

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗНАННЯМИ НА ПРОЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

ЧАЙКОВСЬКА Інна¹, ЛУК'ЯНОВА Валентина², ЧАЙКОВСЬКИЙ Максим³

¹Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0001-7482-1010>

e-mail: inna.chaikovska@gmail.com

²Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0003-0036-3138>

e-mail: lukianovav@khmnu.edu.ua

³Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0002-9596-6697>

e-mail: max.chaikovskyi@gmail.com

У статті побудована функціональна модель інформаційної системи управління знаннями проєктно-орієнтованого підприємства, описано її функціонал та структуру. Модель інформаційної системи включає підсистему управління знаннями в операційній діяльності підприємства та підсистему управління знаннями в проєктній діяльності підприємства. Підсистема управління знаннями в операційній діяльності підприємства передбачає збір та збереження даних у наступних базах даних: «Персонал», «Технології», «Процеси», «Критерії ефективності операційної діяльності». Підсистема управління знаннями в проєктній діяльності підприємства передбачає збір та збереження даних у наступних базах даних: «Управління знаннями проєктів», «Управління знаннями між проєктами», «Області знань з управління проєктами», «Критерії ефективності проєктної діяльності». Запропоновано наступні модулі для опрацювання даних: модуль 1 «Оцінювання підсистеми», модуль 2 «Встановлення взаємозв'язку», модуль 3 «Формування сценаріїв», модуль 4 «Вибір оптимального сценарію», модуль 5 «Рішення проблем сценарію», модуль 6 «Формування управлінського рішення». Запропоновано відповідний інструментарій економіко-математичного моделювання (математичне забезпечення) для визначених модулів. Модуль 1 передбачає використання сірого реляційного аналізу, методу аналізу ієрархії, нечіткої логіки та нечіткий логічний висновок Мамдані. Модуль 2 передбачає застосування кореляційно-регресійного аналізу. Модуль 3 та 4 використовує аналіз чутливості. Модуль 5 використовує метод експертного оцінювання, нечітку логіку, теорію ігор, статистичний метод оцінювання ризиків, модель Лотки-Вольтерри та ін. Модуль 6 передбачає формування вектору управлінського рішення із зазначенням практичних рекомендацій у числовому вимірі стосовно необхідних змін вхідних показників для досягнення цільових значень критеріїв ефективності управління знаннями в операційній та проєктній діяльності підприємства.

Ключові слова: модель; інформаційна система; база даних; модуль; проєктно-орієнтоване підприємство; економіко-математичне моделювання.

<https://doi.org/10.31891/mdes/2023-8-20>

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Оскільки все більше українських підприємств трансформуються у проєктно-орієнтовані та реалізують інноваційні проєкти, що дозволяє їм вдосконалити і їх операційну діяльність, тому все більш актуальним стає питання управління знаннями як рушійної сили для їх інноваційного розвитку та підвищення рівня конкурентоспроможності. Управління знаннями набуває систематичного характеру та вимагає автоматизації складових процесів, тому проблеми розробки інформаційної системи управління знаннями із врахуванням особливостей як операційної, так і проєктної діяльності підприємства, стають все більш актуальними та збільшують рівень свого практичного значення в управлінні підприємством з метою досягнення цільових значень критеріїв економічної ефективності.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Серед дослідників, котрі досліджували питання застосування інформаційних систем та технологій в управлінні знаннями підприємства слід відзначити: Aladwan M. [1], Aldujaili A. [2], Almeshref Y. [3], Al-Adwan A. [1], Dauwed M. [2], Kareem H. [2], Khwanda H. [3], Meri A. [2], Vargas-Zeledon A. [4] та ін.

ВИДІЛЕННЯ НЕВИРІШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ СТАТТЯ

Зважаючи на значну кількість досліджень у напрямку взаємодії інформаційних технологій та управління знаннями на підприємстві, у науковців недостатньо досліджене питання розробки інформаційної системи саме для управління знаннями проєктно-орієнтованого підприємства та потребує подальших досліджень.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою статті є побудова функціональної моделі інформаційної системи управління знаннями на проектно-орієнтованому підприємстві.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Проектування та впровадження інформаційної системи управління знаннями для проектно-орієнтованого підприємства дасть змогу автоматизувати процеси виявлення проблемних місць на підприємстві з метою їх усунення

В роботі запропонована модель інформаційної системи управління знаннями на проектно-орієнтованому підприємстві (рис.1). Дана модель включає збір та збереження даних в підсистемі управління знаннями в операційній діяльності (ОД), а саме наявність бази даних «Персонал», «Технології», «Процеси», «Критерії ефективності ОД», а також в підсистемі управління знаннями в проєктній діяльності (ПД), а саме наявність бази даних «Управління знаннями проєктів», «Управління знаннями між проєктами», «Області знань з управління проєктами» та «Критерії ефективності ПД».

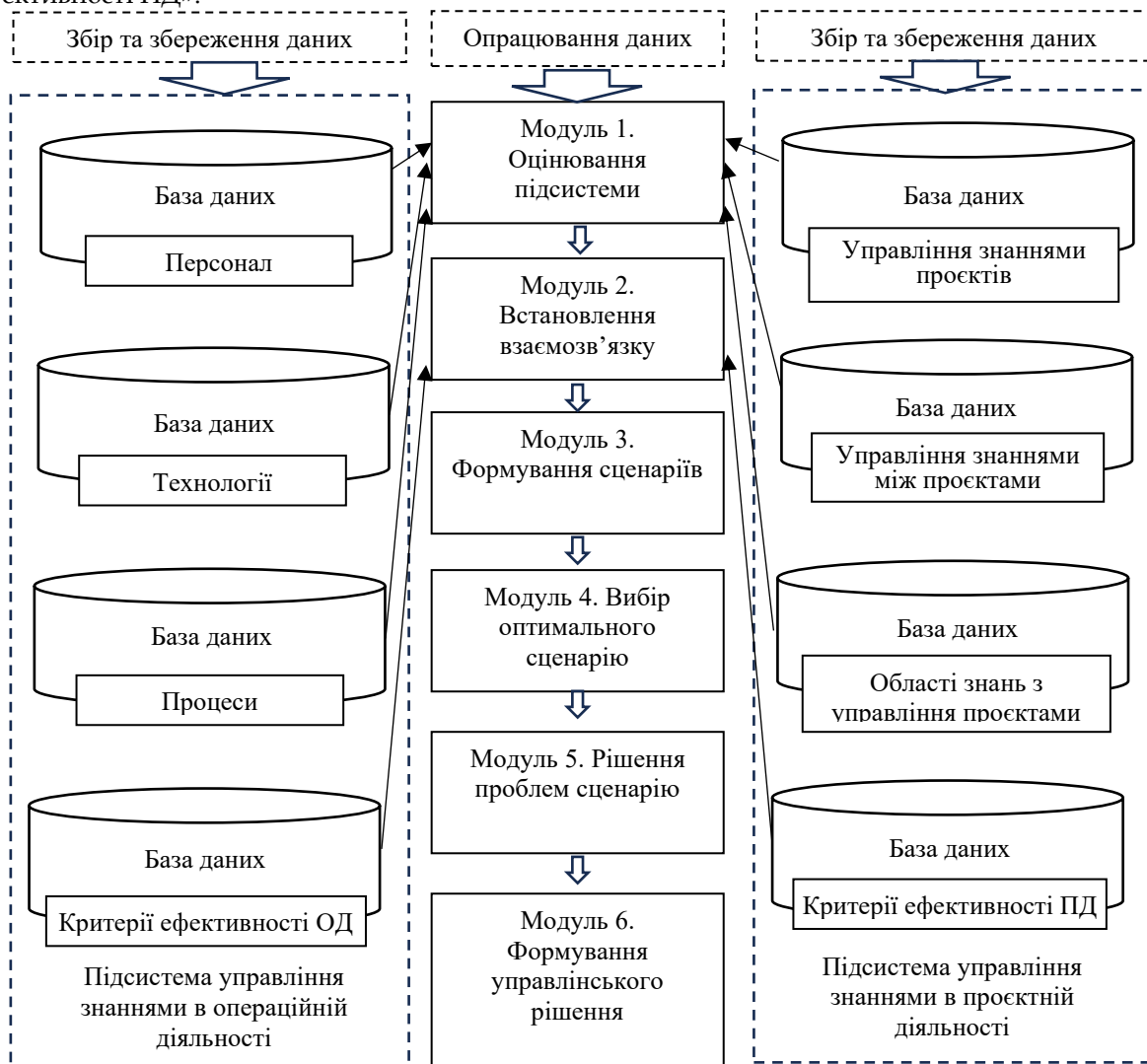


Рис. 1. Функціональна модель інформаційної системи управління знаннями на проектно-орієнтованому підприємстві

Модель включає наступні функціональні модулі: оцінювання підсистеми; встановлення взаємозв'язку; формування сценаріїв; вибір оптимального сценарію; рішення проблем сценарію та формування управлінського рішення. Дані функціональні модулі передбачають використання відповідного інструментарію економіко-математичного моделювання.

База даних «Персонал» містить інформацію: середньооблікова чисельність штатних працівників; частка адміністративного персоналу (керівники, фахівці, службовці); середньомісячна заробітна плата штатних працівників; середньомісячна заробітна плата (адміністративний

персонал); середньомісячна заробітна плата (виробничий персонал); коефіцієнт плинності кадрів; середній віковий рівень; частка працівників, що досягли пенсійного віку; частка персоналу з вищою освітою; середній стаж по спеціальності на підприємстві; наявність вакантних посад в динаміці як для досліджуваного підприємства, так і еталонні значення даних показників, котрі відображають можливість та мотивацію працівників до генерування, обміну та використання знань.

База даних «Технології» відображає інформацію про динаміку вдосконалення сайту підприємства (технологія зовнішнього поширення інформації), про динаміку вдосконалення особистого кабінет споживача, за наявності (технологія зовнішнього збору інформації), про технології доступу до інформації, про засоби спільної роботи працівників, про системи управління контентом, про Web 2.0 інструменти, які використовуються, про інструменти структурування знань, про компоненти управління знаннями в спеціалізованих системах, котрі дозволяють персоналу зберігати та поширювати згенеровані знання.

База даних «Процеси» містить інформацію про навчання працівників, а саме частка працівників, які здійснювали навчання в навчальних закладах та витрати на навчання; про інноваційну діяльність підприємства, а саме витрати на інновації, кількість впроваджених видів інноваційної продукції (товарів, послуг), частка реалізованої інноваційної продукції (товарів, послуг) у реалізованій промисловій продукції (товарах, послугах), кількість впроваджених у виробництво нових технологічних процесів, кількість придбаних (переданих) нових технологій (технічних досягнень); про інноваційні процеси на підприємстві, а саме впровадження методів виробництва/поліпшення товарів або надання послуг, впровадження методів логістики, доставки або дистрибуції, впровадження методів комунікації або обробки інформації, впровадження методів обліку або адміністративного управління, впровадження методів ділової практики з організації процедур або зовнішніх зв'язків, впровадження методів організації трудової відповідальності, прийняття рішень або управління людськими ресурсами, впровадження маркетингових методів просування, пакування, ціноутворення, розміщення продукції або післяпродажного обслуговування; про інноваційне співробітництво з іншими підприємствами та з партнерами (окрім підприємств); про основну діяльність, а саме кількість ліцензованих видів діяльності, застосування нетрадиційних та поновлюваних джерел енергії (ліцензія), патенти на винаходи, розвиток сервісного та кол-центру, що дозволять краще оцінити процеси та результати управління знаннями.

База даних «Критерії ефективності ОД» містить інформацію про динаміку ключових критеріїв ефективності підсистеми управління знаннями в операційній діяльності підприємства (продуктивність праці, прибуток, індекс ефективності управління знаннями (КМРІ), економічна додана вартість, ринкова вартість підприємства та ін.) та про їх цільові значення.

База даних «Управління знаннями проєктів» містить інформацію про досвід обґрунтованого формування команди проєкту за рівнем знань, про технології (ефективність та всебічність використання під час реалізації проєкту інформаційної системи управління проєктами), про досвід формування та збереження знань (відображає актуальність, легкий доступ, відповідність, зрозумілість наявної інформації для формування необхідних знань та їх збереження), досвід генерування та збереження знань (можливість запису нових ідей, рішення проблем, найкращих практик, досвіду експертів із відповідним посиланням на джерело даних у базу даних), досвід обміну та використання знань (доступ до контактних даних та досвіду співробітників; використання інтранету, інструментів пошуку відповідних даних; використання внутрішньої мережі для поширення знань; класифікація даних та інформації для полегшення запису та пошуку; збереження даних та інформації про проєкти у базі даних).

База даних «Управління знаннями між проєктами» відображає інформацію про організаційний аспект управління знаннями між проєктами (досвід роботи офісу управління проєктами, зміни в організаційній структурі, середовище взаємодії учасників різних груп (команд проєктів), технічний аспект (ефективність використання єдиної інформаційно-комунікаційної платформи), соціальний аспект (атмосфера взаємодії та мотивування членів команд до поширення).

База даних «Області знань з управління проєктами» відображає інформацію про управління інтеграцією проєкту, управління вмістом проєкту, управління термінами проєкту, управління вартістю проєкту, управління якістю проєкту, управління ресурсами проєкту, управління комунікаціями проєкту, управління ризиками проєкту, управління закупівлями проєкту, управління зацікавленими сторонами проєкту.

База даних «Критерії ефективності ПД» містить інформацію про динаміку ключових критеріїв ефективності підсистеми управління знаннями в проєктній діяльності підприємства (досвід успішної реалізації проєктів, споживання електроенергії, кількість залучених клієнтів та ін.) та про їх цільові значення.

Модуль 1 «Оцінювання підсистеми» дозволяє комплексно оцінити підсистему управління знаннями операційної та проєктної діяльності підприємства. Він взаємодіє із базами даних «Персонал», «Технології», «Процеси» для оцінювання підсистеми управління знаннями в операційній діяльності підприємства, а також з базами даних «Управління знаннями проєктів», «Управління знаннями між проєктами», «Області знань з управління проєктами» для оцінювання підсистеми управління знаннями в проєктній діяльності підприємства. Більш детально моделі оцінювання підсистем управління знаннями в операційній діяльності підприємства описано в роботі [5] із використанням сірого реляційного аналізу та методу аналізу ієрархії, а в проєктній – у роботах [6, 7] із використанням нечіткої логіки та нечіткого логічного висновку Мамдані.

Модуль 2 «Встановлення взаємозв'язку» відповідає за моделювання функціональних зв'язків у системі управління знаннями в операційній та проєктній діяльності підприємства із використанням кореляційно-регресійного аналізу [7, 8]. Він взаємодіє із базами даних Модуля 1 та базою даних «Критерії ефективності ОД» та базою даних «Критерії ефективності ПД».

Модуль 3 «Формування сценаріїв» [9, 10] дозволяє сформувавши можливі сценарії (згідно вхідних показників модуля 2) для досягнення цільових значень критеріїв ефективності.

Модуль 4 «Вибір оптимального сценарію» дозволяє обрати оптимальний сценарій із можливих (сформованих у Модулі 3) як для управління знаннями в операційній, так і проєктній діяльності із використанням аналізу чутливості [9, 10].

Модуль 5 «Рішення проблем сценарію» дозволяє вирішити додаткові проблемні аспекти обраного сценарію, серед яких можна виділити: аналітичне забезпечення оцінювання персоналу [11] та формування кадрового складу [12] в системі управління знаннями підприємства; моделі визначення оптимальної тривалості робіт проєкту для розвитку області знань «Управління термінами проєкту» [13]; моделі комплексної оцінки ризиків проєкту підприємства для розвитку області знань «Управління ризиками проєкту» [14]; моделі вибору оптимального проєкту в контексті удосконалення області знань «Управління вмістом (масштабом) проєкту» та «Управління вартістю проєкту» [10].

Модуль 6 «Формування управлінського рішення» дозволяє сформувавши вектор управлінського рішення із відображенням конкретних кількісних змін вхідних показників із баз даних, які були використані у модулі 1, для досягнення цільових значень критеріїв ефективності в підсистемах управління знаннями як в операційній, так і проєктній діяльності підприємства. [9, 10]

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Для ефективного управління знаннями проєктно-орієнтованого підприємства необхідним є використання сучасних інформаційних технологій, об'єднаних у потужну інформаційну систему. Розробці саме такої системи і присвячена стаття. Результати проведеного дослідження у вигляді розробленої моделі інформаційної системи можуть бути використані при проєктуванні та впровадженні інформаційної системи на проєктно-орієнтованих підприємствах будь-яких сфер діяльності для управління знаннями.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Aladwan M. Cohesion of Accounting Information System Fundamentals and Knowledge Robustness in Financial Reporting / M. Aladwan, A. Al-Adwan // International Journal of Professional Business Review. – 2023. - № 8(7), e02612 - P. 1-28.
2. Technology Readiness in SMEs: Accounting Information Systems Knowledge Management Capabilities, and Innovation / H. Kareem, M. Dauwed, A. Meri, A. Aldujaili // Journal of Advanced Sciences and Nanotechnology. – 2022. - № 1(3). - P. 65-72.
3. Almshref Y. Information Systems Effect on Enabling Knowledge Management / Y. Almshref, H. Khwanda // International Journal of Professional Business Review. – 2022. - № 7(5), e0834 - P. 1-27.
4. Vargas-Zeledon A. A. Knowledge management requirements for information systems in small ventures: A fuzzy-set qualitative comparative analysis (fsQCA) / A. Vargas-Zeledon // Small Business International Review. – 2023. - № 7(1), e570. URL: <https://doi.org/10.26784/sbir.v7i1.570>

5. Чайковська І. І. Застосування методу сірого реляційного аналізу для формування комплексної оцінки та визначення рівня зрілості системи управління знаннями підприємства / І. І. Чайковська // Вісник Хмельницького національного університету. Економічні науки. – 2022. – № 2. – Том 1. – С. 19-39.
6. Чайковська І. І. Економіко-математична модель формування комплексної оцінки рівня сформованості областей знань з управління проектами на підприємстві / І. І. Чайковська // Modeling the Development of the Economic Systems. – 2022. – № 1. – С. 92-107.
7. Чайковська І. І. Дослідження впливу системи управління знаннями проектною діяльністю підприємства на успішну реалізацію проектів із використанням нечіткої логіки / І. І. Чайковська // Innovation and Sustainability. – 2022. – № 2. – С. 84-99.
8. Чайковська І. І. Управління знаннями як інструмент підвищення економічної ефективності діяльності підприємств / І. І. Чайковська // Український журнал прикладної економіки та техніки. – 2022. – № 1. – Том 7. – С. 72-82.
9. Чайковська І. І. Інтегрована система економіко-математичних моделей для управління знаннями проектно-орієнтованого підприємства / І. І. Чайковська // Modeling the Development of the Economic Systems. – 2022. – № 2. – С. 128-137.
10. Чайковська І. І. Інтегрована система економіко-математичних моделей для управління знаннями проектно-орієнтованого підприємства: монографія / І. І. Чайковська. – Хмельницький : ФОП Мельник А.А., 2022. – 458 с.
11. Chaikovska I. I. Economic-mathematical modelling of employee evaluation in the system of enterprise knowledge management / I. I. Chaikovska // Актуальні проблеми економіки. – 2016. – № 9 (183). – С. 417-428.
12. Economic-mathematical tools for building up a project team in the system of company's knowledge management / I. Chaikovska, T. Fasolko, L. Vaganova, O. Barabash // Eastern-European journal of enterprise technologies. – 2017. – № 3/3 (87). – P. 29-37.
13. Chaikovska I. I. Development of an economic-mathematical model to determine the optimal duration of project operations / I. Chaikovska, M. Chaikovskiy // Eastern-European journal of enterprise technologies (control processes). – 2020. – № 3 (105). – P. 34-42.
14. Chaikovska I. Fuzzy model for complex risk assessment of an enterprise investment project / I. Chaikovska, P. Hryhoruk, M. Chaikovskiy // CEUR Workshop Proceedings (ISSN 1613-0073). – 2021. – Vol.3048. – P.163-179.

REFERENCES:

1. Aladwan M. Cohesion of Accounting Information System Fundamentals and Knowledge Robustness in Financial Reporting / M. Aladwan, A. Al-Adwan // International Journal of Professional Business Review. – 2023. – № 8(7), e02612 - P. 1-28.
2. Technology Readiness in SMEs: Accounting Information Systems Knowledge Management Capabilities, and Innovation / H. Kareem, M. Dauwed, A. Meri, A. Aldujaili // Journal of Advanced Sciences and Nanotechnology. – 2022. – № 1(3). – P. 65-72.
3. Almeshref Y. Information Systems Effect on Enabling Knowledge Management / Y. Almeshref, H. Khwanda // International Journal of Professional Business Review. – 2022. – № 7(5), e0834 - P. 1-27.
4. Vargas-Zeledon A. A. Knowledge management requirements for information systems in small ventures: A fuzzy-set qualitative comparative analysis (fsQCA) / A. Vargas-Zeledon // Small Business International Review. – 2023. – № 7(1), e570. URL: <https://doi.org/10.26784/sbir.v7i1.570>
5. Chaikovska I. I. Zastosuvannya metodu sirogo relatsiynogo analizu dlya formuvannya kompleksnoi otsinky ta vuznachennya rivnyu zrilosti systemy upravlinnya znannyamy pidpriemstva / I. I. Chaikovska // Herald of Khmelnytskyi National University. Ekonomichny nauky. – 2022. – № 2. – Том 1. – С. 19-39.
6. Chaikovska I. I. Ekonomiko-matematichna model formuvannya kompleksnoi otsinky rivnyu sformovanosti oblastey znan z upravlinnya proektamy na pidpruemstvi / I. I. Chaikovska // Modeling the Development of the Economic Systems. – 2022. – № 1. – С. 92-107.
7. Chaikovska I. I. Doslidzhennya vplivu systemy upravlinnya znannyamy proektnoi diyalnosti pidpruemstva na uspishnu realizaciyu proektiv iz vykorustannnyam nechitkoj logiki / I. I. Chaikovska // Innovation and Sustainability. – 2022. – № 2. – С. 84-99.
8. Chaikovska I. I. Upravlinnya znannyamy yak instrument pidvishchennya ekonomichnoi efektyvnosti diyalnosti pidpruemstv / I. I. Chaikovska // Ukrainskiy zhurnal prikladnoi ekonomiky ta tehniky. – 2022. – № 1. – Том 7. – С. 72-82.
9. Chaikovska I. I. Integrovana sistema ekonomiko-matematichnih modeley dlya upravlinnya znannyamy proektno-orientovanogo pidpriemstva / I. I. Chaikovska // Modeling the Development of the Economic Systems. – 2022. – № 2. – С. 128-137.
10. Chaikovska I. I. Integrovana sistema ekonomiko-matematichnih modeley dlya upravlinnya znannyamy proektno-orientovanogo pidpriemstva: monographia / I. I. Chaikovska. – Khmelnytskyi : FOP Melnik A.A., 2022. – 458 s.
11. Chaikovska I. I. Economic-mathematical modelling of employee evaluation in the system of enterprise knowledge management / I. I. Chaikovska // Aktualni problem ekonomiky. – 2016. – № 9 (183). – С. 417-428.
12. Economic-mathematical tools for building up a project team in the system of company's knowledge management / I. Chaikovska, T. Fasolko, L. Vaganova, O. Barabash // Eastern-European journal of enterprise technologies. – 2017. – № 3/3 (87). – P. 29-37.

-
13. Chaikovska I. I. Development of an economic-mathematical model to determine the optimal duration of project operations / I. Chaikovska, M. Chaikovskiy // Eastern-European journal of enterprise technologies (control processes). - 2020. - № 3 (105). - P. 34-42.
14. Chaikovska I. Fuzzy model for complex risk assessment of an enterprise investment project / I. Chaikovska, P. Hryhoruk, M. Chaikovskiy // CEUR Workshop Proceedings (ISSN 1613-0073). - 2021. - Vol.3048. - P.163-179.

DEVELOPMENT OF A KNOWLEDGE MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM MODEL AT A PROJECT-ORIENTED ENTERPRISE

CHAIKOVSKA Inna, LUKIANOVA Valentyna, CHAIKOVSKYI Maksym
Khmelnitskyi National University

The article builds a functional model of the knowledge management information system of a project-oriented enterprise, describes its functionality and structure. The information system model includes the subsystem of knowledge management in the operational activities of the enterprise and the subsystem of knowledge management in the project activities of the enterprise. The subsystem of knowledge management in the operational activities of the enterprise provides for the collection and storage of data in the following databases: "Personnel", "Technologies", "Processes", "Criteria for the effectiveness of operational activities". The subsystem of knowledge management in the project activity of the enterprise provides for the collection and storage of data in the following databases: "Knowledge management of projects", "Knowledge management between projects", "Areas of knowledge in project management", "Criteria of effectiveness of project activities". The following modules are offered for data processing: module 1 "Assessment of the subsystem", module 2 "Establishing interconnection", module 3 "Formation of scenarios", module 4 "Choosing the optimal scenario", module 5 "Scenario problem solving", module 6 "Formation management decision". An appropriate toolkit of economic-mathematical modeling (mathematical support) for the specified modules is proposed. Module 1 involves the use of gray relational analysis, analysis of hierarchies, fuzzy logic, and Mamdani fuzzy logic inference. Module 2 involves the application of correlation-regression analysis. Module 3 and 4 use sensitivity analysis. Module 5 uses the expert evaluation method, fuzzy logic, game theory, statistical risk assessment method, Lotka-Volterra model, etc. Module 6 provides for the formation of a management decision vector with the indication of practical recommendations in numerical terms regarding the necessary changes in input indicators to achieve the target values of the efficiency criteria of knowledge management in the operational and project activities of the enterprise.

Keywords: model; information system; Database; module; project-oriented enterprise; economic and mathematical modeling.