

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ БІЗНЕС-МОДЕЛЕЙ ПІДПРИЄМСТВ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ГАЛУЗІ ЯК ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТІ ЇХ ДІЯЛЬНОСТІ

©2018 ЯНГОЛЬ Г. В.

УДК 338.45.01:65.01:669

Янголь Г. В. Обґрунтування доцільності цифровізації бізнес-моделей підприємств металургійної галузі як основи забезпечення результативності їх діяльності

Метою статті є дослідження впливу цифровізації бізнес-моделей металургійних підприємств на результативність та ефективність їх діяльності в епоху «Промисловості 4.0». Розглянуто «Промисловість 4.0» як концепцію цифрового успіху підприємств металургійної галузі, наведено оптимальну інтегровану модель сучасного цифрового підприємства. Визначено та охарактеризовано основні проблеми та перешкоди до цифровізації вітчизняних і світових підприємств металургійної галузі; виявлено їх цифровий потенціал, кількісні та якісні можливості; досліджено ланцюжок доданої вартості цифрового металургійного підприємства. Охарактеризовано цілісний підхід до масштабної цифрової трансформації бізнес-моделей металургійного підприємства. Наведено рекомендації українським виробникам щодо наслідування найбільш успішного досвіду цифровізації світових лідерів металургійної галузі на основі концепції цифрового успіху Industry 4.0.

Ключові слова: цифровізація, бізнес-модель, результативність, металургійна галузь, ланцюг доданої вартості, Промисловість 4.0.

Рис.: 3. **Табл.:** 2. **Бібл.:** 8.

Янголь Ганна Вікторівна – аспірантка кафедри економіки та підприємництва, Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана (просп. Перемоги, 54/1, Київ, 03057, Україна)

E-mail: anna.buglak@gmail.com

УДК 338.45.01:65.01:669

Янголь А. В. Обоснование целесообразности цифровизации бизнес-моделей предприятий металлургической отрасли как основы обеспечения результативности их деятельности

Целью статьи является исследование влияния цифровизации бизнес-моделей металлургических предприятий на результативность и эффективность их деятельности в эпоху «Промышленности 4.0». Рассмотрена «Промышленность 4.0» как концепция цифрового успеха предприятий металлургической отрасли, приведена оптимальная интегрированная модель современного цифрового предприятия. Определены и охарактеризованы основные проблемы и препятствия к цифровизации отечественных и мировых предприятий металлургической отрасли; выявлен их цифровой потенциал, количественные и качественные возможности; исследована цепочка добавленной стоимости цифрового металлургического предприятия. Охарактеризован целостный подход к масштабной цифровой трансформации бизнес-моделей металлургического предприятия. Приведены рекомендации украинским производителям относительно подражания наиболее успешному опыту цифровизации мировых лидеров металлургической отрасли на основе концепции цифрового успеха Industry 4.0.

Ключевые слова: цифровизация, бизнес-модель, результативность, металлургическая отрасль, цепочка добавленной стоимости, Промышленность 4.0.

Рис.: 3. **Табл.:** 2. **Библ.:** 8.

Янголь Анна Викторовна – аспирантка кафедры экономики и предпринимательства, Киевский национальный экономический университет им. В. Гетьмана (просп. Победы, 54/1, Киев, 03057, Украина)

E-mail: anna.buglak@gmail.com

UDC 338.45.01:65.01:669

Yangel A. V. Substantiating the Expediency of Digitization of Business Models of Enterprises in the Metallurgical Industry Sector as a Basis of Securing the Effectiveness of Their Activity

The article is aimed at studying the influence of digitization of business models of metallurgical enterprises on the effectiveness and efficiency of their activities under the «Industry 4.0». The «Industry 4.0» is considered as a conception of digital success of metallurgical industry enterprises, the optimal integrated model of modern digital enterprise is presented. The main problems and obstacles to digitization of both national and world enterprises of metallurgical industry are defined and described; their digital potential, quantitative and qualitative capabilities are identified; the value chain of digital metallurgical enterprise is researched. The holistic approach to the large-scale digital transformation of the metallurgical enterprise business model is characterized. The recommendations of Ukrainian producers concerning emulation of the most successful experience of digitization of the world leaders of metallurgical industry on the basis of the concept of digital success of the «Industry 4.0» are provided.

Keywords: digitization, business model, effectiveness, metallurgical industry, value chain, Industry 4.0.

Fig.: 3. **Tbl.:** 2. **Bibl.:** 8.

Yangel Anna V. – Postgraduate Student of the Department of Economics and Entrepreneurship, Kyiv National Economic University named after V. Hetman (54/1 Peremohy Ave., Kyiv, 03057, Ukraine)

E-mail: anna.buglak@gmail.com

Провідні промислові компанії світу за умов нестабільності бізнес-середовища здійснюють глибоку цифрову трансформацію моделей ведення бізнесу, засновану на концепції «Промисловості 4.0» [5]. У такій ресурсомісткій галузі, як металургія, якій притаманний особливий характер запитів клієнтів, цифровізація забезпечує більшу гнучкість ланцюгів постачання, глибше розуміння внутрішніх бізнес-процесів, значну диференціацію продукції, а також має основоположне значення для стратегій компаній і стійких конкурентних переваг у майбутньому [4].

Світові металургійні лідери активно оцифровують основні функції всередині власних внутрішніх вертикальних ланцюгів створення вартості, інтегрують їх з горизонтальними партнерами за ланцюгами постачання, розширюють асортимент своїх продуктів за допомогою цифрових функцій і впроваджують інноваційні послуги на основі цифрових даних.

Українська металургійна промисловість характеризується не лише відставанням у плані інноваційних змін, браком людського потенціалу задля проведення радикальних змін, створення та впрова-

дження наявних інновацій, але й реактивним характером досягання конкурентних переваг відповідно до змін кон'юнктури світового металургійного ринку та суто провиробничою орієнтацією [2, с. 172–179]. Для створення й підтримки конкурентних переваг у ринковому середовищі металургійним підприємствам необхідно постійно підвищувати результативність бізнесу, що сьогодні стає можливим завдяки цифровізації власних бізнес-моделей. Для розробки стратегії підприємства, планування діяльності та прийняття ефективних управлінських рішень потрібно мати у своєму розпорядженні об'єктивну інформацію про можливості цифровізації з погляду кількісних та якісних переваг від її впровадження.

Проблематика цифровізації бізнес-моделей підприємств як основи результативності діяльності широко розглядається провідними світовими аналітичними компаніями та центрами (наприклад, McKinsey, PwC Strategy&, BCG), оскільки від рівня її вирішеності залежить якість цифрової трансформації як усієї світової економіки, так і окремих галузей промисловості. Аналіз результативності діяльності та забезпечення сталого розвитку на основі використання концепції «Промисловості 4.0» у розрізі металургійної галузі постійно проводять та освітлюють менеджери світових лідерів металургійної галузі, таких як Posco, NSSMC, BAOSTEEL, досвід яких необхідно досліджувати й вітчизняним металургам, оскільки це є важливим елементом, який спонукає залучати інвестиції та перетворювати підприємства України на рівноправних учасників конкурентного середовища. Низка питань з цифровізації економіки частково розглядається та дискутується в працях Бухта Р., Голдфарб А., Євангеліста Р., Шармана Дж., Карчевої Г. Т., Краус Н. М., Собкевич О. В., Соколової Г. Б., Яненкової І. Г. та ін. Варто відзначити, що на даний час питання впливу цифровізації на розвиток національної економіки є недостатньо дослідженим.

Метою статті є дослідження впливу цифровізації бізнес-моделей металургійних підприємств на

результативність та ефективність їх діяльності в епоху «Промисловості 4.0».

Згідно з доповіддю "The Future of Jobs" на Всесвітньому економічному форумі у 2016 р., світове співтовариство перебуває в розпалі четвертої фази промислової революції – Промисловості 4.0 (Industry 4.0, або I 4.0) [3], бачення якої полягає в загальному впровадженні в процеси промислового виробництва кіберфізичних систем, відповідаючих за окремі етапи та здатних повністю самостійно контролювати й оптимізувати виробництво. I 4.0 – популярна тенденція ультраавтоматизації виробництва й обміну даними в обробних галузях з акцентом на кіберфізичних системах, хмарних обчисленнях та Інтернет-речах, яка базується на зростаючій ролі робототехніки та штучного інтелекту, встановленні абсолютного взаємозв'язку між споживачами та устаткуванням, незважаючи на відстань і час [1; с. 137–143]. Концепція «Промисловості 4.0» стоїть за істотними змінами, які потребують фінансових інвестицій та суттєвих культурних змін в організаційному устрої підприємств, які мають поєднувати вертикальну та горизонтальну інтеграцію з клієнтами та бізнес-моделлю на основі використання цифрових технологій (рис. 1). Стимулювати підприємства до цифровізації повинна держава задля попередження відтоку ідей, капіталу й опинення на периферії світового розвитку.

Сучасна світова та українська металургійна промисловість стикається з серйозними проблемами через високі виробничі витрати й посилене зовнішнє регулювання, викликане внаслідок:

- ✦ високих вимог до продукції (перехід від товарної сталі до різномірного асортименту продукції, застосування більш міцної сталі, скорочення життєвих циклів продуктів у переробній сфері);
- ✦ тиску на вартість (збільшення експорту з Китаю і стагнація китайської економіки, зниження попиту з боку Росії як одного з основних споживачів продукції українських мета-

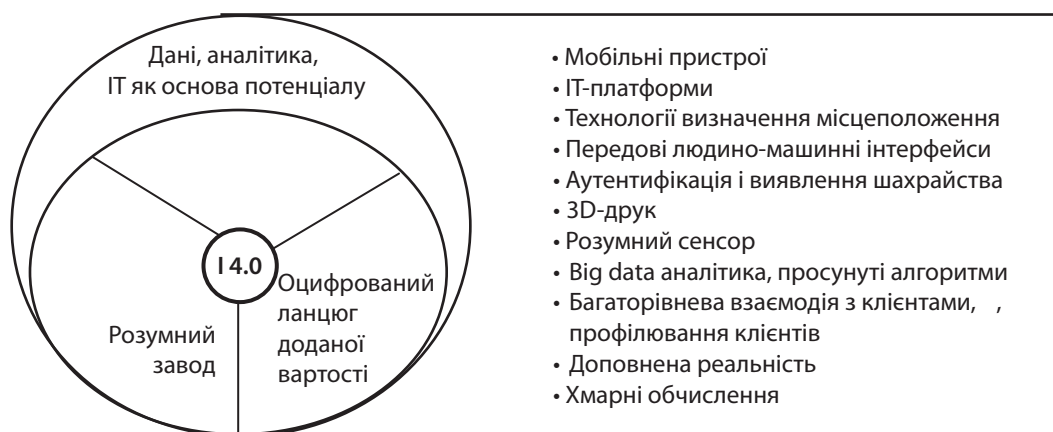


Рис. 1. Інтегрована модель цифрового підприємства в епоху концепції «Промисловість 4.0»

лургійних компаній внаслідок військово-політичних конфліктів і санкцій, збільшення надлишкових потужностей на європейських заводах, уповільнення середньорічного темпу зростання ринку призводить до ослаблення попиту);

- ✦ складності процесу і вимоги до обслуговування (скорочення інноваційних циклів вимагає гнучкого використання пропускну здатності й надійної доставки продуктів, необхідність оптимізації асортименту для гетерогенних виробів і невеликого розміру партії спеціальної сталі (зосередження на обслуговуванні та гнучкості));
- ✦ нормативних вимог (амбітні правила регулювання викидів CO₂ підвищують ефективність торгівлі сертифікатами і викликають додаткові витрати, стійкі проблеми в переробній сфері, ефективне використання ресурсів та енергії).

Якщо в минулому найважливішим фактором конкурентоспроможності та створенням цінності для виробника металургійної продукції був його стан за кривою витрат, то сьогодні та в майбутньому порівняно із самим фізичним продуктом набувають все більшу цінність цифрові дані (з отриманням високої ефективності від їх використання). Виходячи з аналізу Звіту про глобальну конкурентоспроможність [7] в епоху повільного економічного зростання критичними факторами конкурентоспроможності виробництва стають талант, конкурентоспроможність витрат, продуктивність праці поряд зі створенням сильної мережі й екосистеми постачальників.

Для підвищення результативності, продуктивності, стійкості, розумного управління процесами й оптимального використання робочої сили українським металургам необхідно в найкоротші терміни перейти на Концепцію «Промисловість 4.0» і максимально використовувати її можливості. Для технічного прогресу промисловість повинна бути сенсифікована на всіх рівнях. У такому контексті перевагами для металургійної галузі можуть бути: вертикальна інтеграція на основі систем кіберфізичного виробництва (*Cyber Physical Production System, CPPS*); 100% простежуваність проміжних і кінцевих продуктів; «інтелектуальний» продукт зі знанням власної якості й історії виробництва (один із аспектів наскрізної інженерії); інтенсивна мережа і зв'язок всіх підприємств (горизонтальна інтеграція всередині компанії); інтенсивний зв'язок по всьому ланцюгу постачань (горизонтальна інтеграція за межами компанії); відповідна обробка та використання всіх даних, децентралізовані, а не центральні рішення/самоорганізація.

Перерахований потенціал від цифровізації всіх етапів виробництва визначає концепцію «Промисловість 4.0» як таку, дотримання якої змінює взаємодію

з постачальниками і клієнтами за допомогою використання нових онлайн-платформ, додатків та інших систем, які пропонують відстеження замовлень та інші сервіси, що, своєю чергою, відкриває можливість для абсолютно нових бізнес-моделей і передбачає розробку цілої цифрової «виробничої екосистеми», в якій дані, накопичені як у низхідному, так і в висхідному секторах, включаються в ланцюг створення вартості (рис. 2).

Серед металургійних компаній ключовими напрямками для інвестицій в цифровізацію є інтеграція ланцюга постачань, управління замовленнями та прогнозування. Як і в інших секторах, передове оцифрування й горизонтальна інтеграція з постачальниками, клієнтами та іншими партнерами по ланцюгу створення вартості прогресує трохи повільніше, ніж вертикальний ланцюг створення вартості. Велика горизонтальна інтеграція пропонує перспективу координації замовлень, потоків матеріалів і виробничих даних, при цьому всі компанії по ланцюгу створення вартості можуть додавати свої власні кроки зі створення вартості. Проте спочатку компаніям необхідно виконати свою вертикальну інтеграцію, починаючи від їх металургійних, прокатних і оздоблювальних процесів.

Цілісний підхід до масштабної цифрової трансформації металургійного підприємства є складним процесом, який вимагає розробки масштабованої моделі з набором стандартів, що охоплюють ролі, інструменти і методи роботи. На даний час бізнес-модель у розподілі металургійної продукції значною мірою зосереджена на отриманні прибутку (як від виробничої, так і від спекулятивної діяльності). Низька результативність діяльності такої моделі обумовлює трансформацію бізнес-моделей за п'ятьма ключовими напрямками (рис. 3).

Однією з проблем, що стоїть перед багатьма металургійними компаніями, є тенденція ізолювання різних бізнес-одиниць одна від одної, що підкреслює важливість чіткої дорожньої карти, яка б показала, як більш тісна інтеграція окремих процесів за допомогою оцифрування може забезпечити більш ефективне і гнучке виробництво. Типова «дорожня карта» нарощування можливостей результатів діяльності складається з чотирьох будівельних блоків [8].

По-перше, використання «розгортання» – визначення пріоритетності та варіантів використання аналітичних даних на основі набору критеріїв (вплив, доцільність, складність, здійсненність, доступність даних, право власності на лінійне управління, потенційні капіталовкладення, пов'язані з упровадженням рішення, розподіл по ланцюгу створення вартості).

По-друге, зміни в персоналі та способах нарощування потенціалу. Людський капітал наразі є стримувальним фактором трансформації. Автоматизовані процеси й установки потребують співробітників, які розуміють, як функціонують роботи, їх вимоги



Рис. 2. Ланцюг доданої вартості у цифровій базис-моделі металургійного підприємства

та як ними потрібно управляти. Успішна передова аналітична програма вимагає поєднання ділових, аналітичних і технологічних навичок. Цей діапазон талантів у даний час є недостатнім на ринку праці, що викликає серйозні проблеми з його залученням серед металургійних компаній, оскільки вони конкурують з високотехнологічними й фінансовими компаніями, які також наполегливо рекрутують ці профілі та, як правило, користуються більш високими рейтингами привабливості.

Поряд з визначенням чітких ролей і обов'язків, ключовим є вибір організаційного архетипу, який визначає модель IT-архітектури організації, що відрізняється відповідним рівнем централізації аналітичної команди:

- ✦ централізована модель: ресурси даних і аналітика розташовуються в Центрі передового досвіду (CoE: Centre of Excellence, Experience), який обробляє всі типи запитів і офіційно є власником даних. Така модель може допо-



Рис. 3. Перетворення фундаментальної бізнес-моделі металургійних підприємств на основі концепції «Промисловість 4.0»

могти спочатку структурувати фрагментований підхід до ІТ-проекування і/або «врятувати» дуже низькоякісні дані;

- ✦ змішані моделі (об'єднання СоЕ з головним інженером (ГІ) як першої лінії оборони або «фасилітатора»): значна роль ГІ в управлінні активами даних, фокус уваги СоЕ на наданні посібників і гарантій, обміні передовим досвідом і хостинговими ресурсами або активами, які можуть використовуватися спільно;
- ✦ децентралізована модель: сприяє підвищенню гнучкості, проте перешкоджає встановленню загальних стандартів і синергізму, обмежена в середньостроковій перспективі.

По-третє, організація та використання адекватних платформ, технологій і стратегій даних. ІТ-інфраструктура багатьох металургійних компаній складається з набору складних застарілих систем, більшість компаній вимірюють і збирають великий обсяг даних, проте доступність зібраних даних знаходиться на низькому рівні. Стратегічне співробітництво з клієнтами на різних рівнях дозволяє планувати обсяги й ринки, а також розробляти спільні продукти. На тактичному рівні оцифрування відкриває можливості для компаній обмінюватися даними інвентаризації, пропускнуою спроможністю, гнучкістю та якістю, краще планувати вимоги до матеріалів і до пропускнуої здатності. На операційному рівні замовлення можуть бути автоматично заповненими, система оплати і виставлення рахунків розділеною, а інформація про ринок і обмін розвіданою. Онлайн-платформи електронного бізнесу у сфері розподілу

сталі та металів стають галузевим стандартом, що забезпечує прозорість замовлень в режимі реального часу, коротші терміни доставки, більш високу продуктивність доставки, диференційовані моделі обслуговування для клієнтів, а також більш високе завантаження потужностей з меншим запасом.

По-четверте, управління програмами та змінами. Впровадження цифрових технологій вимагає зміни процесів для використання нових інструментів. Масштаб цифрової трансформації вимагає від компаній створення всеосяжної програми управління змінами та створення групи управління змінами для контролю за програмою змін, моніторингу виконання та впливу у вигляді регулярних оглядів і оцінювальних карт, забезпечення підготовки і досяжності навчання, подальшої підтримки імпульсу.

«Цифровізація» охоплює чотири категорії можливостей, які забезпечуються таким набором технологій і підходів:

- ✦ розширена аналітика і штучний інтелект;
- ✦ робототехніка й автоматизація;
- ✦ оцифрування процесу й автоматизація програмного забезпечення;
- ✦ розблокування потенціалу внаслідок використання технологій і процесів, включаючи Інтернет речей (ІоТ), датчики, хмарні обчислення, мобільні пристрої, гнучкі розробки та дизайнерське мислення.

Основними проблемами для металургійних підприємств у використанні зазначених можливостей залишаються відсутність цифрової культури на вітчизняних підприємствах, дефіцит лідерства, очі-

кування економічного випадку для змін, нечіткі економічні вигоди від цифрових інвестицій, відсутність чіткого бачення цифрових операцій і якісного управління з боку вищого керівництва. Масово зростаючий інформаційний потік не має значення без правильних методів аналізу.

Визначені проблеми потребують створення надійних структур організації й управління та використання структурованого підходу до аналітики да-

них. Згідно з дослідженням компанії McKinsey, виробники металів, які використовують весь потенціал цифрової трансформації, можуть збільшити свою рентабельність по EBITDA на 6–8%, а перспектива досягнення значного прибутку одночасно супроводжується зниженням витрат. У табл. 1 виявлено певні кількісні та якісні можливості від цифровізації для підприємств металургійної галузі.

Таблиця 1

Карта виявлення певних кількісних та якісних можливостей від цифровізації для підприємств металургійної галузі

Діяльність	Напрямок покращення	Виробництво				Цифровий інструмент	Потенційні цифрові можливості
		Видобуток	Виробництво	Прокат і покриття	Разом		
Виробництво	Прибутковість	■	■	■	■	Розширена аналітика	↑ EBITDA _{rate} на 2–3% ↓ виробничих витрат на 3–5% нові можливості дебетування
	Енергоємність	■	■	■	■		
	Пропускна здатність	■	■	■	■		
	Споживча вартість	■	■	■	■	Оптимізація складу сировини на основі аналізу даних	↑ EBITDA _{rate} на 1–2%
	Якість					Передові методи аналізу	швидке визначення основних причин проблем з якістю
						Машинне навчання	автовизначення оптимальних рецептів нових продуктів
	Технічне обслуговування					Обслуговування на основі прогнозів	↓ часу простою на 40% ↓ експлуатаційних витрат на 2–10%
						Цифрове управління персоналом	↑ ефективності груп обслуговування ↑ прозорості робочого навантаження для пріоритизації
Продуктивність праці					Автоматизація/роботизація етапів виробництва	↓ затрат прямої праці	
Комерційна діяльність	Продаж				Автоматизація, оцифрування	автоматизація відстеження та управління	
					Онлайн-канали продажу	↑ кількості замовлень завдяки «невеликим» клієнтам	
					Розширена аналітика	динамічна оцінка конкурентів і ринкових чинників ↑ EBITDA _{rate} на 2–4%	
Ланцюжок поставок					Розширена аналітика, наскрізна оцифрування процесів	покращання планування: довгострокового і в реальному часі ↑ EBITDA _{rate} на 2–3%	
Постачання	Управління закупками й постачанням				Автоматизований аналіз даних про витрати і цінові відхилення	автокоригування рахунків постачальників точна ідентифікація шахрайства ↑ EBITDA _{rate} 1–2% ↓ витрат 2–3%	
АМ	Адміністрування та менеджмент				Автоматизація, оцифрування, прийняття рішень на основі аналітики, використання бізнес-платформ для стандартизації процесів	↑ ефективності та результативності	
Разом						↑ EBITDA _{rate} на 8–14%	

Примітка: ■ – високі; ■ – середні; □ – низькі.

Джерело: авторська розробка на основі McKinsey.

Аналізуючи інновації в аналітиці, мобільних рішеннях і автоматизації на світовому рівні, можна дійти висновку, що значному підвищенню результативності в металургійній галузі сприяють:

- ✦ експоненціальне збільшення обсягу доступних даних: у металургійній промисловості впроваджується більш широкий спектр датчиків, включаючи датчики вібрації, оптики і звуку, а зберігання даних стає набагато дешевшим;
- ✦ збільшення обчислювальної потужності та розробка нових аналітичних методологій: традиційні статистичні методи, які можуть обробляти не більше кількох виробничих параметрів, поступаються місцем алгоритмам машинного навчання, здатним одночасно аналізувати численні фактори, навіть якщо ці фактори не мають лінійних відносин;
- ✦ мобільні технології доступні для цеху і сприяють значному підвищенню продуктивності завдяки більш ефективному управлінню польовими силами й оптимізації процесів (наприклад, при обслуговуванні);
- ✦ автоматизація знаходить більш широке застосування як у виробничих, так і в підтримувальних функціях, поєднується з аналітикою даних для забезпечення більш високої гнучкості й підвищення ефективності вироб-

ництва. Алгоритми пов'язують фізичні властивості матеріалів з витратами виробництва та обмеженнями підвищення ефективності. Раніше розділені процеси інтегруються, що приводить до скорочення втрат тепла, споживання енергії, часу проходження ТО, інвентаризації, а також оптимізації цін.

За методикою компанії PwC Strategy, концепція цифрового успіху I 4.0 підприємств металургійної галузі має складатися з таких етапів:

- ✦ оцінювання цифрової зрілості підприємства (табл. 2) та встановлення чітких цілей на наступні п'ять років;
- ✦ створення первинних пілотних проектів (демонстрація цінності для бізнесу, співпраця з цифровими лідерами за межами організації);
- ✦ виявлення певних цифрових можливостей (розробка стратегії залучення персоналу, поліпшення процесів, упровадження нових технологій);
- ✦ використання розширеної аналітики (організація аналізу даних, перехресних функціональних груп експертів);
- ✦ комплексна цифровізація бізнес-моделі підприємства;
- ✦ планування екосистемного підходу (розробка комплексних рішень для продуктів, послуг та клієнтів).

Таблиця 2

Оцінювання цифрової зрілості компанії

Вимір/етап	Цифровий початківець	Вертикальна інтеграція	Горизонтальне співробітництво	Цифровий чемпіон
1	2	3	4	5
Цифрові продукти та послуги	Перші цифрові рішення та ізольовані програми	Цифровий продукт і сервісний портфель із програмним забезпеченням, мережею (M2M) та даними як ключовим диференціатором	Інтегровані рішення клієнтів у межах ланцюга постачань, співпраця із зовнішніми партнерами	Розробка нових руйнівних бізнес-моделей з інноваційним портфелем продуктів та послуг
Доступ до ринку та клієнтів	Онлайн-присутність відокремлена від офлайн-каналів, фокус на продукт, а не на клієнта	Мультиканальний розподіл з інтегрованим використанням онлайн-ових і офлайн-ових каналів. Розгортання аналітичних даних, у т. ч. для персоналізації	Індивідуальний підхід до клієнта і взаємодія з партнерами по ланцюжку створення вартості	Інтегроване керування рухом клієнтів по всіх каналах цифрового маркетингу та продажу з урахуванням емпатії клієнтів та CRM
Ланцюг створення вартості, процеси	Оцифровані та автоматизовані підпроцеси	Вертикальне оцифрування й інтеграція процесів та потоків даних всередині компанії	Горизонтальна інтеграція процесів та потоків даних з клієнтами та зовнішніми партнерами, інтенсивне використання даних	Повністю інтегрована екосистема партнера з самооптимізованими віртуалізованими процесами децентралізованої автономії

1	2	3	4	5
ІТ-архітектура	Фрагментована	Однорідна	Спільна в партнерській мережі	Партнерська сервісна база, безпечний обмін даними
Відповідність, законність, ризик, безпека та податки	Традиційні структури, оцифрування не у фокусі	Цифрові проблеми визнані, але не всебічно розглянуті	Юридичний ризик постійно розглядається партнерами по співпраці	Оптимізація мережі ланцюжка доданої вартості згідно з правовою відповідністю
Організація та культура	Функціональний фокус у «силосах»	Хрест-функціональна не структурована співпраця, виконується послідовно	Співпраця через межі компанії, культуру та заохочення спільного використання	Співпраця як основний фактор створення вартості

Джерело: складено за [6].

ВИСНОВКИ

Таким чином, аналіз теоретичних джерел і практично-прикладних практик управління дозволяє сформулювати висновки щодо наявності істотного позитивного впливу цифровізації бізнес-моделей металургійних підприємств на їх результативність, обумовленого в тому числі тим, що:

- ✦ передові можливості цифровізації та автоматизації «Промисловості 4.0» дозволяють компаніям металургійної галузі збирати й аналізувати дані з більш широкого кола партнерів, постачальників, співробітників, кінцевих користувачів способами, що дає можливість швидше та гнучкіше впливати на бізнес-процеси для виробництва більш якісної продукції при менших витратах;
- ✦ посилений зв'язок і автоматизація дають компаніям можливість підвищити цінність продуктів і розробляти нові види пропозицій для вирішення своїх проблем;
- ✦ інвестиції в цифрову трансформацію бізнес-моделі металургійної компанії сприяють збільшенню результативності діяльності за рахунок не лише покупки правильних технологій (підвищуючих виробничу потужність та ефективність), але й перетворення персоналу та культури (що потребує довгострокових програм змін і сприяє збільшенню стратегічної результативності діяльності підприємства за рахунок покращення ключових показників успіху компанії).

Як і будь-яка програма змін, цифрова трансформація вимагає від лідерів бути зразками для наслідування і спонсорів, які підкреслюють важливість отримання цифрових переваг. Цифровізація має стосуватися не лише бізнес-платформи, групи інновацій або конкретного віджета; це свідчення того, що організація стає керованою даними, більш гнучкою щодо будь-яких змін та динамічно розвивається; це перетворення бізнес-культури, яка підвищує безпеку та приносить значну цінність. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Коломієць Г. М., Глушач Ю. С. Цифрова економіка: контроверсійність змісту і впливу на господарський розвиток. *Бізнес Інформ*. 2017. № 7. С. 137–143.

2. Рябикіна К. Г., Рябикіна Н. І., Лісниченко О. О. Напрямки трансформації бізнес-моделі як механізму забезпечення ефективності управління капіталом гірничозбагачувальних підприємств. *Бізнес Інформ*. 2017. № 1. С. 172–179.

3. Extreme automation and connectivity: The global, regional, and investment implications of the Fourth Industrial Revolution // World Economic Forum. 2016. URL: https://www.ubs.com/global/en/about_ubs/follow_ubs/highlights/davos-2016.html

4. Ferneyhough G. Steel rises to the challenges of Industry 4.0 // Worldsteel. 2018. URL: <http://stories.worldsteel.org/innovation/steel-rises-challenges-industry-4-0/>

5. Industry 4.0: Building the digital enterprise. Metals key findings. URL: <https://www.pwc.ru/en/publications/industry-41.html>

6. Naujok N., Stamm H. Industry 4.0 in Steel: Status, Strategy, Roadmap and Capabilities // PwC's Digital Services Services. 2017. URL: <https://futuresteelforum.com/content/images/speakers/Dr-Nils-Naujok-Holger-Stamm-Industry-4.0-in-steel.pdf>

7. Schwab K. The Global Competitiveness Report 2017–2018 // World Economic Forum. 2017. URL: <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>

8. Mori L., Saleh T., Sellschop R., Hoey Van M. Unlocking the digital opportunity in metals. McKinsey & Company. 2018. URL: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Metals%20and%20Mining/Our%20Insights/Unlocking%20the%20digital%20opportunity%20in%20metals/Unlocking-the-digital-opportunity-in-metals_Jan-2018.ashx

Науковий керівник – Лавренко В. В., доцент, кандидат економічних наук, викладач кафедри економіки та підприємництва, ДВНЗ «Київський національний економічний університет ім. Вадима Гетьмана»

REFERENCES

“Extreme automation and connectivity: The global, regional, and investment implications of the Fourth Industrial Rev-

olution". World Economic Forum. 2016. https://www.ubs.com/global/en/about_ubs/follow_ubs/highlights/davos-2016.html

Ferneyhough, G. "Steel rises to the challenges of Industry 4.0". Worldsteel. 2018. <http://stories.worldsteel.org/innovation/steel-rises-challenges-industry-4-0/>

"Industry 4. 0: Building the digital enterprise. Metals key findings". <https://www.pwc.ru/en/publications/industry-41.html>

Kolomiets, H. M., and Hlushach, Yu. S. "Tsyfrova ekonomika: kontroversiiniist zmistu i vplyvu na hospodarskyi rozvytok" [Digital economy: controversy of content and impact on economic development]. *Biznes Inform*, no. 7 (2017): 137-143.

Mori, L. et al. "Unlocking the digital opportunity in metals". McKinsey & Company. 2018. <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Metals%20and%20Mining/Our%20Insights/Unlocking%20the%20digital%20oppor->

[tunity%20in%20metals/Unlocking-the-digital-opportunity-in-metals_Jan-2018.ashx](https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Metals%20and%20Mining/Our%20Insights/Unlocking%20the%20digital%20oppor-tunity%20in%20metals/Unlocking-the-digital-opportunity-in-metals_Jan-2018.ashx)

Naujok, N., and Stamm, H. "Industry 4. 0 in Steel: Status, Strategy, Roadmap and Capabilities". PwC's Digital Services Services. 2017. <https://futuresteelforum.com/content-images/speakers/Dr-Nils-Naujok-Holger-Stamm-Industry-4.0-in-steel.pdf>

Riabykina, K. H., Riabykina, N. I., and Lisnichenko, O. O. "Napriamky transformatsii biznes-modeli yak mekhanizmu zabezpechennia efektyvnosti upravlinnia kapitalom hirnychoz-bahachuvalnykh pidpriemstv" [Areas of transformation of the business model as a mechanism for ensuring the efficiency of capital management of ore-mining enterprises]. *Biznes Inform*, no. 1 (2017): 172-179.

Schwab, K. "The Global Competitiveness Report 2017-2018". World Economic Forum. 2017. <http://www3.weforum.org/docs/GCR2017-2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2017%E2%80%932018.pdf>