

УДК 330.1

JEL Classification C45, C60, C69, C80, D11, D12, D80, D83, M12, M31

DOI 10.33111/EE.2022.49.TurlakovaS

S. Turlakova

*DSc (Economic Sciences), Docent,
Leading Researcher
Institute of Industrial Economics of
the NAS of Ukraine*

С. С. Турлакова

*д.е.н., доцент,
провідний науковий співробітник,
Інститут економіки промисловості
НАН України*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3954-8503>

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ УПРАВЛІННЯ ПОВЕДІНКОЮ ЕКОНОМІЧНИХ АГЕНТІВ У ЦИФРОВОМУ ПРОСТОРІ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

АНОТАЦІЯ. Обґрунтовано актуальність дослідження механізмів взаємодії економічних агентів у цифровому просторі в межах поведінкової економіки. Запропоновано концептуальні положення, що визначають ключові параметри управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі з використанням інструментів штучного інтелекту (ШІ) в межах їх рефлексивних характеристик, що визначають особливості їх поведінки. Концептуальні положення управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі передбачають дослідження впливу і визначення можливостей та загроз використання інструментів ШІ у процесі діагностики та управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі на макро- та мікрорівнях для зменшення ризиків «цифрового капіталізму» та забезпечити отримання загального позитивного соціально-економічного ефекту використання цифрового простору в межах поведінкової економіки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: поведінкова економіка, «цифровий капіталізм», управління поведінкою, економічний агент, інструменти штучного інтелекту, соціально-економічна система.

CONCEPTUAL PROVISIONS OF MANAGEMENT OF THE BEHAVIOR OF ECONOMIC AGENTS IN THE DIGITAL SPACE USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS

ANNOTATION. The relevance of the study of the mechanisms of interaction of economic agents in the digital space within the limits of behavioral economics is substantiated. Conceptual provisions defining the key parameters of managing the behavior of economic agents in

the digital space with the use of artificial intelligence tools within the reflexive characteristics of agents, which determine the peculiarities of their behavior, are proposed. The implementation of relevant conceptual provisions will allow diagnosing the behavior of economic agents and identifying potential agents of management in the digital space in accordance with the goals of socio-economic systems. The proposed concept is aimed at the use of existing open automated systems of artificial intelligence, if the information is in open or specialized digital databases, and directed questionnaires with appropriate processing of the obtained results using tools of fuzzy logic and neural network modeling, if the information needs to be collected. In turn, management of the behavior of economic agents in the digital space using methods of information and reflexive influence and tools of artificial intelligence will allow to increase the efficiency of achieving the specified goals of socio-economic systems according to the directions of use. Study of the influence and determination of opportunities and threats of using artificial intelligence tools for analysis and management of the behavior of economic agents in the digital space at macro- and micro-levels will reduce the risks of "digital capitalism" and ensure the overall positive socio-economic effect of using the digital space. Prospective directions of research regarding the development of methods and models of the proposed conceptual provisions are outlined.

KEY WORDS: behavioral economics, «digital capitalism», behavior management, economic agent, artificial intelligence tools, socio-economic system.

Вступ. Формування нової кіберфізичної реальності в інформаційному світі і нової Індустрії 4.0 (Вишневський В. та ін., 2019; Дасів А. та ін., 2019; Тарасов, **Турлакова С., 2018; Турлакова С., 2019**), де цифрові технології, а саме — штучний інтелект, комп'ютерне моделювання, оптимізація фізичних процесів тощо), є розумом Четвертої промислової революції, визначають продуктивність нового способу виробництва та підвищують ефективність використання традиційних і нових (цифрова інформація) економічних ресурсів.

Проте наявні ризики виникнення «цифрового капіталізму» (Zuboff, 2019), які засновані на використанні цифровими компаніями-гігантами великих масивів даних користувачів, що із застосуванням інструментів штучного інтелекту (ШІ) експлуатують цифрову інформацію щодо прагнень, емоцій, думок, переваг, подій, смаків користувачів цифрового простору з метою прогнозування поведінки та монетизації отриманих даних шляхом використання їх у управлінні поведінкою економічних агентів у різних соціально-економічних системах, переносять у площину досліджень поведінкової економіки вивчення механізмів взаємодії агентів у цифровому просторі.

Постановка завдання. Дійсно, нобелівський лауреат 2017 р. Thaler R (Thaler R., 2015; Thaler R., 2017) довів, що результати прийняття економічних рішень агентами залежать від властивих людям когнітивних спотворень, які обумовлені обмеженою раціональністю (тут простежується розвиток відзначеної Нобелівською премією у 2002 р. теорії перспектив Д. Канемана та А. Тверські / Kahneman D., Tversky A., 1979), соціальних переваг і нестачі самоконтролю у агентів прийняття рішень. Thaler R. встановив зв'язок між економічними і психологічними факторами процесу прийняття індивідуальних рішень. Виявлення систематичних наслідків результатів таких когнітивних спотворень у соціально-економічних системах, в яких функціонують агенти, доводять, що поведінкові ефекти часто визначають результат процесу прийняття рішень і впливають на ефективність функціонування соціально-економічних систем, у межах яких відбувається взаємодія агентів (Турлакова С., 2020).

У спільних роботах з Sunstein C. Thaler R. (Thaler R., Sunstein C., 2009; Thaler R., Sunstein C., 2017) розглядають теорію підштовхування, при цьому *nudging* називається одним з видів «м'якої сили», який дозволяє подолати властиві людям когнітивні спотворення та забезпечити підвищення ймовірності досягнення соціальних та економічних цілей, зберігши при цьому свободу вибору варіантів рішень і можливість застосування інших альтернатив (Thaler R., Sunstein C., 2009; Thaler R., Sunstein C., 2017).

Створення таких умов визначається використанням засобів «замовчування» (приховування інформації) чи, навпаки, додаткового інформування непрямыми рефлексивними методами, які забезпечують можливість за наявності кількох альтернатив обирати найбільш бажану без явної вказівки економічному агенту на вибір конкретного з варіантів рішення, що спонукає його до певних дій або, навпаки, до утримання від них. При цьому в сучасних умовах цифровізації усіх сфер людського життя відповідно до розвитку Четвертої промислової революції штучний інтелект в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі є, з одного боку, вкрай ефективним та дієвим інструментом такого «підштовхування», проте з іншого боку важливим є визначення меж такого управління, зокрема дослідження існуючих інструментів, дослідження впливу і визначення можливостей та загроз використання інструментів штучного інтелекту для аналізу та управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі на різних рівнях управління.

В Україні окремі питання розвитку інструментів штучного інтелекту, зокрема розробки та впровадження інтелектуальних інформаційних та інформаційно-аналітичних систем та технологій, в Україні досліджуються в Інституті проблем штучного інтелекту МОН та НАН України (Шевченко А.І., 2022), у ДВНЗ «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана» (Матвійчук А. В., 2011, Матвійчук А. В., Дюрядін В. П., Єгорова Т. М. 2010), [Навчально-науковому інституті економіки та менеджменту](#) (м. Маріуполь) (Mints A., Kamyshnykova E., 2021); дослідження проблем поведінкової економіки, крім Інституту економіки промисловості НАН України, проводяться на відповідних кафедрах вищих навчальних закладів, зокрема на кафедрі менеджменту та поведінкової економіки Донецького Національного Університету ім. Василя Стуса МОН України (м. Вінниця) (Bezghin K. S., 2021; Безгін К.С., Мартіянова М.П., Ушкальов В.В., 2020), кафедрі маркетингу Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне) (Мальчик М.В., Оплачко І.О., 2022), [Навчально-науковому інституті економіки та менеджменту](#) (м. Маріуполь) (Mints A., Schumann A., Kamyshnykova E., 2020) та ін.

Проте питання впливу, визначення можливостей та загроз використання інструментів штучного інтелекту для аналізу та управління поведінкою економічних агентів досліджено фрагментарно. З огляду на це окреслена проблематика є вкрай актуальною темою нових наукових досліджень, яку визначають сучасні тенденції тотальної цифровізації відповідно Четвертій промислової революції, що прискорюлася в умовах карантинних обмежень covid-19 і військової агресії російської федерації в Україні.

Необхідність вирішення завдань управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі з використанням інструментів штучного інтелекту обумовлює актуальність розробки відповідних концептуальних положень і рекомендацій для подальшого використання органами влади, організаціям і підприємствам щодо збільшення можливостей і зменшення загроз використання інструментів штучного інтелекту в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі.

Метою статті є розробка концептуальних положень управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі з використанням інструментів штучного інтелекту.

Результати. Центральною ідеєю пропонованої концепції є ув'язка досліджень взаємодій економічних агентів в межах теорій поведінкової економіки із дослідженнями існуючих інстру-

ментів штучного інтелекту в управлінні поведінкою економічних агентів у цифровому просторі.

Гіпотезою дослідження є те, що з використанням методів штучного інтелекту можна виявляти особливості проявів поведінки та використовувати їх в управлінні економічними агентами для підвищення ефективності функціонування соціально-економічних систем.

Для розробки відповідних концептуальних положень визначимо можливі ситуації економічної взаємодії агентів управління в межах окресленої гіпотези про виявлення особливостей проявів поведінки економічних агентів із використанням методів штучного інтелекту та застосування їх в управлінні економічними агентами у цифровому просторі для підвищення ефективності функціонування соціально-економічних систем.

Гіпотеза про виявлення особливостей проявів (передумов, чинників і причин) поведінки економічних агентів із використанням інструментів штучного інтелекту у об'єкта управління дозволяє виділити складові механізму прийняття рішення економічними агентами, від яких залежить схильність до прийняття того чи іншого рішення агентом управління в процесі взаємодій в цифровому просторі (рис. 1). Так, наприклад, інтенсивність взаємодії із цифровим простором агента управління / визначає ступінь впливу ІІІ на результат прийняття рішень. Чим більш інтенсивно економічні агенти взаємодіють у цифровому просторі, зокрема із автоматизованими системами ІІІ, тим більш вони схильні до впливу як цифрового середовища, так і тим вища ймовірність впливу ІІІ на їх результат прийняття рішень.

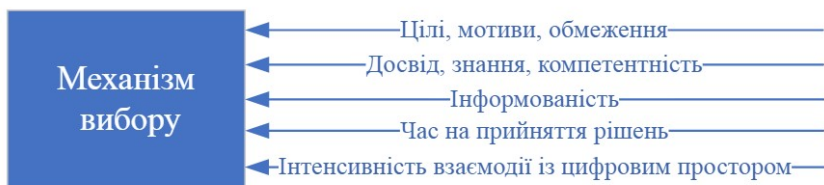


Рис. 1 Основні складові механізму прийняття рішення економічними агентами

Джерело: розроблено автором на основі (Турлакова С.С., 2020).

Крім того, взаємозв'язок результатів прийняття рішень і факторів (особистих характеристик агентів) можна окреслити так:

чим менше досвіду, знань і чим менш компетентний агент щодо ділянки рішення, яке приймається, чим більш невизначені власні цілі та мотиви прийняття рішень економічного агента, тим вища ймовірність того, що в процесі прийняття рішення він буде шукати відповіді на свої запитання і «правильне рішення» у цифровому просторі, отже, вірогідність впливу автоматизованих інструментів ШІ на таких агентів стрімко зростає. Аналогічно, чим менше часу для прийняття рішення і чим меншою кількістю інформації володіє агент управління, тим більше він звертається до цифрового простору для пошуку відповідей у процесі прийняття власного рішення і, відповідно, тим більше ризик передати особисті дані та підпасти від вплив ШІ.

Припустимо, є два агенти управління, які беруть участь в економічній взаємодії: суб'єкт управління (СУ) і об'єкт управління (ОУ). Метою суб'єкта управління є прийняття об'єктом вигідного СУ рішення. Об'єкт управління (приймає свої рішення на основі деякого механізму вибору, розглянутого вище (рис. 1).



Рис. 2. Взаємодія економічних агентів в цифровому просторі, де існуючі автоматизовані системи AI використовують СУ та/або ОУ

В процесі прийняття рішень економічний агент, що представляє ОУ, використовує не тільки власний механізм вибору, а й намагається компенсувати прогалини його складових шляхом пошуку відповідної інформації у цифровому просторі, де його особисті дані можуть бути використані автоматизованими інструментами ШІ для аналізу та надання рекомендацій СУ щодо управління ОУ або напряду для управління ОУ без додаткових взаємодій із СУ. При цьому таке управління частіше за все відбувається за допомогою непрямих (рефлексивних) методів впливу для зміни складових механізму вибору економічних агентів. Крім того, ОУ можуть використовувати автоматизовані системи АІ для компенсації прогалин у власному механізмі вибору або просто в процесі виконання своїх щоденних дій у цифровому просторі, тим самим відкриваючи дозвіл до збору та аналізу особистої інформації.

На рис. 2 показано взаємодію економічних агентів у цифровому просторі, в якому існуючі автоматизовані системи АІ використовують СУ та/або ОУ.

У розглянутій взаємодії (рис. 2) можна виокремити завдання, в межах яких використовуються інструменти ШІ суб'єктом управління (рис. 2а) та об'єктом управління (рис. 2б). Так, на рис. 2а представлено взаємодію економічних агентів в цифровому просторі, де автоматизовані системи АІ використовує суб'єкт управління та ШІ впливає на керуючі впливи, що формує СУ. На рис. 2б показано взаємодію економічних агентів у цифровому просторі, в якому автоматизовані системи АІ використовує об'єкт управління та ШІ впливає на результат прийняття рішень ОУ.

При цьому обробка особистих даних користувачів цифрового простору, які представлені об'єктом управління, відбувається у термінах тих параметрів, що закладені в ШІ розробником. Так само використання інструментів ШІ об'єктом управління відбувається в межах закладених розробником параметрів у такі інструменти. Тому в процесі взаємодій ОУ та СУ у цифровому просторі може скластися така ситуація, що оцінка параметрів, які впливають на процес прийняття рішення ОУ, виявиться неможливою з допомогою існуючих інструментів АІ. Відповідну ситуацію економічної взаємодії агентів управління у цифровому просторі представлено на рис. 3.



Рис. 2а. Взаємодія економічних агентів у цифровому просторі, де автоматизовані системи AI використовує суб'єкт управління та III впливає на керуючі впливи, що формує СУ



Рис. 2б. Взаємодія економічних агентів у цифровому просторі, де автоматизовані системи AI використовує об'єкт управління та III впливає на результат прийняття рішень ОУ



Рис. 3. Взаємодія економічних агентів у цифровому просторі, де оцінка параметрів, що впливають на процес прийняття рішення ОУ, є неможливою із допомогою існуючих інструментів AI

У такому разі суб'єкту управління необхідно самостійно проводити діагностику стану характеристик ОУ для подальшого визначення можливих результатів прийняття рішення та їх оцінки щодо відповідності меті управління. Актуальним тут є збір та аналіз інформації про поведінку економічних агентів (ОУ) у цифровому просторі з допомогою методів економіко-математичного моделювання (зокрема, нечіткої логіки та нейронних мереж) та її відповідна обробка для використання результатів СУ в процесі управління поведінкою ОУ.

Результати діагностики поведінки СУ із використанням автоматизованих систем AI або за допомогою збору та аналізу відповідної інформації у цифровому просторі використовуються ШІ та СУ для формування відповідних керуючих впливів з метою забезпечення прийняття економічними агентами конкретного рішення, «правильного» для СУ, або такого, що згенерує ШІ (можливо, й такого, що не відповідає меті управління СУ). При цьому СУ може впливати як прямими методами на складові механізму вибору ОУ, так і непрямими рефлексивними методами, зокрема інформаційного (Турлакова С., 2020).

Отже, розглянуті на рис. 2 і 3 ситуації економічної взаємодії можуть бути використані для доказу гіпотези про можливість

ефективного впливу на інформаційну структуру цифрового простору рефлексивними методами для того, щоб економічний агент, який представлено ОУ в розглянутих взаємодіях, приймав рішення, які є метою СУ, для отримання економічної вигоди в результаті прийняття «потрібних» рішень у соціально-економічних системах ([Турлакова С.С., 2020](#)).

Особливостями взаємодії, розглянутої на рис. 2 (зокрема на рис. 2а) є те, що формування керуючих впливів відбувається СУ із застосуванням висновків та рекомендацій ШІ, а іноді функції СУ повністю замінюються ШІ. У такому разі вкрай актуальним стає питання забезпечення контролю меж такого управління та визначення небезпек та ризиків, які можуть бути пов'язані із перекладанням на інструменти ШІ функцій управління.

Отже, необхідність вирішення завдань управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі з використанням інструментів штучного інтелекту в межах представленої вище гіпотези обумовлює доцільність розробки відповідних концептуальних положень, які передбачають побудову та ефективне використання відповідних методів та моделей управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі.

Методологічною базою моделювання процесів управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі з використанням інструментів штучного інтелекту є рефлексивний підхід і теорія рефлексивного (інформаційного) управління, для яких характерний погляд на особу, що приймає рішення (ОПР), як на економічного агента, що має складну структуру уявлень, на підставі якої він приймає ті чи інші рішення ([Турлакова С.С., 2020](#)). Структура уявлень визначається складовими механізми прийняття рішень та відповідними їм рефлексивними характеристиками економічних агентів, від яких безпосередньо залежить їх результат прийняття рішень, і як наслідок – ефективність функціонування соціально-економічних систем. У зв'язку з цим в межах концептуальних положень щодо управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі з використанням інструментів штучного інтелекту передбачається розробка методів і моделей діагностики поведінки та рефлексивного управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі з використанням інструментів штучного інтелекту.

Методи і моделі діагностики поведінки передбачають використання існуючих автоматизованих систем ШІ (якщо існуючі системи ШІ використовуються об'єктом чи суб'єктом управління для вирішення завдань, в межах яких взаємодіють СУ та ОУ) та

нейро-нечіткого аналізу поведінки економічних агентів (якщо існуючі інструменти ШІ не вирішують необхідних СУ завдань) і рефлексивних моделей опису поведінки економічних агентів, які дозволять прогнозувати результати прийняття рішень економічними агентами для ефективного управління економічними агентами у цифровому просторі з використанням рефлексивних методів управління.

Можливими вигодами від управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі з використанням інструментів штучного інтелекту в межах пропонованої концепції можуть бути такі складові:

- урахування суб'єктивних особливостей процесу прийняття рішень економічними агентами підвищує ефективність управління соціально-економічними системами;

- підвищення ефективності інформаційної взаємодії економічних агентів та якості рішень відповідно до цілей соціально-економічних систем;

- спрямування дій економічних агентів у русло економічного розвитку та підвищення ефективності функціонування соціально-економічних систем макро- та мікро- рівнів;

- підвищення результативності дій економічних агентів у цифровому просторі за рахунок їх спрямування у русло суспільних інтересів та соціального та економічного розвитку держави;

- забезпечення інформаційної безпеки економічних агентів у процесі взаємодій у цифровому просторі.

Висновки. Пропонована інтегрована наукова концепція визначає ключові параметри управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі з використанням інструментів штучного інтелекту в межах рефлексивних характеристик агентів, які визначають особливості поведінки. При цьому в межах моделювання процесів управління економічних агентів у цифровому просторі з використанням інструментів штучного інтелекту вкрай важливою лишається формалізація процедур діагностики і рефлексивного управління поведінкою економічних агентів.

Реалізація відповідних концептуальних положень дозволить діагностувати поведінку економічних агентів та визначати потенціальних агентів управління у цифровому просторі відповідно цілям соціально-економічних систем у маркетингових дослідженнях, банківській сфері, управлінні людськими ресурсами на державному рівні та рівні підприємств. Пропонована концепція спрямована на використання існуючих відкритих автоматизованих систем AI, якщо інформація є у відкритих чи спеціалізованих

цифрових базах, і направленою анкетування з відповідною обробкою отриманих результатів із використанням інструментів нечіткої логіки та нейромережевого моделювання, якщо інформація потребує збору. У свою чергу управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі з використанням методів інформаційного та рефлексивного впливу й інструментів штучного інтелекту дозволить забезпечити підвищення ефективності досягнення визначених цілей соціально-економічних систем за напрямами використання. Дослідження впливу і визначення можливостей та загроз використання інструментів штучного інтелекту для аналізу та управління поведінкою економічних агентів у цифровому просторі на різних рівнях (макро- і мікро-) дозволить зменшити ризики «цифрового капіталізму» (Zuboff, 2019) та забезпечити отримання загального позитивного соціально-економічного ефекту використання цифрового простору.

Перспективним напрямом дослідження вбачаємо розробку методів і моделей відповідних концептуальних положень, метою яких є виявлення особливостей проявів поведінки економічних агентів і формування адекватних рефлексивних керуючих впливів для забезпечення підвищення ефективності функціонування соціально-економічних систем.

Література

1. Вишневський В.П., Вієцька О.В., Вієцький О.А. та ін. За ред. В. П. Вишневського. *Смарт-промисловість: напрями становлення, проблеми і рішення*. Монографія. Київ: НАН України, Ін-т економіки пром-сті, 2019. С. 360–417.
2. Дасив А.Ф., Мадых А.А., Охтенъ А.А., Турлакова С.С. *Экономико-математические модели и информационно-коммуникационные технологии развития смарт-промышленности*. Монография. Київ: НАН України, Ін-т економіки пром-сті, 2019. С.92–188.
3. Тарасов А.Ф., Турлакова С.С. Математическое моделирование передовых машиностроительных технологий для смарт-предприятий: обзор подходов и пути внедрения. *Экономика промышленности*. 2018. № 3(83). С. 57–75.
4. **Турлакова С.С. Інформаційно-комунікаційні технології розвитку «розумних» виробництв: науково-аналітична доповідь**. Київ: НАН України, Ін-т економіки пром-сті, 2019. 40 с.
5. Zuboff Sh. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. London: Profile Books, 2019. 691 pp.
6. Thaler R. H. *Misbehaving: The Making of Behavioral Economics*. N.-Y.: W.W. Norton & Company, 2015. 432 p.

7. Талер Р. Новая поведенческая экономика. Почему люди нарушают правила традиционной экономики и как на этом заработать. москва: Эксмо, 2017. 368 с.
8. Kahneman D., Tversky A. Prospect theory: an analysis of decisions under risk. *Econometrica*. 1979. № 47. P. 263-291.
9. Турлакова С.С. Рефлексивное управление стадным поведением на предприятиях: концепция, модели и методы: монография. Киев: НАН Украины, Ин-т економіки пром-сти, 2020. 322 с.
10. Thaler R. H., Sunstein C. R. Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness. Penguin, 2009. 306 p.
11. Талер Р., Санстейн К. Nudge: Архитектура выбора. Как улучшить наши решения о здоровье, благосостоянии и счастье. москва: Манн, Иванов и Фербер, 2017. 240 с.
12. Шевченко А.І. Щодо проєкту Стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні на 2022 — 2030 рр. *Artificial Intelligence*. 2022. №1. P. 8–157.
13. Матвійчук А. В., Дюрядін В. П., Єгорова Т. М. Інтелектуальні технології моделювання в інформаційно-аналітичній системі державної податкової служби: Монографія. Київ: Алерта, 2010. 358 с.
14. Матвійчук А. В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка: Монографія. Київ: КНЕУ, 2011. 439 с.
15. Mints A., Schumann A., Kamyshnykova E. Stakeholders' rank of reflexion diagnostics in a corporate social responsibility system. *Economic Annals-XXI*[this link is disabled](#). 2020. № 181(1-2). С. 92–104.
16. Mints A., Kamyshnykova E. Fuzzy methods of stakeholder prioritisation in the context of stakeholder management. *International Journal of Learning and Change*. 2021. Vol. 13. Nos. 4/5. P. 372–398.
17. Bezghin K. S. Reflective aspects of enterprise personnel development management. *AD ALTA: Journal of interdisciplinary research*. 2021. Vol. 11. Issue 2. Special Issue XX. P. 190–195.
18. Безгін К.С., Мартіянова М.П., Ушкальов В.В. Особливості інноваційно-орієнтованої організації: поведінкова парадигма. Підприємництво та інновації. 2020. Вип. 11. Ч.1. С. 118–127.
19. Мальчик М.В., Оплачко І.О. Моделювання рефлексивних впливів у системі антикризового управління діяльністю промислових підприємств. Системный анализ и моделирование процессов управления. Монография. Под ред. д.э.н., проф. В. С. Пономаренко, докт. экон. наук, проф. Т. С. Клебановой, д.э.н., проф. Л. С. Гурьяновой. Братислава-Харьков: ВШЭМ-ХНЭУ. 2020. С. 154–166.

References

1. Vyshnevskiy, V.P., Viietska, O.V., Viietskyi, O.A. and etc. (2019). Smart-promyslovist: napriamy stanovlennia, problemy i rishennia. In V.P. Vyshnevskiy (Ed.). **Kyiv**: Institute of the Economy of Industry of the NAS of Ukraine [in Ukrainian].

2. Dasyv, A.F., Madukh, A.A., Okhten, A.A., Turlakova, S.S. (2019). Ekonomyko-matematycheskye modely y ynfornatsyonno-kommunikatsyonnyye tekhnolohyy razvytyia smart-promushlennosty. K.: Institute of the Economy of Industry of the NAS of Ukraine [in Russian].
3. Tarasov, O. F., & Turlakova, S. S. (2018). Mathematical modelling of advanced engineering technologies for smart enterprises: an overview of approaches and ways of implementation. *Economy of industry*, 3(83), 57–75 [in Russian].
4. Turlakova S.S. Informatsiino-komunikatsiini tekhnolohii rozvytku «rozumnykh» vyrobnytstv: scientific and analytical report. K.: Institute of the Economy of Industry of the NAS of Ukraine [in Ukrainian].
5. Zuboff Sh. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. London: Profile Books.
6. Thaler R. H. (2015). *Misbehaving: The Making of Behavioral Economics*. N.-Y.: W.W. Norton & Company. 432 p.
7. Taler R. (2017). Novaia povedencheskaia ekonomyka. Pochemu liudy narushaiut pravyla tradytsyonnoi ekonomyky y kak na etom zarabotat. M.: Eksmo [in Russian].
8. Kahneman, D., Tversky A. (1979). Prospect theory: an analysis of decisions under risk. *Econometrica*, (47), 263-291.
9. Turlakova S.S. (2020). Refleksyvnoe upravlenye stadnum povedenyem na predpriyatiakh: kontseptsyia, modely y metodu. K.: Institute of the Economy of Industry of the NAS of Ukraine [in Russian].
10. Thaler, R. H., Sunstein, C. R. (2009). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. Penguin. 306 p.
11. Taler, R., Sanstein, K. (2017). *Nudge: Arkhytektura vyboro*. Kak uluchshyt nashy reshenyia o zdorove, blahosostoianyy y schaste. M.: Mann, Yvanov y Ferber [in Russian].
12. Shevchenko, A.I. (2022). Shchodo proiektu Stratchii rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini na 2022 — 2030 rr. *Artificial Intelligence*, 1, 8-157. [in Ukrainian].
13. Matviichuk, A.V., Diuriadin, V.P., Yehorova, T.M. (2010). Intelektualni tekhnolohii modeliuvannia v informatsiino-analitychnii systemi derzhavnoi podatkovoi sluzhby. K.: Alerta [in Ukrainian]
14. Matviichuk A. V. (2011). Shtuchnyi intelekt v ekonomitsi: neironni merezhi, nechitka lohika. K.: KNEU [in Ukrainian]
15. Mints, A., Schumann A., Kamyshnykova, E. (2020). Stakeholders' rank of reflexion diagnostics in a corporate social responsibility system. *Economic Annals-XXI*, 181(1-2), 92–104.
16. Mints, A., Kamyshnykova, E. (2021). Fuzzy methods of stakeholder prioritisation in the context of stakeholder management. *International Journal of Learning and Change*, Vol. 13, Nos. 4/5, 372–398.
17. Bezghin, K. S., Ushkalyov, V.V., Doronina, O. and etc. (2021). Reflective aspects of enterprise personnel development management. *AD ALTA: Journal of interdisciplinary research*, V. 11, Is. 2. Special Issue XX, 190 — 195. [in Ukrainian].

18. Bezghin, K.S., Martiianova, M.P., Ushkalov, V.V. Osoblyvosti innovatsiino-oriientovanoi orhanizatsii: povedinkova paradyhma. *Pidpriemnytstvo ta innovatsii (Entrepreneurship and innovation)*, 11, Part 1, 118–127 [in Ukrainian].

19. Malchyk, M.V., Oplachko, I.O. (2020). *Modeliuvannia refleksyvnykh vplyviv u systemi antykryzovoho upravlinnia diialnistiu promyslovykh pidpriemstv. Systemnyi analiz y modelyrovanye protsessov upravleniia*. In V.S. Ponomarenko, T.S. Klebanova, L.S. Hurianova (Ed.). Bratslava-Kharkov, VShEM — KhNEU ym. S. Kuznetsa [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 26.10.2022