

Касьянова Н.В.доктор економічних наук, професор,
професор кафедри економічної кібернетики
Національного авіаційного університету**Салатко М.О.**магістр
Національного авіаційного університету**Kasyanova Nataliia, Salatko Mykola**

National Aviation University

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО АНАЛІЗУ ІНФОРМАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ ПІДПРИЄМСТВА

METHODICAL APPROACH TO THE ANALYSIS OF THE INFORMATION RESOURCES OF THE ENTERPRISE

Упровадження електронних засобів комунікації в управлінські процеси підприємства призвело до різкого зростання кількості інформаційних повідомлень. Відбувся перерозподіл робочого часу на користь вирішення інформаційних завдань. У результаті інформаційні технології призводять підприємства до негативних ефектів і збитків. Метою дослідження є розроблення методичних рекомендацій щодо вдосконалення інформаційного забезпечення діяльності промислового підприємства на основі оцінки та управління інформаційними ресурсами. Пропонується оцінку інформаційних ресурсів підприємства проводити в рамках прагматичного підходу (якісної оцінки) за трьома групами показників: результативності, забезпеченості та достатності інформації. Запропонована методика дає змогу моделювати економічну потребу в інформаційних ресурсах шляхом варіювання елементів ключових часткових індикаторів. Окрім методики формування інтегрального показника оцінки інформаційних ресурсів, обґрунтовано доцільність використання методу аналізу ієрархій для прийняття управлінських рішень щодо формування системи інформаційного забезпечення підприємства.

Ключові слова: інформаційні ресурси, підприємство, інтегральний показник, прагматичний підхід, ефективність.

Внедрение электронных средств коммуникации в управленческие процессы предприятия привело к резкому росту количества информационных сообщений. Произошло перераспределение рабочего времени в пользу решения информационных задач. В результате информационные технологии приводят предприятия к негативным эффектам и убыткам. Целью исследования является разработка методических рекомендаций по совершенствованию информационного обеспечения деятельности промышленного предприятия на основе оценки и управления информационными ресурсами. Предлагается оценку информационных ресурсов предприятия проводить в рамках прагматического подхода (качественной оценки) по трем группам показателей: результативности, обеспеченности и достаточности информации. Предложенная методика позволяет моделировать экономическую потребность в информационных ресурсах путем варьирования элементов ключевых частных индикаторов. Кроме методики формирования интегрального показателя оценки информационных ресурсов, обоснована целесообразность использования метода анализа иерархий для принятия управленческих решений по формированию системы информационного обеспечения предприятия.

Ключевые слова: информационные ресурсы, предприятие, интегральный показатель, прагматичный подход, эффективность.

The introduction of electronic means of communication in the management processes of the enterprise has led to a sharp increase in the number of information messages. There was a redistribution of working time in favor of solving information problems. As a result, information technology leads to negative effects and losses. The purpose of the study is to develop guidelines for improving the information support of the industrial enterprise on the basis of evaluation and management of information resources. It is proposed to evaluate the information resources of the enterprise in a pragmatic

approach (qualitative assessment) for three groups of indicators – effectiveness, security and adequacy of information. Effectiveness is determined by the level of satisfaction of information needs and the ability to give the target effect. Security shows the level of automation, the state of use of information infrastructure, information literacy of staff, and financial security of information resources. Sufficiency is due to indicators of information quality, timeliness of receipt and use of information resources, the use of information models and a variety of sources of information resources. The method of calculation of the integrated indicator which allows to receive complex representation at once about all system of information maintenance of the enterprise is offered. Reflecting the efficiency of attracting and using information resources, the integrated indicator can serve as a signal indicator of the feasibility of updating information and modernizing the information system. When forming the list of signs it is necessary to consider that the qualitative sign can be presented by a set of equivalent nominations which are the list of possible names of quality. In this case, each nomination of a qualitative feature is placed in accordance with the quantitative value of the transformation function depending on the desirability scale. The transformation of partial indicators is proposed to be carried out by the geometric mean method. In addition to the method of forming an integrated indicator of evaluation of information resources, the expediency of using the method of analysis of hierarchies for making management decisions on the formation of the information system of the enterprise is substantiated. Thus, the method of integrated evaluation allows you to synthesize indicators of effectiveness, security and adequacy of information resources of the enterprise and on this basis to form the optimal structure and amount of information that takes into account economic needs and increases productivity.

Key words: information resources, enterprise, integrated indicator, pragmatic approach, efficiency.

Постановка проблеми. Особливість цифрової економіки полягає у тому, що її головним ресурсом є знання, які на відміну від всіх інших ресурсів не виробляються і не споживаються у звичайному розумінні, а також не оцінюються з позиції рідкості та виснаження, оскільки умовами доступу до цього ресурсу є специфічні якості самої людини, її інтелектуальна активність, здатність освоювати знання та генерувати нові. Цифрова економіка і цифровізація визначають роль людських ресурсів у даному процесі. Управління інформаційними ресурсами має свої передумови з боку інформаційних технологій, управління персоналом і системи менеджменту якості.

Зниження ефективності роботи з інформаційними ресурсами у цілому призводить сучасні підприємства до збитків і втраченої вигоди. Результати дослідження, проведеного компанією IDC, показують, що співробітники, залучені до інтелектуальних видів діяльності (knowledge worker), витрачають від 15% до 35% свого робочого часу на здійснення доступу до даних [1]. При цьому їм удається отримати необхідні відомості лише в половині випадків.

Відсутність доступу до даних зовсім не означає відсутність самих даних в ІТ-інфраструктурі економіки. Часто неможливість отримати доступ зумовлена наявністю бар'єрів у вигляді відсутності потрібної компетенції або технології доступу на підприємстві. Відповідно, підприємство приходиться до необхідності дублювати збір цифрових даних, що, як правило, значно дорожче придбання готових масивів даних. За оцінками IDC, щорічно компанії втрачають мінімум \$6 млн тільки на доступі до даних і

\$12 млн на дублювання інформації, якою вже володіють [1].

Труднощі доступу до цифрових даних викликають зовнішні чинники, такі як швидке зростання обсягу даних, відсутність їх систематизації, недосконалість технологій по роботі з ними, але також і внутрішні чинники, включаючи впровадження ІТ у діяльність підприємства і компетенції щодо їх використання. Внутрішні чинники підприємства, безсумнівно, впливають на організацію діяльності підприємства, у тому числі на ефективність застосування ІТ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями формування та управління інформаційними ресурсами займалися ціла когорта науковців. Вагомий внесок у дослідження у сфері управління інформаційними ресурсами компаній зробили відомі зарубіжні вчені: С. Фелдмен [2], Г. Малинецкий [3], К. Нейлор [4], Д. Уотерман [5].

Серед вітчизняних учених проблемам ефективного управління інформаційними ресурсами присвячено праці В. Глушкова [6], О. Оліферова [7], В. Ситника [8] та ін. Кількісний аспект поняття «інформаційні ресурси» досліджували Н. Вінер [9], К. Шенон [10], У. Ешбі [11].

Однак, на нашу думку, ще не розроблено коректної методології кількісної й якісної оцінки інформаційних ресурсів, а також прогнозування потреби в них. І тим не менше на рівні підприємства необхідно вивчати інформаційні потреби, планувати та управляти інформаційними ресурсами хоча б у рамках відомих і доступних методів і засобів.

Метою дослідження є розроблення методичних рекомендацій щодо вдосконалення інформаційного забезпечення діяльності про-

мислового підприємства на основі оцінки та управління інформаційними ресурсами.

Виклад основного матеріалу дослідження. Використання цифрових даних як економічного ресурсу вимагає від підприємства вирішення, крім технічного завдання доступу до інформації, низки економічних завдань:

- розрахунку цінності та вартості цифрових даних для підприємства;
- визначення майнових та інших прав на цифрові дані;
- забезпечення надійного зберігання та конфіденційності даних відповідно до законодавчих вимог.

Несподівані результати дослідження компанії Vain&Company були опубліковані в журналі Harvard Business Review про те, що впровадження ІТ на підприємстві може негативно впливати на продуктивність праці [12]. Висновки дослідників побудовані на тому, що впровадження електронних засобів комунікації в управлінські процеси підприємства призвело до різкого зростання кількості одержуваних повідомлень і контактів для виконання посадових обов'язків співробітниками. Відбувся перерозподіл робочого часу на користь вирішення інформаційних завдань. Наприклад, менеджер середньої ланки 45% свого робочого часу бере участь у нарадах, 23% – займається обробкою своєї електронної кореспонденції.

Збільшення числа погоджень під час прийняття рішень порівняно з кінцем ХХ ст. призвело до збільшення термінів виконання ІТ-проекту на 30%, прийому співробітників на роботу – на 50%, а укладання договорів із новими клієнтами – на 25%. Таким чином, складається парадоксальна ситуація, коли інформаційні технології, впровадження яких є вимогою сучасного зовнішнього середовища, призводять до негативних ефектів і збитків.

Внутрішні чинники впливають на ефективність використання цифрових даних, ресурсів, якими володіє підприємство: організаційних, кадрових, інтелектуальних, матеріальних, фінансових та виробничих. Під впливом чинників зовнішнього і внутрішнього середовища відбувається значний розрив в ефективності впровадження і подальшого використання ІТ у діяльності підприємств.

Диспропорційність інноваційного середовища полягає у невідповідності розвитку її елементів потребам підприємств, громадян, організацій, органів державного управління. У результаті використання інформаційних ресурсів у різних умовах зовнішнього середовища, наприклад у різних країнах, призводить до різних економічних ефектів. Уповільнення отримання економічних ефектів від викорис-

тання інформаційних ресурсів посилюється також унаслідок міжнародного інформаційного поділу. Виникає закономірність, яка описує залежність між економічною ефективністю використання інформаційних ресурсів і доступом до інших видів ресурсів інноваційної діяльності.

Щоб реально здійснювати управлінські функції по відношенню до інформаційних ресурсів, необхідно представляти їх склад та змістовну основу. Змістова основа інформаційних ресурсів підприємства складається з інформаційного забезпечення функціональних підсистем підприємства: стратегічного управління, управління персоналом, управління виробництвом, оперативного управління та бухгалтерії.

Важливими аспектами управлінської роботи з інформаційними ресурсами є оцінка їх із позицій кількості та якості. Для такої оцінки інформаційних потоків в економічних системах використовуються такі характеристики [13]:

1) коефіцієнт трансформації (коефіцієнт стиснення):

$$k_t = x/y,$$

де x – кількість вхідних показників;

y – кількість вихідних показників, що мають розмірність потоку за певний період: годину, день, місяць, рік;

2) коефіцієнт комплексності:

$$k_k = \sum k_i / z,$$

де k_i – число участі вхідного показника і в розробленні інших показників (z);

3) коефіцієнт стабільності (ступінь стійкості інформаційних масивів):

$$k_s = \tau / \chi,$$

де τ – кількість показників, які залишилися незмінними за певний період часу.

Описані коефіцієнти дають змогу осмислити та визначити функції управління по відношенню до різних видів інформаційних потоків.

Використання масивів умовно-постійної інформації, приналежність до яких визначає коефіцієнт стабільності, у технології автоматизованої обробки даних вимагає певного підходу до їх зберігання, підтримки в актуальному стані. Більшу частину умовно-постійної інформації під час використання комп'ютерної техніки рекомендується зберігати в базах даних. При цьому відпадає необхідність включати ці реквізити до складу показників первинного документу. Тобто, незважаючи на те що коефіцієнт стабільності характеризує кількісну сторону інформаційних потоків, застосовуючи його, можна не лише значно спростити форми документів, скоротити трудомісткість запо-

внення, а й якісно поліпшити структуру цих документів.

Але аналіз особливостей і основних складників методології інформаційного забезпечення дав змогу виділити показники оцінки інформаційних ресурсів підприємства. На нашу думку, оцінку інформаційних ресурсів підприємства необхідно проводити в рамках прагматичного підходу (якісної оцінки) за трьома групами показників: результативності, забезпеченості та достатності (рис. 1).

Результативність визначається рівнем задоволення інформаційних потреб і здатністю давати цільової ефект. Забезпеченість показує рівень автоматизації, стан використання інформаційної інфраструктури, інформаційну грамотність персоналу і фінансову забезпеченість інформаційних ресурсів. Достатність зумовлена показниками якості інформації, своєчасності надходження та використання інформаційних ресурсів, використанням інформаційної моделі та різноманітністю джерел інформаційних ресурсів.

Потреба в розрахунку інтегрального показника оцінки інформаційних ресурсів виникає у зв'язку з тим, що часткові показники характеризують ту чи іншу сферу інформаційних ресурсів. Інтегральний же показник дає змогу

отримати комплексне уявлення одночасно про всю систему інформаційного забезпечення підприємства. Відображаючи ефективність залучення та використання інформаційних ресурсів, інтегральний показник може виступати сигнальним показником щодо доцільності оновлення інформації та модернізації інформаційної системи.

Розрахунок будь-яких інтегральних показників складається з трьох етапів:

а) вибору часткових індикаторів, з яких будуватиметься інтегральний показник. Під індикатором будемо розуміти комплексний показник, що характеризує стан певної характеристики інформаційних ресурсів та оцінки результатів її практичної реалізації;

б) трансформації часткових індикаторів для їх порівняння один з одним. Цей етап необхідний у силу того, що під час розрахунку інтегральних показників підсумовуються абсолютно різні індикатори, у тому числі вимірювані в різних одиницях;

в) вибору способу агрегування трансформованих часткових індикаторів.

Оскільки кількісно виміряти виділені показники досить складно, то пропонуємо використовувати якісні (неметричні) показники. Як зазначають В.С. Пономаренко і Л.М. Маля-

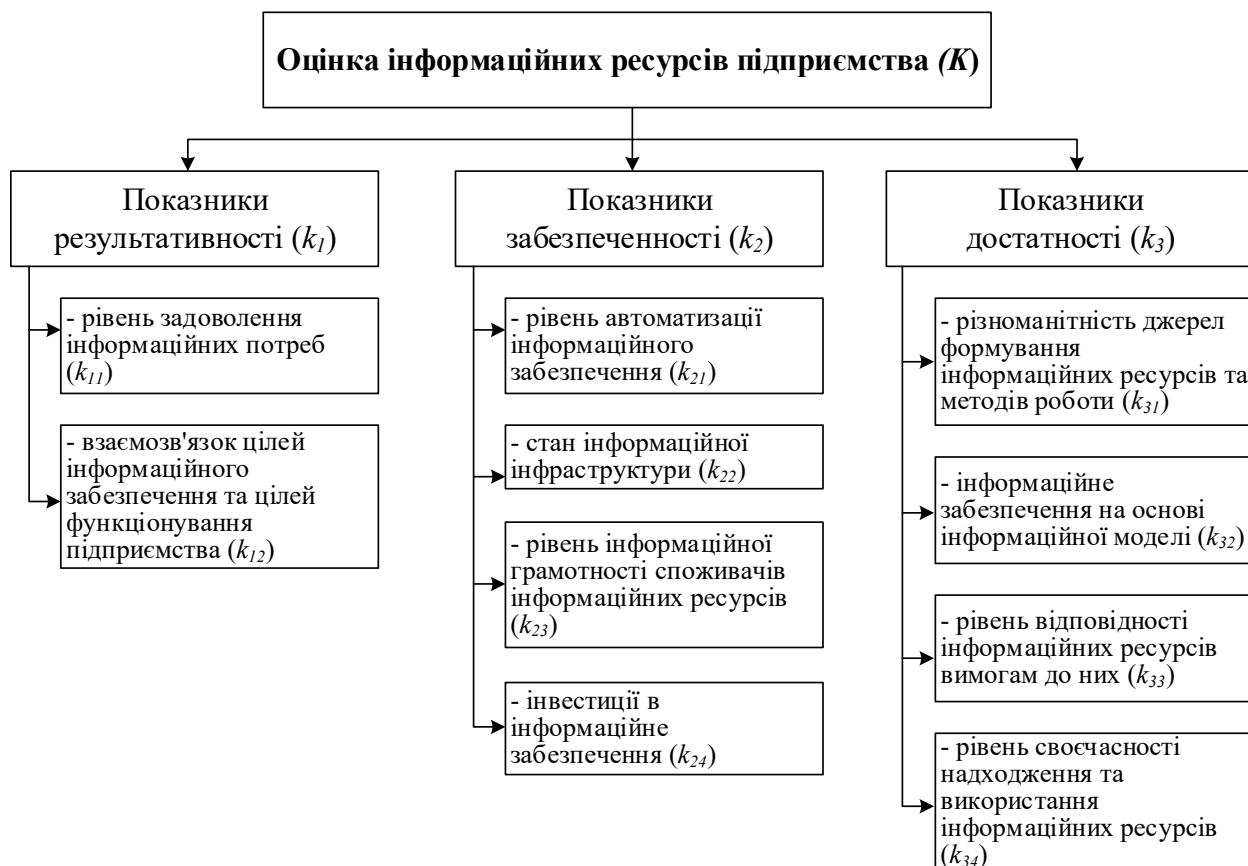


Рис. 1. Показники оцінки інформаційних ресурсів підприємства

рець [14], моделювання неметричних ознак доцільно проводити за такою схемою:

- узагальнення теоретичних і практичних знань за кожною ознакою, проведення описової статистики ознак;
- побудова шкали перетворень значень показників;
- визначення основних точок фазових змін значень показників;
- визначення окремих функцій перетворень;
- визначення узагальненої функції перетворення.

Під час формування переліку ознак слід ураховувати, що якісна ознака може бути представлена безліччю рівнозначних номінацій (інтерпретацій), які є переліком можливих назв якості. При цьому кожна номінація якісної ознаки ставиться у відповідність із кількісним значенням функції перетворення залежно від шкали бажаності.

Трансформацію часткових індикаторів можна проводити різними способами: рейтинговим методом, методами нормування показників, «максимум – мінімум» і стандартизації показників. У рамках нашого дослідження було застосовано метод середньої геометричної.

Алгоритм розрахунку розробленого інтегрального показника складається з таких етапів:

а) розрахунок часткового індикатора на основі середньої геометричної для кожного з показників результативності, забезпеченості та достатності окремо:

$$k_1 = \sqrt[2]{k_{11} * k_{12}}$$

$$k_2 = \sqrt[4]{k_{21} * k_{22} * k_{23} * k_{24}}$$

$$k_3 = \sqrt[4]{k_{31} * k_{32} * k_{33} * k_{34}},$$

де k_{ij} – j характеристика і показника, $k_{ij} \in [0;1]$.

Оскільки всі виділені ознаки мають однакову важливість для оцінки інформаційних ресурсів підприємства, то функції перетворення будуть однаковими.

На основі розрахованих часткових індикаторів (k_1, k_2, k_3) знаходиться інтегральний показник (K), що зв'яже всі характеристики інформаційних ресурсів:

$$K = \sqrt[3]{k_1 * k_2 * k_3}.$$

Чим ближче отриманий інтегральний показник до 1, тим краще інформаційні ресурси відповідають потребам та можливостям підприємства. Викладена методика дає змогу моделювати економічну потребу в інформаційних ресурсах шляхом варіювання ключових часткових індикаторів, що вимірюють результативність, забезпеченість та достатність інформації, проводити кількісну й якісну оцінку інформаційного наповнення економічної системи та сприятиме прийняттю обґрунтованих управлінських рішень у галузі управління інформаційними ресурсами.

Іншою проблемою, крім оцінки комплексного показника для аналізу системи інформаційних ресурсів підприємства, стає розроблення рекомендацій щодо підвищення ефективності управління інформаційними ресурсами, яка пов'язана зі складною організацією взаємозалежних елементів. Сьогодні існує безліч технологій, що дають змогу максимально полегшити процеси прийняття рішень. Серед них – метод аналізу ієрархій (МАІ), який завоював собі прихильників у всьому світі, розроблений Т. Сааті [15]. МАІ полягає у декомпозиції проблеми на частини (елементи), які оцінюються у шкалі МАІ у вигляді суджень осіб, що приймають рішення. А потім після обробки сукупності суджень методом матричної алгебри формуються кінцеві оцінки. При цьому визначається відносна ступінь взаємного впливу в ієрархії.

Висновки з проведеного дослідження. Перехід від високорівневих стратегічних ініціатив по трансформації бізнесу за допомогою сучасних цифрових технологій до зростання ефективності повсякденної діяльності можливий за рахунок удосконалення інформаційної моделі підприємства. У статті розглянуто такі ключові елементи, як процеси оцінки та моделювання інформаційних ресурсів, які безпосередньо забезпечують цифрову трансформацію компанії. Метод інтегральної оцінки дає змогу синтезувати показники результативності, забезпеченості та достатності інформаційних ресурсів підприємства та на цій основі сформувати оптимальну структуру і кількість інформації, які враховують економічну потребу та сприяють зростанню продуктивності праці.

Список використаних джерел:

1. Mobile Workers Will Be 60% of the Total U.S. Workforce by 2024, According to IDC. URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46809920> (дата звернення: 06.03.2021).
2. Feldman S. The high cost of not finding information. *KM World*. 2004. № 3. Vol. 13. P. 8–15.
3. Малинецкий Г.Г. Блеск и нищета цифровой реальности. *Научные труды Вольного экономического общества России*. 2018. Т. 210. № 2. С. 44–62.
4. Нейлор К. Как построить свою экспертную систему. Москва, 1991. 286 с.
5. Уотерман Д. Руководство по экспертным системам. Москва, 1989. 388 с.

6. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. Москва, 1982. 552 с.
7. Оліферов О.В., Спіцина Н.М., Шабельник Т.В. Інформаційні системи і технології підприємства. Донецьк, 2010. 944 с.
8. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень. Київ, 1995. 162 с.
9. Винер Н. Я – математик. Москва, 1964. 354 с.
10. Shannon C.E. Communication in the presence of noise. *Proc.IRE*. 1949. V. 37. № 10. P. 10–21.
11. Ashby W. Ross. Introduction to cybernetics. London, 1957. 295 p. URL: <http://pcp.vub.ac.be/books/IntroCyb.pdf> (дата звернення: 01.03.2021).
12. Bain & Company chairman Orit Gadiesh on the importance of curiosity. URL: <https://hbr.org/2009/09/bain-company-chairman-orit-gadiesh-on-the-importance-of-curiosity> (дата звернення: 03.03.2021).
13. Методика оценки уровня отраслевой цифровизации. Минск, 2020. 47 с. URL: https://www.mpt.gov.by/sites/default/files/spravочно_2_metodika_ocenki_urovnya_cifrovizacii.pdf (дата звернення: 05.03.2021).
14. Пономаренко В.С., Малярець Л.М. Багатовимірний аналіз соціально-економічних систем. Харків, 2009. 384 с.
15. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Москва, 1993. 320 с.
16. Днепровская Н.В. Цифровой кризис в инновационной деятельности предприятия. *Статистика и экономика*. 2019. Т. 16. № 4. С. 45–53. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/234098693.pdf> (дата звернення: 06.03.2021).

References:

1. Mobile Workers Will Be 60% of the Total U.S. Workforce by 2024, According to IDC. Available at: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS46809920> (accessed 02 March 2021).
2. Feldman S. (2004) The high cost of not finding information. *KM World*, vol. 13, no. 3, pp. 8–15.
3. Malinetskiy G.G. (2018) Блеск и нищета цифровой реальности [The brilliance and poverty of digital reality]. *Scientific works of the Free Economic Society of Russia*, vol. 210, no. 2, pp. 44–62.
4. Naylor K. (1991) Как построить свою экспертную систему [How to build your own expert system]. Moscow, Energoatomizdat. (in Russian)
5. Waterman D. (1989) Rukovodstvo po ekspertnyim sistemam [Guide to expert systems]. Moscow, Mir. (in Russian)
6. Glushkov V.M. (1982) Osnovyi bezbumajnoy informatiki [Fundamentals of Paperless Informatics]. Moscow, Science. (in Russian)
7. Оліферов О., Спіцина Н., Шабельник Т. (2010) Інформаційні системи і технології підприємства [Information systems and technologies of the enterprise]. Donetsk, DonNUET. (in Ukrainian)
8. Ситник В. (1995) Системи підтримки прийняття рішень [Decision support systems]. Kyiv, KNEU. (in Ukrainian)
9. Wiener N. (1964) Я – математик [I am a mathematician]. Moscow, Science. (in Russian)
10. Shannon C.E. (1949) Communication in the presence of noise. *Proc.IRE*. 1949. vol. 37, no. 10, pp. 10–21.
11. Ashby W. Ross (1957) Introduction to cybernetics. London. Available at: <http://pcp.vub.ac.be/books/IntroCyb.pdf> (accessed 01 March 2021).
12. Bain & Company chairman Orit Gadiesh on the importance of curiosity. Available at: <https://hbr.org/2009/09/bain-company-chairman-orit-gadiesh-on-the-importance-of-curiosity> (accessed 03 March 2021).
13. Metodika otsenki urovnya otraslevoiy tsifrovizatsii [Methodology for assessing the level of industry digitalization]. Minsk, 2020. Available at: https://www.mpt.gov.by/sites/default/files/spravочно_2_metodika_ocenki_urovnya_cifrovizacii.pdf (accessed 05 March 2021).
14. Ponomarenko V.S., Malyarets L.M. (2009) Bahatovymirnyi analiz sotsialno-ekonomichnykh system [Bagatovymirnyi analysis of social and economic systems]. Kharkiv, INZHEK. (in Ukrainian)
15. Saati T. (1993) Prinyatiye resheniy. Metod analiza iyerarkhiy [Decision-making. Hierarchy analysis method] Moscow, Radio and communication. (in Russian)
16. Днепровская Н.В. (2019) Tsifrovoy krizis v innovatsionnoy deyatel'nosti predpriyatiya. [The digital crisis in the innovative activity of the enterprise]. *Statistics and Economics*, vol. 16, no. 4, pp. 45–53. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/234098693.pdf> (accessed 06 March 2021). (in Russian)