

- Razumova, H. V. "Kontseptsiiia upravlinnia zminamy rehu-liatornoi polityky rozvytku natsionalnoi ekonomiky" [Concept of Management of Changes in Regulatory Policy of the Development of National Economy]. *Ekonomika ta derzhava*, no. 8 (2019): 58-61.
DOI: 10.32702/2306-6806.2019.8.58
- Shevchenko, I. B. *Upravlinnia zminamy* [Change Management]. Kyiv, 2015.
- Stanleigh, M. "Effecting successful change management initiatives". *Industrial and Commercial Training*, vol. 40, no. 1 (2008): 34-37.
DOI: <https://doi.org/10.1108/00197850810841620>
- Turchina, S. H. "Upravlinnia zminamy v konteksti strate-hichnoho rozvytku pidpriemstv" [Managing of

- Changes Within the Strategic Enterprise Development Context]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriiia «Ekonomika i menezhment»*, no. 1 (2016): 11-15.
- Zapukhliak, I. B., Zelinska, H. O., and Pobihun, S. A. "Pidk-hody, metody ta instrumenty upravlinnia zminamy v systemi upravlinnia rozvytkom pidpriemstva" [Ap-proaches, Methods and Tools Managing Changes in the Development Management System of the Enterprise]. *Ekonomika ta upravlinnia pidpriemst-vamy*, iss. 23 (2018). [http://global-national.in.ua/ar-chive/23-2018/41.pdf](http://global-national.in.ua/archive/23-2018/41.pdf)

УДК 005.336.4

JEL: O34

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2022-3-108-112>

АЛГОРИТМ УПРАВЛІННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМ КАПІТАЛОМ

©2022 СТЕПАНОВА О. В., СТУПАК О. М.

УДК 005.336.4

JEL: O34

Степанова О. В., Ступак О. М. Алгоритм управління інтелектуальним капіталом

Метою статті є розробка нового підходу до управління інтелектуальним капіталом підприємства. Досягнення поставленої мети вимагає вирішення таких завдань: аналіз теоретичних засад управління інтелектуальним капіталом (ІК); розробка алгоритму та структурної схеми управління інтелектуальним капіталом на базі оцінки ІК з використанням адитивної функції корисності; економічна та математична поста-новка задачі оптимізації витрат ресурсів у ході управління інтелектуальним капіталом; вибір моделі та методу оптимізації витрат ресурсів. Інтелектуальний капітал є пріоритетним видом капіталу. Управління інтелектуальним капіталом представлено як багаторівневу динамічну відкриту систему. Ця система включає людський, організаційний і споживчий капітали, які слід розглядати як підсистеми управління. Для до-слідження інтелектуального капіталу підприємства використано системний і програмно-цільовий підходи. У роботі використано концепцію управління за цілями. Як критерій оптимальності досягнення цілі в процесі управління інтелектуальним капіталом пропонується адитивна функція корисності. Розроблено алгоритм та структурну схему управління інтелектуальним капіталом підприємства. Розроблений алгоритм управління інтелектуальним капіталом на базі його оцінки з використанням функції корисності дозволяє планувати, контролювати та ре-гулювати стан цієї системи. Для оптимізації витрат ресурсів, пов'язаних з досягненням високої ефективності інтелектуального капіталу, здійснено постановку задачі та запропоновано математичну модель «задачі про рюкзак». Запропонований підхід до розподілу коштів на заходи, які наближають реальний стан системи управління інтелектуальним капіталом до планового, дає можливість їх оптимального використання. **Ключові слова:** управління, інтелектуальний капітал, програмно-цільовий підхід, «задача про рюкзак».

Рис.: 1. Формул.: 3. Бібл.: 10.

Степанова Олена Володимирівна – кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри економічної кібернетики та управління економічною безпекою, Харківський національний університет радіоелектроніки (просп. Науки, 14, Харків, 61166, Україна)

E-mail: olena.stepanova@nure.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8579-6276>

Researcher ID: <https://publons.com/researcher/1994923/olena-stepanova/>

Ступак Олександра Миколаївна – студентка факультету інформаційно-аналітичних технологій та менеджменту, Харківський національний університет радіоелектроніки (просп. Науки, 14, Харків, 61166, Україна)

UDC 005.336.4

JEL: O34

Stepanova O. V., Stupak O. M. Intellectual Capital Management Algorithm

The aim of the article is to develop a new approach to the management of intellectual capital of the enterprise. Achieving this goal requires solving the following tasks: analysis of the theoretical foundations of intellectual capital management (IC); development of an algorithm and structural scheme of intellectual capital management based on the assessment of IC using the additive utility function; economic and mathematical formulation of the problem of optimizing the cost of resources in the course of management of intellectual capital; choice of model and method of resource cost optimization. Intellectual capital is a priority type of capital. Intellectual capital management is presented as a multilevel dynamic open system. This system includes human, organizational and consumer capital, which should be considered as subsystems of management. Systemic and program-targeted approaches were used to study the intellectual capital of the enterprise. The concept of goal management is used in the work. An additive utility function is proposed as a criterion for optimality in achieving the goal in the process of intellectual capital management. An algorithm and a structural scheme of intellectual capital management of the enterprise have been developed. The developed algorithm of intellectual capital management on the basis of its estimation with use of function of utility allows planning, controlling and regulating a state of this system. To optimize the cost of resources associated with achieving high efficiency of intellectual capital, the problem is set and a mathematical model of the «backpack problem» is proposed. The proposed approach to the allocation of funds for activities that bring the real state of the intellectual capital management system to the planned state, allows for optimal use.

Keywords: management, intellectual capital, program-target approach, «backpack problem».

Fig.: 1. Formulae: 3. **Bibl.:** 10.

Stepanova Olena V. – PhD (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security, Kharkiv National University of Radioelectronics (14 Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: olena.stepanova@nure.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8579-6276>

Researcher ID: <https://publons.com/researcher/1994923/olena-stepanova/>

Stupak Oleksandra M. – Student of the Faculty of Information and Analytical Technologies and Management, Kharkiv National University of Radioelectronics (14 Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine)

Сучасна міжнародна економіка все більше набуває глобального характеру. Глобалізація перетворилася на важливий чинник економічного розвитку підприємств, регіонів і національних економік у цілому. Сучасний етап розвитку країн, ефективність функціонування окремих підприємств залежить безпосередньо від процесів формування й ефективності використання інтелектуального капіталу. В умовах глобалізації кожна країна, яка хоче мати конкурентоспроможну національну економіку, має інтегруватися у глобальний економічний простір, активно встановлювати економічні відносини із різними його суб'єктами. Практика розвинених країн світу свідчить, що основою сучасної конкурентоспроможності виступають інновації, які створюють конкурентні переваги та дозволяють країнам досягти певного суспільного розвитку. З цієї метою країни світу та їх господарські структури мають розробляти та реалізовувати стратегії свого економічного розвитку, які дозволили б їм інтегруватися у глобальну економічну систему, знайти в ній свою нішу й отримати певні вигоди для свого економічного розвитку. Від того, наскільки раціонально й ефективно використовується інтелектуальний капітал країни, залежить темп її економічного зростання. Ефективне використання такого капіталу дозволяє значно підвищити якість продукції, нових управлінських технологій і виробничих інновацій, що є обов'язковою складовою економічної політики сучасного підприємства. Здатність створювати й ефективно використовувати інтелектуальний капітал підприємства визначає рівень його конкурентоспроможності й ефективність функціонування. Інтелектуальний капітал є пріоритетним видом капіталу підприємств, наявність якого є запорукою зростання їх конкурентоспроможності й ефективності господарювання. Розрізняють три складові інтелектуального капіталу підприємства: людський капітал; структурний капітал; споживчий капітал. Ці складові являють собою складну динамічну відкриту систему, яка потребує якісного управління.

Сьогодні проблему управління інтелектуальним капіталом з боку як науковців, так і практиків управління визначено пріоритетом стратегічного розвитку суб'єктів господарювання. У науковій літературі існують різні визначення процесу управління інтелектуальним капіталом. Так у роботі [1, с. 34]

Й. Руус, С. Пайк, А. Фернстрьом під управлінням інтелектуальним капіталом розуміють розміщення та використання ресурсів інтелектуального капіталу, а також управління ними та їх трансформацію (в інші ресурси інтелектуального капіталу або в традиційні економічні ресурси) з метою максимізації поточної цінності організації для зацікавлених сторін. Автори І. Кушал і Ю. Харьковська у роботі [2] пропонують таке визначення системи управління інтелектуальним капіталом – це сукупність взаємопов'язаних елементів, що забезпечують ефективне формування, використання та розвиток інтелектуального капіталу з метою збільшення прибутку та конкурентних переваг підприємства. А. Лукічева та Д. Єгоричев у роботі [3] дане поняття розуміють як «сукупність дій та заходів, спрямованих на забезпечення ефективного планування, організації та контролю процесів формування, розвитку та використання інтелектуального капіталу підприємства, а також мотивації процесів його накопичення і множення». У роботі [4] В. Липчук і Т. Липчук подають управління інтелектуальним капіталом як «процес, складовими частинами якого є планування, організація, реалізація та контроль процесів відтворення інтелектуального капіталу». А. Мазарчук та І. Ткач [5, с. 50] визначають управління інтелектуальним капіталом як «процес внесення змін у параметри формування та використання інтелектуального капіталу для досягнення підприємством поставлених економічних цілей». С. Хомич у роботі [6] зазначає, що управління інтелектуальним капіталом – це «система дій під впливом різних факторів та стимулів, які забезпечують трансформацію в ланцюгу «знання – інтелектуальний капітал – інноваційна діяльність – інновації». І. Баєва в роботі [7] наголошує на необхідності створення інститутів управління інтелектуальним капіталом, наводячи при цьому такі аргументи: інституційне управління інтелектуальним капіталом дозволяє закріпити найбільш вдалий корпоративний досвід у сфері інновацій у вигляді норм і правил, використання яких в окремих випадках може підвищити оперативність та ефективність прийняття важливих управлінських рішень; норми та правила, що впроваджуються під час інституціонального управління інтелектуальним капіталом, можуть мотиваційно впливати на співробітників підприємства та підвищувати ефективність їх діяльності, особливо

це стосується висококваліфікованих співробітників, так званих «працівників знань»; функціонування інституту управління інтелектуальним капіталом дозволяє забезпечити відповідність корпоративних та індивідуальних цілей і цінностей, без якого розвиток людського капіталу стає вельми складним, за рахунок впровадження норм і правил високого рівня, які задають «вищі сенси» інституту. У роботі [8] Т. Шестаковська і Т. Яровой запропонували рекомендації щодо вдосконалення управління інтелектуальним капіталом в Україні: щодо людського капіталу (сприяння підвищення оплати праці фахівцям наукової сфери та покращення матеріально-технічної бази; проведення популяризації науки серед молоді); щодо структурного капіталу (налагодження системи стимулювання інноваційно-інвестиційної діяльності; збільшення фінансування наукових досліджень; налагодження взаємозв'язку між різними складовими елементами інноваційної системи; сприяння доступності відповідної інноваційної продукції для різних верств населення); щодо клієнтського капіталу (організація моніторингу та регулювання питань захисту інтелектуальних прав на власність; встановлення сприятливого інвестиційного клімату).

Аналіз наукових досліджень і публікацій показав, що проблема управління інтелектуальним капіталом недостатньо розроблена. Існують різні підходи до вирішення даної проблеми, але відсутній системний програмно-цільовий підхід до управління інтелектуальним капіталом. Тому виникає завдання з розробки нових підходів, моделей і методів управління інтелектуальним капіталом підприємства.

Мета статті полягає в розробці нового підходу до управління інтелектуальним капіталом підприємства. Досягнення поставленої мети вимагає вирішення таких завдань:

- ✦ аналіз теоретичних засад управління інтелектуальним капіталом (ІК);
- ✦ розробка алгоритму та структурної схеми управління інтелектуальним капіталом на базі оцінки ІК з використанням адитивної функції корисності;
- ✦ економічна та математична постановка задачі оптимізації витрат ресурсів у ході управління інтелектуальним капіталом;
- ✦ вибір моделі та методу оптимізації витрат ресурсів.

У роботі використані методи аналізу, системний підхід, програмно-цільовий підхід, методи моделювання й оптимізації, теорія корисності.

Інтелектуальний капітал (ІК) – це складна динамічна система, яка потребує управління. Ця система включає людський, організаційний і споживчий капітал (ЛК, ОК, СК відповідно), які слід розглядати як підсистеми управління. Відомо, що будь-яка динамічна система якісно виконує свої функції,

поки деякі її характеристики не виходять за певні, наперед задані межі. Завдання керуючої системи полягає в розробці та реалізації таких керуючих впливів, що екстремізують обраний показник цілі. Мірою досягнення цілі може бути показник, що конкретизує встановлену ціль і дозволяє періодично вимірювати ступінь наближення до заданої цілі.

Система управління ІК має будуватися з урахуванням функцій управління (планування, оцінки, контролю, аналізу, регулювання). Оцінка є однією з найважливіших функцій управління від точності її реалізації залежить ступінь оптимальності прийнятих рішень на етапі планування та регулювання. Оцінка інтелектуального капіталу вкрай необхідна з метою ефективного управління ним.

У роботі [9] пропонується, згідно з концепцією управління за цілями, системним і програмно-цільового підходами, для оцінки інтелектуального капіталу використовувати адитивну функцію корисності, яка має такий вигляд:

$$U(x_j) = \sum_{j=1}^s \lambda_s \cdot U^s(x_j),$$

де $U(x_j)$ – функція корисності для оцінки забезпечення сталого розвитку підприємства на основі зростання, оновлення й ефективного використання інтелектуального капіталу;

$U^s(x_j)$ – функція корисності для оцінки досягнення стійкого зростання, оновлення й ефективного використання s -ї складової ІК (людського, організаційного, споживчого капіталів – перший рівень дерева цілей);

λ_s – коефіцієнт вагомості s -ї складової ІК;

S – кількість складових ІК.

Базуючись на цих положеннях, пропонуємо такий підхід до управління інтелектуальним капіталом.

На етапі планування прогнозується такий стан системи, якому відповідає максимальне значення функції корисності як для кожної складової ІК $U^S(x_j) \rightarrow \max$, так і системи в цілому

На етапі обліку оцінюється реальний стан системи шляхом визначення значень функцій корисності, які характеризують фактично існуючий стан підсистем ІК (ЛК, ОК, СК) $U^S(x_j)_p$ і системи в цілому $U(x_j)_p$.

На етапі контролю визначаються величини відхилень значень функцій корисності, що характеризують реальний стан підсистем $\Delta U^S(x_j)$ і системи в цілому $\Delta U(x_j)$ від запланованого.

На етапі регулювання необхідно обрати комплекс заходів, здійснення яких, залежно від конкретних умов, наближає реальний стан керованого об'єкта до запланованого.

На рис. 1 наведено структурну схему управління інтелектуальним капіталом.

Керуючі дії можуть мати моральний, матеріальний, організаційно-технічний характер. Проте впровадити всі заходи практично неможливо через обмеженість різноманітних ресурсів. Тому вибір підсистем і їх складових, за якими необхідно насамперед прагнути досягнення запланованого стану, а також заходів, які дозволяють досягти цього стану, набуває важливого значення. Із заходів до розгляду передусім приймаються ті, що не вимагають витрат, і тільки якщо не буде досягнуто позитивного ефекту, розглядаються інші можливі заходи.

Якщо для управління інтелектуальним капіталом необхідно використовувати ресурси, які завжди є обмеженими, то на першому етапі визначається перелік керуючих заходів (дій), їх цінність (ефективність) і витрати коштів на ці заходи. На другому етапі необхідно обрати метод вирішення такої задачі.

Математична постановка задачі виглядає так:

нехай a_i – витрати на здійснення заходу, а b_j – його відносна цінність (ефективність), визначена ек-

спертним шляхом, порівняно з ефективністю інших заходів, спрямованих на наближення реального стану системи (управління інтелектуальним капіталом) до ідеального. Нехай $x_j = 1$ означає, що j -й захід обирається, а $x_j = 0$ означає, що він не обирається. Обмеження за витратами можна виразити у вигляді:

$$\sum_{j=1}^n a_j x_j \leq S$$

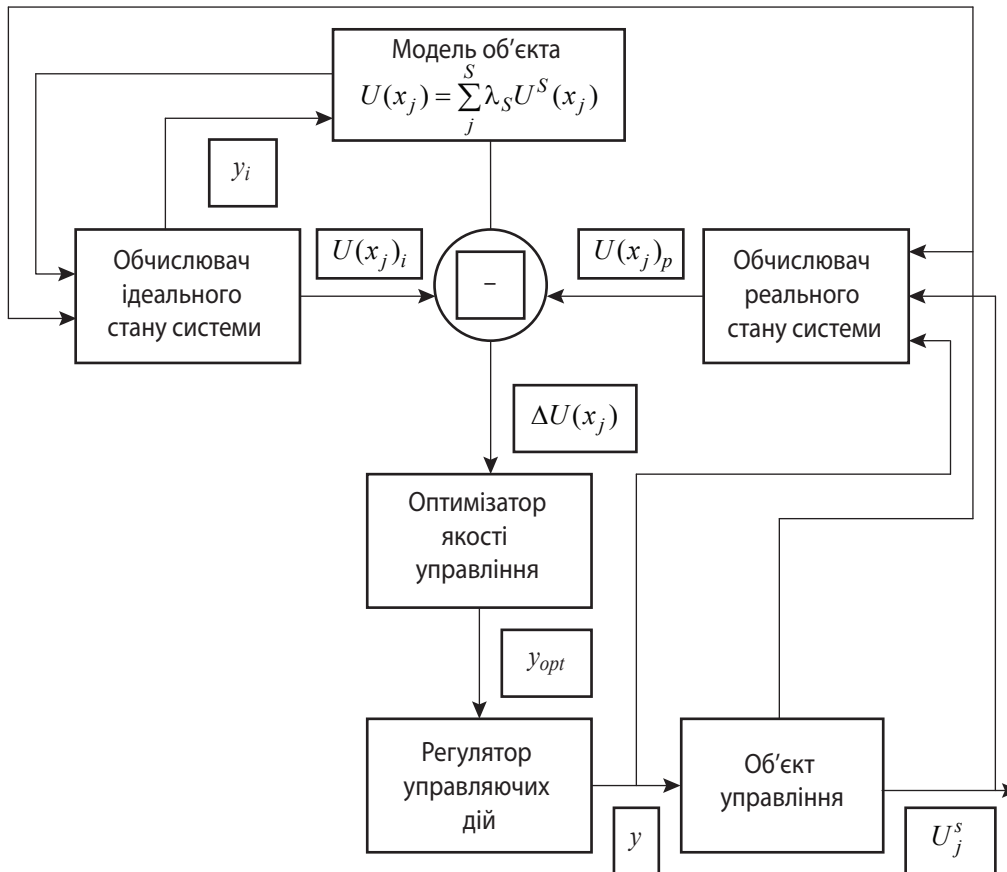
$$x_j = 0 \text{ або } 1.$$

Необхідно x_j обрати таким чином, щоб сумарна цінність

$$\sum b_j x_j = z$$

була максимальною. Така постановка задачі відповідає «задачі про рюкзак», яку можна вирішити методами лінійного програмування [10, с. 490–493].

Перевагами ефективного управління інтелектуальним капіталом є збільшення ринкової частки та ринкової вартості підприємства, підвищення ефективності використання всіх ресурсів підприємства.



Позначення:

$U^S(x_j)_i$ – ідеальний вектор станів; y_i – ідеальний вектор управляючих дій; $\Delta U(x_j)$ – помилка неузгодження; y_{opt} – вектор можливих керуючих дій, що наближають реальний стан системи до ідеального; y – керуюча дія, обрана регулятором.

Рис. 1. Структурна схема управління інтелектуальним капіталом

Джерело: авторська розробка.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження показало необхідність удосконалення системи управління інтелектуальним капіталом підприємств. Розроблений алгоритм управління інтелектуальним капіталом на базі оцінки ІК з використанням адитивної функції корисності дозволяє планувати, контролювати та регулювати стан цієї системи. Запропонований підхід до розподілу коштів на заходи, які наближають реальний стан системи управління інтелектуальним капіталом до планового, дає можливість оптимального їх використання. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Руус Й., Пайк С., Фернстрём Л. Интеллектуальный капитал: практика управления / пер. с англ. ; под ред. В. К. Дерманова. 2-е изд. СПб. : Высшая школа менеджмента, 2008. 436 с.
2. Кушал І., Харьковська Ю. Система управління інтелектуальним капіталом підприємства. *Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля*. 2020. Вип. 2. С. 40–45. DOI: 10.33216/1998-7927-2020-258-2-40-45.
3. Лукичева Л. И., Егорычев Д. Н. Внутрифирменное управление интеллектуальными активами. М. : Омега-Л, 2004. 192 с.
4. Липчук В. В., Липчук Т. В. Управління інтелектуальним капіталом організації. *Економічна теорія*. 2006. № 3. С. 3–13.
5. Мазарчук А. Ю., Ткач І. І. Дослідження сутності інтелектуального капіталу. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Економічні науки»*. 2010. № 5. Т. 3. С. 50–53. URL: http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2010_5_3/11maz.pdf
6. Хомич С. В. Ефективне управління інтелектуальним капіталом в сучасних умовах. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2012. № 3. С. 223–229. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/10817/1/Ve5929.pdf.zax.pdf>
7. Баева И. А. Институциональная поддержка инновационного развития экономики. М. : Экономика, 2011. 373 с.
8. Шестаковська Т., Яровой Т. Управління інтелектуальним капіталом країни: світовий досвід та відчиняні реалії. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2020. № 3. С. 89–96. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2020-59-89-96>
9. Степанова О. В. Методичний підхід до інтегральної багатокритеріальної оцінки інтелектуального капіталу. *Бізнес Інформ*. 2021. № 5. С. 281–288. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-5-281-288>
10. Данциг Дж. Б. Линейное программирование, его применения и обобщения / пер. с англ. М. : Прогресс, 1966. 600 с.

REFERENCES

- Bayeva, I. A. *Institutsionalnaya podderzhka innovatsionnogo razvitiya ekonomiki* [Institutional Support for Innovative Development of the Economy]. Moscow: Ekonomika, 2011.

- Dantsig, Dzh. B. *Lineynoye programmirovaniye, yego primeneniya i obobshcheniya* [Linear Programming and Extensions]. Moscow: Progress, 1966.
- Khomych, S. V. "Efektyvne upravlinnia intelektualnym kapitalom v suchasnykh umovakh" [Effective Management of Intellectual Capital in Modern Conditions]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia*, no. 3 (2012): 223–229. <http://ep3.nuwm.edu.ua/10817/1/Ve5929.pdf.zax.pdf>
- Kushal, I., and Kharkovska, Yu. "Systema upravlinnia intelektualnym kapitalom pidpriemstva" [Enterprise Intellectual Capital Management System]. *Visnyk Shhidnoukrainskoho natsionalnoho universytetu imeni Volodymyra Dalia*, no. 2 (2020): 40–45. DOI: 10.33216/1998-7927-2020-258-2-40-45
- Lukicheva, L. I., and Yegorychev, D. N. *Vnutrifirmennoye upravleniye intellektualnymi aktivami* [Intracompany Management of Intellectual Assets]. Moscow: Omega-L, 2004.
- Lypchuk, V. V., and Lypchuk, T. V. "Upravlinnia intelektualnym kapitalom orhanizatsii" [Management of Intellectual Capital of the Organization]. *Ekonomichna teoriia*, no. 3 (2006): 3–13.
- Mazarchuk, A. Yu., and Tkach, I. I. "Doslidzhennia sutnosti intelektualnoho kapitalu" [Research of the Essence of Intellectual Capital]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Seriya «Ekonomichni nauky»*, no. 5, vol. 3 (2010): 50–53. http://journals.khnu.km.ua/vestnik/pdf/ekon/2010_5_3/11maz.pdf
- Ruus, Y., Payk, S., and Fernstrem, L. *Intellektualnyy kapital: praktika upravleniya* [Intellectual Capital: Management Practice]. St. Petersburg: Vysshaya shkola menedzhmenta, 2008.
- Shestakovska, T., and Yarovoi, T. "Upravlinnia intelektualnym kapitalom krainy: svitovyi dosvid ta vidchynianni realii" [Intellectual Capital Management of the Country: World Experience and Domestic Realities]. *Vcheni zapysky Universytetu «KROK»*, no. 3 (2020): 89–96. DOI: <https://doi.org/10.31732/2663-2209-2020-59-89-96>
- Stepanova, O. V. "Metodychnyi pidkhid do intehralnoi bahatokryterialnoi otsinky intelektualnoho kapitalu" [The Methodical Approach to Integrated Multi-criteria Assessment of Intellectual Capital]. *Biznes Inform*, no. 5 (2021): 281–288. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2021-5-281-288>