

Касьянова Н. В., доктор економічних наук, професор, професор кафедри економічної кібернетики, Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0001-7729-2011

e-mail: nat_kas@ukr.net

Кравчук Н. М., кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економіки повітряного транспорту, Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

ORCID ID: 0000-0001-8742-695X

e-mail: 0509133222@ukr.net

Коваль Ю. Л., здобувач вищої освіти кафедри економічної кібернетики, Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

Безпека підприємства в умовах цифрової трансформації економіки

Анотація. У статті визначено позитивні та негативні сторони цифрової трансформації економіки, їх вплив на рівень економічної безпеки промислових підприємств. Доведено, що Індустрія 4.0 – це перехід до повністю автоматизованого цифрового виробництва, яке керується інтелектуальними системами в режимі реального часу в постійній взаємодії з зовнішнім середовищем, що виходить за межі одного підприємства, з перспективою об'єднання в глобальну промислову мережу речей і послуг. На основі системного підходу фактори ризику підприємства в умовах цифрової трансформації поділено на ризики мега-, макро-, мезо-, мікрорівня та внутрішні ризики підприємства. Управління економічною безпекою підприємства Індустрії 4.0 необхідно здійснювати в рамках комплексної моделі управління ризиками, яка передбачає управління на всіх рівнях менеджменту організації з максимальним охопленням всіх зазначених факторів. Запропоновано в якості інструменту управління ризиками використовувати систему страхування. Виділено сукупність ризиків цифрової трансформації, які частково або повністю можуть отримати страховий захист.

Ключові слова: безпека підприємства; цифрова трансформація; Індустрія 4.0; ризики цифровізації; страхування.

Kasianova Nataliia, Doctor of Economics, Professor, of the Department of Economic Cybernetics, National Aviation University, Kyiv, Ukraine

Kravchuk Nataliia, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor, Department of Economics of Air Transport, National Aviation University, Kyiv, Ukraine

Koval Yuri, applicant for higher education of the Department of Economic Cybernetics, National Aviation University, Kyiv, Ukraine

Enterprise Security under Digital Transformation of Economics

Abstract. Introduction. The development of the world economy and society is driven by the introduction of key technologies. Such components as blockchain, cloud computing, big data, the Internet of Things, cyber-physical systems are the basis of the digital economy. Their use leads to some positive economic and social effects. But a number of theoretical and applied problems related to determining the impact of digital transformation processes on the activities of industrial enterprises, their positive and negative consequences, remain unresolved.

Purpose. The purpose of the study is to identify the main risks of transformation of industrial enterprises to Industry 4.0 and the formation of measures to maintain the security of the enterprise.

Results. Risk factors at different levels of the hierarchy have been identified based by a systematic approach to analyzing the risks of digital transformation of industrial enterprises. Internal risk factors include the implementation of digital technologies in the production processes, the formation of a new organizational structure, the establishment of horizontal and vertical digital integrations between departments of the enterprise. The risks of micro-level are related to the problems of integration between the main stakeholders, the necessity to create unified IT platforms for the enterprise to interact with suppliers, transport companies, consumers and regulators. The risks of the landfill depend on the economic and social opportunities of the region, the institutional environment of the enterprise. Macro-environment risks are caused by Industry 4.0 - low innovation potential of the national economy, export-raw model of the country's development. Risks that arise at the intergovernmental level include risks to mega environment. All presented risks are interrelated and interdependent.

Conclusions. An insurance system as a tool to manage the risks of digital transformation of the enterprise was proposed. It is necessary to highlight the set of digital transformation risks that can partially or fully obtain insurance protection. The risks of digital transformation of production should not hinder the development of the enterprise. New ways to automatically manage,

improve efficiency, predictive analytics, and save the resources that digital transformation brings, outweigh the potential problems of implementing them.

Keywords: *enterprise security; digital transformation; Industry 4.0; risks of digitalization; insurance.*

JEL Classification: *A10, D29, G22, O10.*

Постановка проблеми. Сучасний розвиток світової економіки та суспільства відбувається за рахунок впровадження ключових технологій, що лежать в основі цифрової економіки: блокчейну, хмарних обчислень, великих даних, інтернету речей, кіберфізичних систем. Їх використання призводить до позитивних економічних і соціальних ефектів: автоматизації та інтенсифікації традиційних економічних і технологічних процесів, створення нових галузей економіки; поліпшення ділового та інвестиційного клімату за рахунок підвищення доступності та ефективності державних послуг, прозорості умов ведення бізнесу; підвищення для населення доступності, якості та зручності отримання послуг медицини, освіти, культури, фінансів; створення комфортних для життя безпечних міст.

Визнанням значущості ролі цифрової економіки є щорічне збільшення її частки у ВВП у світі майже на 18 %, в розвинених країнах – на 7 %. Відповідно до прогнозів The Boston Consulting Group, обсяг цифрової економіки до 2035 р. може досягти 16 трлн дол. США [1].

В той самий час існують певні ризики та загрози, які цифровізація несе економіці та суспільству. За даними аналізу Cybersecurity Ventures, до 2021 року збиток від кіберзлочинів може скласти 6 трлн дол. США [2]. Припускається, що надалі, крім комп'ютерів і мобільних пристроїв, до атак будуть схильні інтернет речей, підприємства в сфері транспорту та електростанції. Обмежуючим чинником розвитку цифровізації є низька фінансова грамотність населення, у зв'язку з чим збільшується неготовність використання населенням інноваційних продуктів, а також недооцінка ризиків при використанні того чи іншого інформаційного продукту.

Рівень і масштаби ризиків промислових організацій істотно змінилися в умовах Індустрії 4.0. З'явилися нові чинники ризику, обумовлені процесами цифровізації та специфічними ризиками країни. Вони суттєво підвищили загальний рівень ризиків промислових організацій, що вплинуло на ефективність та результативність їх діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання досліджень впливу цифрової економіки на економіку та суспільство висвітили в своїх наукових працях такі дослідники: Р. Бергер [3], Д. Енгельбарт [4], Дж. Ліклайдер [5], Р. Ліпсі [6], Д. Стігліц [7] та інші. Серед вітчизняних науковців досліджуваною проблематикою займалися С. Веретюк, В. Пілінський [8],

Н. Краус [9], В. Ляшенко, О. Вишневецький [10], К. Шваб [11] та багато інших. Невирішеними залишається низка теоретичних і прикладних проблем, пов'язаних із визначенням впливу процесів цифрової трансформації економіки на діяльність промислових підприємств, їх позитивних та негативних наслідків.

Формулювання цілей дослідження. Мета дослідження – визначити головні ризики трансформації промислових підприємств до «Індустрії 4.0», формування заходів щодо збереження безпеки підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. У січні 2018 року Кабінет Міністрів України схвалив Концепцію розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 рр. та затвердив план заходів з її реалізації, які Мінекономрозвитку розробило разом з провідними експертами ІТ-сфери [12]. Концепція передбачає перехід від сировинного типу економіки, яка споживає природні ресурси до високотехнологічних виробництв та ефективних процесів за допомогою ІТ-технологій та комунікацій. У промисловості драйвером цифрового розвитку повинні стати концепція «Індустрія 4.0» та «розумна фабрика» як її технологічне ядро [13].

Індустрія 4.0 – це перехід до повністю автоматизованого цифрового виробництва, яке керується інтелектуальними системами в режимі реального часу в постійній взаємодії із зовнішнім середовищем, що виходить за межі одного підприємства, з перспективою об'єднання в глобальну промислову мережу речей і послуг.

Соціальність, мобільність, аналітика та хмари є фундаментом, на якому будується цифрове підприємство. В той самий час факт використання технологій не робить підприємство цифровим. Концепція цифрової фабрики передбачає трансформацію системи виробничих бізнес-процесів за допомогою конкретних цифрових технологій (табл. 1). Цільовим станом є тотальна цифровізація всього життєвого циклу виробів і дуже високий ступінь автономності процесів.

Багато підприємств вже приступили до трансформації своїх операційних моделей, зараз вони знаходяться на стадії створення цифрової фабрики. При цьому є цілий ряд проблем, пов'язаних з переходом виробництв до цифрової економіки, що негативно впливає на рівень економічної безпеки підприємства.

Таблиця 1 Технології цифрової трансформації промислових підприємств

Технологія	Сутність технології
Цифрова фабрика	Цифровий двійник, який допомагає планувати, проектувати й будувати виробничі споруди та інфраструктуру. Використовується в процесах тестування, імітації діяльності та введення в експлуатацію.
Виробничі активи	Цифрова копія виробничого обладнання, яка використовується для імітації виробничих процесів з метою налагодження його роботи та оптимізації їх параметрів, отримання вхідних даних для предиктивної аналітики та доповненої реальності.
Віртуальне представлення продукту	Забезпечує взаємозв'язок між виробничими операціями та управлінням життєвим циклом продукту. Розробка та тестування віртуальної копії продукту дозволяє усунути дефекти та підвищувати якість не витрачаючи фізичних ресурсів на розробку і виправлення браку.
Зв'язок	Шар в IT-архітектурі фабрики, який за рахунок датчиків, інтернету речей та інших інструментів інтегрує дані виробничих об'єктів: ресурсів, транспортних засобів, продуктів, тощо. Сприяє розвитку системи управління виробництвом (MES) та її інтеграції з системою управління ресурсами (ERP).
Модульне виробниче обладнання	Альтернатива фіксованим конвеєрним виробничим лініям. Різні одиниці обладнання можуть бути поєднані у виробничий ланцюг для вирішення поточної виробничої задачі. Виробничі процеси стають більш гнучкими, ніж раніше.
Гнучкі способи виробництва	Технологія для штучного або дрібносерійного випуску не вимагає запуску масштабних процесів або додаткового залучення спеціалізованих постачальників.
Візуалізація процесів	Використання технології доповненої реальності та планшетів істотно полегшує складні складальні або ремонтні процеси. Окуляри доповненої реальності в онлайн-режимі підказують співробітникам, яку дію потрібно виконати наступною або яку деталь використовувати.
Інтегроване виробниче планування	Інтеграція виробничих інформаційних систем з системами обліку ресурсів забезпечує швидку передачу даних про спожиту сировину, потреби в додаткових комплектуючих. Швидке оновлення ресурсів дозволяє скорегувати ефективність їх споживання.
Автономна внутрішня логістика	Збирання та обробка інформації про поточний статус виробничого процесу та активізація заданих алгоритмів за рахунок активного застосування автономних транспортних роботів, систем вертикального та горизонтального переміщення по стелажах конструкцій, дронів для негабаритних вантажів, тощо.
Предиктивна аналітика	Збирання датчиками в онлайн-режимі інформації щодо виробничого обладнання, обробка її на підставі закладених алгоритмів і формування рекомендацій щодо ремонту і технічного обслуговування до настання поломки, що істотно знижує ризики зупинок виробництва.
Аналіз великих даних	Використання численних датчиків, які безперервно збирають величезні масиви даних, що дозволяє за допомогою методів статистики та машинного навчання забезпечити оптимізацію виробничих процесів.
Розумні системи оптимізації витрат ресурсів	Сприяють раціональному споживанню електроенергії, води, стисненого повітря на виробництві. Рішення можуть бути як «коробковими», так і розробленими компанією самостійно на базі аналізу великих даних.
Тиражований пакет	Передача параметрів на інші заводи в рамках однієї компанії у вигляді уніфікованих пакетів параметрів і налаштувань.
Системи обліку переміщення сировини та готової продукції	Передача інформації в системи MES і ERP, що підвищує ефективність інтегрованого виробничого планування. Використовується як в рамках компанії, так і за її межами.

Джерело: систематизовано авторами на основі [14]

Позитивні та негативні сторони цифрової трансформації економіки наведено у табл. 2. Ризики Індустрії 4.0 є новими об'єктивними умовами діяльності промислових підприємств. За результатами опитування, проведеного компанією Allianz серед власників виробництв, ризики цифрової трансформації потрапили в п'ятірку найбільш істотних перешкод для бізнесу [15]. Крім інформаційно-економічних ризиків, причинами, що сповільнюють перехід вітчизняних підприємств до Індустрії 4.0, є ризики скорочення багатьох професій і втрата робочих місць, соціальні

наслідки, необхідність перепідготовки кадрів, підвищення попиту на працівників з освітою у сфері інформаційних технологій, дефіцит фінансових ресурсів, необхідних для впровадження інновацій у виробництво, реалізацію інноваційних проєктів та інвестицій, загрози кібербезпеці.

Системний підхід до аналізу ризиків, які впливають на процес індустріалізації промислових організацій, дозволяє виділити фактори ризику на мега-, макро-, мезо-, мікрорівні та внутрішні ризики підприємства.

Таблиця 2 Позитивні сторони та ризики цифровий трансформації

Позитивні сторони	Ризики
Нові проривні цифрові технології, штучний інтелект, промисловий інтернет речей, аналіз великих даних, безпілотний повітряний, водний і наземний транспорт	Залежність від запозичених імпортованих технологій, деградація власних компетенцій, можливість наявності прихованих «закладок» в апаратному та програмному забезпеченні
Нові ринки збуту, бізнес-моделі, інноваційні виробництва, масові інформаційні послуги і сервіси	Можливість швидкого захоплення інноваційних ринків компаніями економічно розвинених країн
Зростання продуктивності праці, ефективності виробництва, автоматизація, роботизація	Скорочення робочих місць, ліквідація окремих спеціальностей, безробіття, соціальна напруженість
Підвищення оперативності та стандартизації послуг, виключення посередників, уберізація транспорту, медицини, освіти, сфери послуг	Невизначеність в юридичній сфері, зростання шахрайства, етичні проблеми, соціальне розшарування
Аналіз великих даних, цифрова ідентифікація особистості, кастомізація послуг	Зникнення приватності, нав'язлива реклама, витік конфіденційної інформації підприємств і персональних даних громадян
Інвестиції, стартапи, цифрові гроші, нові сфери діяльності, новий технологічний уклад	Зовнішнє управління економікою, цифровий глобалізм, цифрова колонізація

Джерело: розроблено авторами

Серед внутрішніх факторів ризику промислових підприємств в умовах Індустрії 4.0 найбільш важливими є наступні:

- помилки впровадження цифрових технологій в процеси виробництва;
- недосконалість вибудовування нової організаційної структури;
- налагодження горизонтальних і вертикальних цифрових інтеграцій між підрозділами підприємства, можливості збоїв та втрати інформації;
- проблеми пошуку джерел фінансування, необхідних для впровадження цифрових технологій в процеси організації та виробництва.

Ризики мікрорівня сучасних промислових підприємств пов'язані з проблемами інтеграції цифрових технологій між основними стейкхолдерами, необхідністю створення єдиних ІТ-платформ для взаємодії підприємства з постачальниками, транспортними компаніями, споживачами та регулюючими органами.

Ризики мезорівня залежать від готовності регіону перейти до сучасних цифрових технологій, економічних і соціальних можливостей регіону, стратегії розвитку регіону, інституційного середовища підприємства.

Ризики макrorівня є зовнішніми стосовно промислового підприємства, формуються на рівні національної економіки. До сучасних факторів макросередовища, що обумовлені Індустрією 4.0, можна віднести низький інноваційний потенціал національної економіки, наявність експортно-сировинної моделі розвитку країни. До ризиків мегасередовища відносять ризики, які формуються на міждержавному рівні та пов'язані з технологічним відставанням від найбільш розвинених країн і втратою конкурентоспроможності підприємств та країни в цілому.

Але не всі з зазначених ризиків безпосередньо впливають на безпеку підприємства. До головних

загроз цифровій інтеграції промисловим підприємствам можна віднести наступні:

1. Елементи ІТ-інфраструктури можуть не працювати разом. Для побудови «розумної фабрики» потрібні: сенсори інтернету речей (збирачі даних), програми моніторингу та інтелектуального аналізу (обробники даних), хмарне середовище зберігання та обробки даних. Ринок інтернету речей досить молодий і децентралізований, де не існує єдиних стандартів і протоколів захисту. Пристрої від різних виробників можуть не підходити один до одного, погано інтегруватися з хмарою або використовувати технології, які швидко застаріють у майбутньому.

2. Відключення електроенергії або інтернету може повністю зупинити роботу підприємства. За оцінками PwC, до 2030 року людство споживатиме на 50 % більше енергії [16]. Цифрове виробництво збільшує енергетичні витрати ще на етапі впровадження за рахунок забезпечення інтернетом. Цифрова фабрика являє собою пов'язане за допомогою інтернету робоче середовище. Датчики постійно збирають і передають дані, тому жоден з них не повинен «випадати» із зони дії мережі, яка повинна безперервно отримувати електроенергію. Підприємства зобов'язані мати власні генератори енергії або потужності для їх зберігання.

3. Кібератаки можуть призводити до аварій і величезних збитків. Кожен пристрій в корпоративній мережі уразлив, а зараження вірусом або несправність може призвести до серйозних інцидентів для всього підприємства. Кібербезпека є окремим напрямом роботи цифрового підприємства. Кожен пристрій повинен мати сертифікат безпеки та регулярно перевірятися. А співробітники підприємства – захищати виробничі дані та уважно використовувати корпоративні інформаційні мережі.

4. Не всі працівники виявляються достатньо кваліфікованими. За підрахунками IBBW до 2025 року Німеччина скоротить 13 % робочих місць через впровадження технологій автоматизації цифрового

виробництва [17]. Решта працівників повинні будуть перекваліфікуватися: роботи не віднімуть робочі місця, навіть навпаки – утворять нові, які стосуються обслуговування цифрової фабрики, налагодження роботів і вузли зв'язку, реагування на збої та аналіз робочої інформації. Персонал цифрових виробництв повинен мати аналітичні здібності та високий цифровий етикет.

Всі представлені ризики взаємопов'язані та взаємозумовлені. У результаті їх взаємодії формується система факторів, що впливає на промислові підприємства. Управління безпекою підприємства Індустрії 4.0 необхідно здійснювати в рамках комплексної моделі управління ризиками COSO, яка реалізується на всіх рівнях менеджменту організації з максимальним охопленням всіх факторів. Отже, виникає потреба створення системи інструментів і методів, які спрямовано на ідентифікацію, оцінку та управління ризиками Індустрії 4.0.

Ризики цифрової трансформації не заважають компаніям проводити модернізацію виробництва. Нові способи автоматичного управління, підвищення ефективності, предиктивної аналітики та економії ресурсів, які відкриває цифрова трансформація, переважають потенційні проблеми її реалізації.

Висновки. Одним із інструментів управління ризиками є страхування від можливих несприятливих подій. У світовій практиці існує кілька ризиків цифрової трансформації, які частково або повністю можуть отримати страховий захист:

- цілеспрямована комп'ютерна атака, метою якої є захоплення контролю над інформаційною системою підприємства, її дестабілізація або відмова в обслуговуванні (хакерська атака);
- впровадження шкідливих комп'ютерних програм (вірусів) в інформаційну систему;
- раптові та непередбачувані технічні збої в роботі програмного забезпечення та / або обчислювальної техніки, ненавмисні помилки працівників, що призвели до таких збоїв, які мають наступні негативні наслідки:

- втрата електронних даних та комп'ютерних програм підприємства;
- розкрадання інтелектуальної власності в електронній формі;
- неправомірне використання обчислювальних ресурсів (спам-розсилка, участь в botnet-мережі від імені підприємства, майнінг та інші);
- перерва в комерційній або виробничій діяльності підприємства через збої в роботі інформаційної системи;
- кібервимагання щодо підприємства;
- розкрадання грошових коштів в електронній формі з рахунку підприємства шляхом несанкціонованого доступу до системи інтернет-банкінгу, компрометації ключа електронно-цифрового підпису;
- вимоги про відшкодування втрат у зв'язку з настанням відповідальності перед третіми особами за шкоду, заподіяну в результаті порушення конфіденційності, включаючи відповідальність за розголошення персональних даних;
- збиток ділової репутації підприємства;
- загибель / пошкодження комп'ютерного або виробничого обладнання, що знаходиться під прямим операційним контролем інформаційної системи;
- втрата або пошкодження готової продукції, сировини, матеріалів, використання, випуск, відвантаження або реалізація яких знаходиться під прямим операційним управлінням, що автоматично здійснюється через комп'ютерну систему підприємства;
- перерва в діяльності підприємства, яка виникла в результаті повної або часткової недоступності комп'ютерної системи за умови, що дана недоступність стала прямим наслідком виконання законних вимог органів державної влади.

Впровадження системи страхування цифрових ризиків дозволить зменшити загрозу втрати економічної безпеки промислового підприємства в умовах Індустрії 4.0.

Література:

1. Digital Transformation. URL: <https://www.bcg.com/digital-bcg/digital-transformation/overview.aspx> (дата звернення 21.02.2020).
2. Morgan S. Top 5 cybersecurity facts, figures, predictions, and statistics for 2019 to 2021. Cybersecurity Ventures. URL: <https://cybersecurityventures.com/top-5-cybersecurity-facts-figures-predictions-and-statistics-for-2019-to-2021/> (дата звернення 20.02.2020).
3. Berger R., Bloching B. and Leutiger P. The digital transformation of industry. How important is it? Who are the winners? What must be done now? Study commissioned by the Federation of German Industries (BDI), Munich. URL: https://www.researchgate.net/publication/304525645_The_digital_transformation_of_industry_ (дата звернення 21.02.2020).
4. Engelbart D. C. Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework. 1962. URL: <https://www.dougenelbart.org/content/view/138/#0> (дата звернення 21.02.2020).
5. Ликлайдер Дж. Симбиоз человека и машины. *Зарубежная радиоэлектроника*. 1960. № 9. С. 84-96.
6. Липси Р. Дж., Ланкастер К. Общая теория второго лучшего. Вехи экономической мысли. Том 4. Экономика благосостояния и общественный выбор. СПб: Экономическая школа, 2004. 560 с.
7. Stiglitz J. E. (2003). Globalization and the economic role of the state in the new millennium. *Industrial and Corporate Change*. Vol. 12, 1, 3–26. doi: <https://doi.org/10.1093/icc/12.1.3>.
8. Пілінський В. В., Веретюк С. М. Визначення пріоритетних напрямків розвитку цифрової економіки в Україні. *Наукові записки Українського науково-дослідного інституту зв'язку*. 2016. № 2. С. 51-58.

9. Краус Н. М., Голобородько О. П., Краус К. М. Цифрова економіка: тренди та перспективи авангардного характеру розвитку. *Ефективна економіка*. 2018. № 1. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/1_-2018/8.pdf (дата звернення 12.03.2020).
10. Ляшенко В. І., Вишневецький О. С. Цифрова модернізація економіки України як можливість проривного розвитку: монографія. К.: АН України, Ін-т економіки пром-сті. 2018. 252 с.
11. Шваб К., Дэвис Н. Технологии Четвертой промышленной революции: пер. с англ. М.: Бомбора: Эксмо, 2018. 317 с.
12. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації: розпорядження КМУ від 17 січня 2018р. № 67-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> (дата звернення 12.03.2020).
13. Україна 2030. URL: <https://www.slideshare.net/UIFuture/digital-strategy-2030-145529503> (дата звернення 12.03.2020).
14. Трачук А.В., Линдер Н.В. Методика многофакторной оценки инновационной активности холдингов в промышленности. *Научные труды Вольного экономического общества России*. Т. 198. № 2. С. 298–308.
15. Economic Research at Allianz. URL: https://www.allianz.com/en/economic_research/about_economic_research/economic-research-at-allianz.html (дата звернення 21.02.2020).
16. Огляд енергетичної галузі в рамках 19-го Щорічного опитування керівників найбільших компаній світу. URL: <https://www.pwc.com/ua/uk/survey/2016/power-utilities-industry-key-findings.html> (дата звернення 21.02.2020).
17. Schweer D., Sahl J. C. The Digital Transformation of Industry – The Benefit for Germany. The Drivers of Digital Transformation. Springer, Cham, 2017. P. 23-31.

References:

1. Boston Consulting Group. (2019). *Digital Transformation*. Retrieved from <https://www.bcg.com/digital-bcg/digital-transformation/overview.aspx> [in English].
2. Morgan, S. (2019). Top 5 cybersecurity facts, figures, predictions, and statistics for 2019 to 2021. *Cybersecurity Ventures*. Retrieved from <https://cybersecurityventures.com/top-5-cybersecurity-facts-figures-predictions-and-statistics-for-2019-to-2021/> [in English].
3. Berger, R., Bloching, B. & Leutiger, P. (2015). The digital transformation of industry How important is it? Who are the winners? What must be done now? Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/304525645_The_digital_transformation_of_industry [in English].
4. Engelbart, D. C. (1962). Augmenting Human Intellect: A Conceptual Framework. Retrieved from <https://www.dougenelbart.org/content/view/138/#0> [in English].
5. Licklider, J. C. R. (1960). Man-Computer Symbiosis. *Transactions on Human Factors in Electronics*, vol. HFE-1, 4-11. Retrieved from <https://groups.csail.mit.edu/medg/people/psz/Licklider.html> [in Russ.].
6. Lipsey, R. & Lancaster, K. (2004). Obshhaja teorija vtorogo luchshego. Vehi jekonomicheskoy mysli. *Jekonomika blagosostojanija i obshhestvennyj vybor*, t. 4. Saint Petersburg: Jekonomicheskaja shkola [in Russ.].
7. Stiglitz, J. E. (2003). Globalization and the economic role of the state in the new millennium. *Industrial and Corporate Change*. Vol. 12, 1, 3–26. [in English]. doi: <https://doi.org/10.1093/icc/12.1.3>.
8. Veretyuk, S. M. & Pilinsky, V. V. (2016). Determination of the priority directions for digital economy's development in Ukraine. *Naukovi zapysky Ukrains'koho naukovo-doslidnoho instytutu zv'iazku*, 2, 51-58 [in Ukrainian].
9. Kraus, N. M., Goloborodko, O. P. & Kraus, K. M. (2018). Digital economy: trends and perspectives of the abangard change of development. *Efektivna ekonomika*, 1. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6047> [in Ukrainian].
10. Vyshnevskyy, O. S. & Lyashenko, V. I. (2018). *Tsyfrova modernizatsiia ekonomiky Ukrainy iak mozhlyvist' proryvnoho rozvytku*. Kyiv: Instytut ekonomiky promyslovosti [in Ukrainian].
11. Schwab, K. & Davis, N. (2018). *Tehnologii Chetvertoj promyshlennoj revoljucii*. Moscow: Bombora [in Russ.].
12. Cabinet of Ministers of Ukraine (2018). On approval of the Concept of development of the digital economy and society of Ukraine for 2018-2020 and approval of the plan of measures for its implementation (Decree No. 67-p, January 17). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80> [In Ukrainian].
13. Ukrainian Institute of the Future. (2019). Ukraine 2030. Retrieved from <https://www.slideshare.net/UIFuture/digital-strategy-2030-145529503> [In Ukrainian].
14. Trachuk, A. V. & Linder, N. V. (2016). Technique of the multiple-factor assessment of innovative activity of holdings in the industry. *Nauchnye trudy Vol'nogo jekonomicheskogo obshhestva Rossii*, 198, 298-308 [In Russ.].
15. What to expect in 2020-21: Defending growth at all costs (2019). Economic Research at Allianz. Retrieved from https://www.allianz.com/en/economic_research/about_economic_research/economic-research-at-allianz.html [in English].
16. PricewaterhouseCoopers. (2016). Power and utilities industry key findings. Redefining business success in a changing world. Retrieved from <https://www.pwc.com/ua/uk/survey/2016/power-utilities-industry-key-findings.html> [In Ukrainian].
17. Schweer, D. & Christian S. J. (2016). The Digital Transformation of Industry – The Benefit for Germany. *The Drivers of Digital Transformation*, 23-31. [in English]. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-31824-0_3.

