gamma_{\text{ВП}} t_m \quad (20)$$

де ВПб — виплати по безробіттю, грн;  $n_{\text{ВПМ}}$  — середньомісячна виплата по безробіттю, грн/міс;  $\gamma_{\text{ВП}}$  — частка звільнених працівників, які отримали відповідну допомогу, в. о.;  $t_m$  — середня кількість місяців, потрібних для влаштування на нову роботу;  $n_k$  — загальна кількість звільнених, чол.

Водночас ті, хто влаштувався на нову роботу, не завжди зможуть повністю використати свій потенціал. З урахуванням експертних оцінок припускаємо, що коефіцієнт його використання дорівнює 0,85. Це призведе до зменшення величини прибутку на одного працівника. Також у ряді випадків потрібен час, щоби повністю пристосуватись до нової роботи, його тривалість оцінюється приблизно в 6 місяців. У цей час, згідно з відповідними дослідженнями, продуктивність праці може зменшитись до 50 %. Тоді:

$$\Delta\P = n_k \cdot \gamma_{\text{вл}} \cdot \text{ПР}_1 \cdot \left[ 1 - (0,85 \cdot 0,6 + \frac{0,5 \cdot 6}{12}) \right] \quad (21)$$

де  $\gamma_{\text{пот}}$  — питома вага звільнених працівників, які у подальшій роботі не використовують частину свого потенціалу, в. о. Приймаємо її рівною 0,6;  $\text{ПР}_1$  — прибуток на одного працівника у національній економіці, тис. грн / чол. рік;  $\gamma_{\text{вл}}$  — питома вага вивільнених, що влаштувалися на роботу, в. о.

У свою чергу, величина  $\text{ПР}_1$  знаходиться як:

$$\text{ПР}_1 = \frac{\text{Пр}_\Sigma}{n_{\text{пр}}} \quad (22)$$

де  $\text{Пр}_\Sigma$  — прибуток у національній економіці, млн грн / рік;  $n_{\text{пр}}$  — кількість працівників у національній економіці, млн чол. / рік.

Відповідні дані можна знайти, зокрема, у [18].

В ряді випадків для працевлаштування звільнених виникає потреба створення нових робочих місць. Згідно із зарубіжними даними, з урахуванням коливання курсу валют витрати на створення одного робочого місця становлять 46,5 тис. євро, а для інноваційних проєктів, згідно з розрахунками фахівців ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України», — 95 тис. євро.

Витрати на створення нових робочих місць розраховуються множенням наведених вище цифр на кількість необхідних нових робочих місць.

Слід мати на увазі, що масове використання роботів, у тому числі для громадських потреб, в Україні в багатьох випадках є недоцільним через їх високу вартість. Ефект роботизації розробляється у роботах [19, 20, 21] та ін., а негативні наслідки цифровізації розглядаються у [22] та ін.

Всі розрахунки повинні проводитись з урахуванням ступеня ризику, інфляції, зміни результатів і витрат у динаміці за період життєвого циклу технології, що забезпечує їх достовірність.

**Висновки.** Розроблено методичні засади визначення ефективності створення і впровадження цифрових технологій на основі показника прибутку, що є синтетичним показником суб'єктів підприємництва. Вони ґрунтуються на врахуванні основних переваг цифровізації, які сприяють збільшенню величини ефекту в порівнянні з іншими засобами створення інновацій: зменшення збитків водночас із підвищенням прибутку в результаті прискореного виходу на ринок перспективної продукції, в тому числі принципово нової, що перешкоджає процесам морального старіння товарів; можливість роботи згідно з потребами індивідуального споживача; збільшення швидкості реалізації товарів і, відповідно, обсягів їх продажу внаслідок більш тісного зв'язку з постачальниками та продавцями; розширення функцій та властивостей існуючих товарів і створення на їх основі нової продукції; підвищення якості товарів завдяки як проведенню власних досліджень, так і використанню досвіду інших компаній; оптимізація виробничих процесів; зменшення строків розроблення проєктів; зменшення різних видів витрат; зменшення капіталовкладень на створення нових виробничих потужностей. Показано переваги цифровізації для населення і держави, а також вказано на неоднозначність її ефектів.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. World development report 2016. Digital dividends — international Bank for Reconstruction and Development. The World Bank.
2. Digitalization in the revolution happening today. The Game for Business learning platform.
3. Піщуліна О. Дві сторони цифрових технологій: «цифрова диктатура» або збереження стійкості. URL: <http://razumkov.org.ua/jtatti/dvi-storony-tjvrozvykh-tekhnologgi-tjyfrova-dyktatura-abo-zberezhenia-stiikosti> (дата доступу: 13.05.2020).
4. Скицько В.І. Синергія цифрових технологій в логістичних системах. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 16. С. 18—25.
5. Вдовиченко Ю.В. Цифрові технології як основа та рушійна сила розвитку сучасної глобальної економіки. *Економіка та держава*. 2018. № 1. С. 79—82. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde\\_2018\\_1\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde_2018_1_17) (дата доступу: 28.07.2020).
6. Окландер М.А., Окландер Е.О., Яшкіна О.І. та ін. *Цифровий маркетинг — модель маркетингу ХХІ сторіччя: моногр. / За ред. д. е. н., проф. М.А. Окландера. Одеса: Астропринт, 2017. 292 с.*
7. Кузовков А.Д., Ткаченко Д.Н., Шаравова М.М. Синергетический характер социально-экономического эффекта цифрового развития и цифровых технологий. *Экономика и качество систем связи*. 2019. № 2. С. 20—31.
8. Кузовков А.Д. Интегрально-экспертный метод оценки социально-экономической эффективности, применения инфокоммуникационных технологий. *Электронный журнал «Век качества»*. 2016. № 2. С. 88—99. URL: <http://www.agednal.ru/pdf/2016/216006.pdf> (дата доступу: 23.06.2020).
9. Рада А.О., Федулова Е.А., Косинский П.Д. Разработка методики оценки эффективности внедрения цифровых технологий в агропромышленном комплексе. *Техника и*

- технология пищевых производств. 2019. Т. 49. № 3. С. 495—504. <https://doi.org/1021603/2074.9414-2019.-4-495-504>.
10. Разумников С.В. Анализ существующих методов оценки эффективности информационных технологий для облачных сервисов. URL: [docplayer.ru/35881893-Analiz-sushechestvuyschchin-metodov-ocenki-effektivnosti-informaisionmyh-technology-dlya-oblachnyit-ii-servisov.html](http://docplayer.ru/35881893-Analiz-sushechestvuyschchin-metodov-ocenki-effektivnosti-informaisionmyh-technology-dlya-oblachnyit-ii-servisov.html) (дата доступа: 23.06.2020).
  11. Internet Users by Country (2016) / Internet live Stats. URL: <https://www.internetlivestars.com/internet-users-by-country/> (last accessed: 15.07.2020).
  12. Цифровые технологии — (не) не панацея для трансформации бизнеса. URL: <https://bpm-in-ua.com/articleid/42.html> (дата доступа: 13.05.2020).
  13. Gandhi P. The Synergy between Big data and the internet of Things. 17.07.2017. URL: <https://opensours-sefori.com/2017/07/internen-things> (last accessed: 13.05.2020).
  14. Piletic P. The Advent of New Synergy: the Blockchain & Cloud. URL: <https://datablog.com/read/advent-synergy-blokhain-cloud/3181> (last accessed: 13.05.2020).
  15. Forester A. Total Economic Impact™ Study Commissioned By Cisco Project Director Michelle S. Bishop. September 2016.
  16. Aligning IT with Corporate Strategy implementing. The IT balanced A Scorecard. Sessica Reges. Published in 2005. Aurbach Publications Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW Boca Rution. АД 33487 — 2742. 491 p.
  17. Douglass W. Hubbard. How to Measure Anything: Finding the Value of “Intangibles” in Business. Willey & Sons, Inc., Hoobaken New Published by Joun Jersey, 2007, 305 p.
  18. Статистичний щорічник України за 2018 рік. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата доступу: 23.06.2020).
  19. Васильев В.Н. Организация, управление и экономика интегрированного производства в машиностроении. М.: Машиностроение, 1986. 12 с.
  20. Krugman P. Four Observations on Stagnation. Chapter 4. Secular Stagnation: Facts, Causes and Cutes, CERP Press, 2014. P. 61—68.
  21. Autor D.H. Polanyi’s Paradox and the Shape of Employment Growth. NBER Working Papers 20485. National Bureau of Economic Research, Inc., 2014.
  22. China’s digital dictatorship worrying experiments with a new form of social control. *The Economist*, December 17, 2016.

Одержано 23.08.2020

## REFERENCES

1. World development report 2016. Digital dividends — international Bank for Reconstruction and Development. The World Bank.
2. Digitalization in the revolution happening today. The Game for Business learning platform.
3. Pishchulina, O. Two dimensions of digital technologies: “digital dictatorship” or preservation of stability. Retrieved from <http://razumkov.org.ua/jtatti/dvi-storony-tjvrozvykh-tekh-nolodgi-tjyfrova-dyktatura-abo-zberezhenia-stiikosti> (last accessed: 13.05.2020) [in Ukrainian].
4. Skitsko, V.I. (2018). Synergy of digital technologies in logistics systems. *Investment: practice and experience*, 16, 18—25 [in Ukrainian].
5. Vdovychenko, Yu.V. (2018). Digital technologies as the basis and driving force of the modern global economy development. *Ekonomika ta derzhava*, 1, 79—82. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde\\_2018\\_1\\_17](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecde_2018_1_17) (last accessed: 28.07.2020) [in Ukrainian].
6. Oklander, M.A., Oklander, E.O., Yashkina, O.I., et al. (2017). *Digital marketing: a model for marketing in the 21th century*. M.A. Oklander (Ed.). Odesa: Astroprint, 292 [in Ukrainian].

7. Kuzovkov, A.D., Tkachenko, D.N., Sharovova, M.M. (2019). The synergetic character of socio-economic efficiency of digital development and digital technologies. *Economics and quality of communication systems*, 2, 20—31 [in Russian].
8. Kuzovkov, A.D. (2016). The integrated expert assessment method of socio-economic efficiency of application of information and communication technologies. *Online scientific journal "Age of quality"*, 2, 88—99. Retrieved from <http://www.agednal.ru/pdf/2016/216006.pdf> (last accessed: 23.06.2020) [in Russian].
9. Rada, A., Fedulova, E., Kosinsky, P. (2019). New method for efficiency evaluation of digital technologies in agricultural sector. *Techniques and technologies of food productions*, vol. 49, issue 3, 495—504. <https://doi.org/1021603/2074.9414-2019.-4-495-504> [in Russian].
10. Razumnikov, S.V. The analysis of efficiency assessment methods of information technologies for cloudy services. Retrieved from [docplayer.ru/35881893-Analiz-sushechestvuyschchin-metodov-ocenki-effektivnosti-informaasionmyh-technology-dlya-oblachnyit-ii-servisov.html](http://docplayer.ru/35881893-Analiz-sushechestvuyschchin-metodov-ocenki-effektivnosti-informaasionmyh-technology-dlya-oblachnyit-ii-servisov.html) (last accessed: 23.06.2020) [in Russian].
11. Internet Users by Country (2016) / Internet live Stats. Retrieved from <https://www.internetlivestats.com/internet-users-by-country/> (last accessed: 15.07.2020).
12. Digital technologies: (not) a panacea for transformation of a business. <https://bpm-in-ua.com/articleid/42.html> [in Russian] (last accessed: 13.05.2020).
13. Gandhi, P. (2017). The Synergy between Big data and the internet of Things. Retrieved from <https://opensours-sefori.com/2017/07/internen-things> (last accessed: 13.05.2020).
14. Piletic, P. The Advent of New Synergy: the Blockchain & Cloud. Retrieved from <https://datablog.com/read/advent-synergy-blokhain-cloud/3181> (last accessed: 13.05.2020).
15. Forester A. Total Economic Impact™ Study Commissioned By Cisco Project Director Michelle S. Bishop. September 2016.
16. Aligning IT with Corporate Strategy implementing. The IT balanced A Scorecard. Sessica Reges. Published in 2005. Aurbach Publications Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW Boca Rution. АД 33487 — 2742. 491 p.
17. Douglass W. Hubbard (2007). *How to Measure Anything: Finding the Value of "Intangibles" in Business*. Willey & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2007, 305 p.
18. Statistical yearbook of Ukraine for 2018. Retrieved from <https://www.ukrstat.gov.ua> (last accessed: 23.06.2020) [in Ukrainian].
19. Vasiliyev, V.N. (1986). *Organization, management and economics of integrated production in mechanical engineering*. Moscow: Mashynostroyeniye, 12 p. [in Russian].
20. Krugman, P. (2014). Four Observations on Stagnation. Chapter 4. Secular Stagnation: Facts, Causes and Cutes, CERP Press. P. 61—68.
21. Autor, D.H. (2014). Polanyi's Paradox and the Shape of Employment Growth. NBER Working Papers 20485. National Bureau of Economic Research, Inc.
22. China's digital dictatorship worrying experiments with a new form of social control. *The Economist*, December 17, 2016.

Received 23.08.2020



*A.I. Yakovlev*, Dsc (Economics), professor,  
National Technical University “Kharkiv Politechnic Institute”,  
Курпичов стр., 2, 61002, Kharkiv, Ukraine,  
<https://orcid.org/0000-0003-0751-7072>

#### METHODS FOR SOCIAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF DIGITAL TECHNOLOGIES

The problem of digital technology assessment is topical because the 21st century is admittedly the era of digital economy. It opens up unlimited opportunities for improvements in production and social processes due to rapid processing of vast scopes of information.

The article’s objective is to refine the methodology for socio-economic assessment of digital technologies. Methods of research: social production efficiency theory, determining innovation efficiency, system analysis, comparison, cost-benefit principle.

An elaborated methodological framework for determining the efficiency of creation and utilization of digital technologies is based on the indicator of profit, being a synthetic one for business entities. It accounts for essential advantages of digitalization, making the effect higher than other methods for creating innovations, namely: the reduced losses along with the increased profit resulting from the accelerated market penetration of new and advanced products, including innovative ones, which can inhibit the processes of moral ageing of products; an opportunity of work in compliance with individual customer needs; the increased speed of sales resulting from increased volumes of sales due to closer links with suppliers and distributors; the extended functions and features of existing products, with creating new products on their basis; the enhanced quality of products due to performing internal R&D or adapting other companies’ experiences; optimization of production processes; the reduced duration of project elaboration; reductions in various categories of spending; the decreased scopes of investment in creating new production facilities. The advantages of digitalization for populations and governments are shown, with highlighting the ambiguous nature of its effects. Also, it is stressed that in spite of the reduced spending for creation and dissemination of innovations, some categories of spending have to be nevertheless increased. They are related with processing and analysis of vast scopes of information, market research, creation of competitive products with new features, the extended utilization of computers, other devices and supplementary devices in case of non-unified signal between business entities transmitting data and those who receive it.

**Keywords:** *digital technologies, digitalization, net monetary income, effect, efficiency, profit, costs, salary.*