

О. Б. ДАНЧЕНКО, Д. І. БЕДРИЙ, О. В. СЕМКО, О. В. ЗАЯЦ

МЕТОД УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМИ РИЗИКАМИ В ПРОЕКТАХ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ

Управління ризиками, зокрема інформаційними, завжди було завданням номер один при розробці та впровадженні будь-якого проекту. Проекти ж діджиталізації особливо чутливі до інформаційних ризиків, тому ризик-менеджмент постійно в пошуку механізмів захисту. В статті автори проаналізували деякі методи управління ризиками, запропоновані іншими науковцями. Разом з тим залишається ще ціла низка питань в напрямі управління інформаційними ризиками в процесі діджиталізації бізнесу. Серед методів, що дозволяють мінімізувати імовірність настання ризикових подій є методологія застосування реінжинірингу бізнес-процесів, яка була використана при розробці нового протиризикового методу. Одночасно пропонується дослідити ефективність оптимізації бізнес-процесів через функціонально-вартісний аналіз (ФВА) та визначення його впливу на результативність проекту в цілому. Для наочності розробниками методу надається алгоритм оптимізації бізнес-процесу з використанням модифікованого ФВА та який є складовою частиною методу управління інформаційними ризиками проекту. Головна ідея методу полягає в тому, що на основі розробленої концептуальної моделі проекту із своїми запланованим часом та вартістю, проводять ідентифікацію та аналіз можливих інформаційних ризиків, додатково планують визначені об'єми резервного часу та витрат на випадок загрози виникнення ризикових подій. Тобто в результаті таких опцій відбувається оптимізація бізнес-процесів, аналізуються інформаційні ризики та виявлення нових інформаційних ризиків під час моніторингу вимагає повторного процесу поки всі можливі ризики не будуть ідентифіковані та проаналізовані, при цьому на проект не витрачається додаткового часу та бюджету, так як були вже заплановані. Описаний метод може бути використаний при управлінні інформаційними ризиками проектів в будь-якій предметній області.

Ключові слова: бізнес-процеси; інформаційні ризики; проекти діджиталізації; управління ризиками; метод.

Е. Б. ДАНЧЕНКО, Д. И. БЕДРИЙ, А. В. СЕМКО, О. В. ЗАЯЦ

МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РИСКАМИ В ПРОЕКТАХ ДИДЖИТАЛИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Управление рисками, в частности информационными, всегда являлось задачей номер один при разработке и внедрении любого проекта. Проекты же диджитализации особенно чувствительны к информационным рискам, поэтому риск-менеджмент постоянно в поиске механизмов защиты. В статье авторы проанализировали некоторые из методов управления рисками, предложенные другими учеными. Вместе с тем, остается еще целый ряд вопросов в управления информационными рисками в процессе диджитализации бизнеса. Среди методов, позволяющих минимизировать вероятность наступления рисков событий методология применения реинжиниринга бизнес-процессов, которая была использована при разработке нового противорискового метода. Одновременно предлагается исследовать эффективность оптимизации бизнес-процессов через функционально-стоимостный анализ (ФСА) и определение его влияния на результативность проекта в целом. Для наглядности разработчиками метода предлагается алгоритм оптимизации бизнес-процесса с использованием модифицированного ФСА, который является составляющей частью метода управления информационными рисками проекта. Главная идея метода заключается в том, что на основе разработанной концептуальной модели проекта со своим запланированным временем и стоимостью, проводят идентификацию и анализ возможных информационных рисков, дополнительно планируют определенные объемы резервного времени и затрат на случай угрозы возникновения рисков событий. То есть в результате таких опций происходит оптимизация бизнес-процессов, анализируются информационные риски, а выявление новых информационных рисков во время мониторинга повторно осуществляют процесс, пока все возможные риски не будут идентифицированы и проанализированы, при этом на проект не тратится дополнительное время и бюджет, так как были уже запланированы. Описанный метод может быть использован при управлении информационными рисками проектов в любой предметной области.

Ключевые слова: бизнес-процессы; информационные риски; проекты диджитализации; управление рисками; метод.

O. DANCHENKO, D. BEDRII, A. SEMKO, O. ZAIATS

INFORMATION RISK MANAGEMENT METHOD IN DIGITALIZATION PROJECTS OF BUSINESS PROCESSES

Risk management, in particular information risk, has always been the number one task in the development and implementation of any project. Digitalization projects are especially sensitive to information risks, therefore risk management is constantly looking for protection mechanisms. In the article, the authors analyzed some of the risk management methods proposed by other scientists. At the same time, there are still a number of issues in information risk management in the process of business digitalization. Among the methods that allow minimizing the likelihood of risk events occurring is the methodology for applying business process reengineering, which was used in the development of a new anti-risk method. At the same time, it is proposed to investigate the effectiveness of optimization of business processes through functional cost analysis (FCA) and determine its impact on the performance of the project as a whole. For clarity, the developers of the method propose an algorithm for optimizing the business process using a modified FCA, which is an integral part of the information risk management method of the project. The main idea of the method is that on the basis of the developed conceptual model of the project with its planned time and cost, they carry out identification and analysis of possible information risks, additionally plan certain amounts of reserve time and costs in case of a threat of risk events. That is, as a result of such options, business processes are optimized, information risks are analyzed, and the identification of new information risks during monitoring is repeated, the process is repeated until all possible risks are identified and analyzed, while the project does not spend additional time and budget, so as already planned. The described method can be used to manage information risks of projects in any subject area.

Keywords: business processes; informational risks; digitalization projects; management of risks; method.

Вступ. Сьогодні ризик-менеджмент ще більш інформаційними ризиками, методологіями оцінки широко висвітлює питання, які пов'язані з загрозою, що виникають внаслідок настання ризикових

подій.

Ключовим завданням управління інформаційними ризиками проєктів організацій є зменшення негативного впливу ризик-факторів на життєвий цикл як самого проєкту з урахуванням усіх обмежень, задля отримання бажаного результату, так і бізнес-процесів (БП) в компанії.

Процес управління інформаційними ризиками, як правило, досить тривалий за часом та реалізується в кілька етапів. А саме головне, цей процес повинен бути безперервним та постійно удосконалюватися різними методами управління, що сприятиме:

- розробці якісного та кількісного аналізу загроз;
- визначенню імовірних ризик-факторів;
- пошуку оптимального вирішення проблеми.

Разом з тим залишається ще ціла низка питань управління інформаційними ризиками в процесі діджиталізації бізнесу. Визнані наявні інформаційні ризики, проаналізовані, але методи зниження негативного впливу цих ризиків недостатньо універсальні та гнучкі, особливо це стосується впливу на бізнес-процеси організації.

У зв'язку з цим автори пропонують метод управління інформаційними ризиками в проєктах діджиталізації бізнес-процесів організацій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наші дослідження з управління ризиками спиралися на роботи вітчизняних та зарубіжних вчених: Буркова В.М., Бушуєва С.Д., Бушуєвої Н.С., Воропаєва В.І., Танака Х., Гогунського В.Д., Чернова С.К., Кошкіна К.В., Теслі Ю.М., Дружиніна Є.А., Данченко О.Б., Шахова А.В., Чернової Л.С.

Питанням удосконалення бізнес-процесів організацій присвячені роботи Д. Міллера, Д. Харрінгтона, С. Кук, Б. Андерсена, А.В. Козаченко, О.П. Большакова, В.Д. Михайлова та ін.

Результати попередніх наукових досягнень створили умови для подальшого розвитку досліджень в області управління ризиками, зокрема інформаційними ризиками, в проєктах діджиталізації бізнес-процесів організацій.

Інформаційний ризик – це можливість настання випадкової події в інформаційній системі підприємства, що приводить до порушення її функціонування, зниження якості інформації нижче припустимого рівня, в результаті яких завдається шкода підприємству [1].

В роботі [2] пропонується ризик-менеджмент реалізовувати через метод вибору засобів управління інформаційними ризиками на підґрунті модифікованого жадібного алгоритму, який на відміну від класичного жадібного алгоритму, аналізується не тільки локальним ефектом від включення в систему конкретного засобу, але й розглядаються наслідки цього кроку в подальшій роботі алгоритму з урахуванням сумісності засобів.

В роботі [3] автори пропонують приймати рішення про вдосконалення системи ризик-менеджменту інформаційних ризиків на основі аналізу

тільки тих збитків від ризиків, які несе підприємство за певний період часу без урахування імовірних збитків.

Автор дослідження [4] розробив функціональну модель процесу управління інформаційними ризиками, яка заснована на застосуванні SADT методології, використання якої дозволяє обирати склад та функції основних етапів аналізу та управління ризиками організації.

Серед методів, що дозволяють мінімізувати імовірність настання ризикових подій, авторами [5] описана методологія реінжинірингу бізнес-процесів, як фундаментальне переосмислення і радикальне перепроєктування бізнес-процесів для досягнення максимальної результативності в діяльності організації.

Дана методологія поєднує процесний підхід, моделювання, програмне управління, управління змінами, попереджає ризик-фактори.

Процесний підхід в організаціях передбачає [6]:

- орієнтацію діяльності підприємства на бізнес-процеси;
- систему управління підприємством як управління окремим бізнес-процесом, так і бізнес-процесами в цілому;

- систему забезпечення якості технологій виконання бізнес-процесів у межах існуючої або перспективної організаційно-штатної структури та організаційної культури підприємства.

Процесний підхід в управлінні розглядає процеси з точки зору створення додаткових цінностей (вартості), протікання процесів на засадах підприємництва, тобто як бізнес-процеси [7].

Результатом процесного підходу, як управління бізнес-процесами, є узгоджена діяльність (керуючий вплив) суб'єктів управління на основі певної методики та засобів на об'єкти управління, з метою досягнення поставлених стратегічних цілей. Тобто, процесний підхід передбачає створення на виході бізнес-процесу конкурентоспроможної продукції та забезпечення стабільного розвитку підприємства [8].

Підводячі підсумок: основним об'єктом процесного підходу є бізнес-процеси.

В процесі оптимізації бізнес-процесів важливо адекватно оцінити специфіку впровадження цифрових технологій у бізнес-процеси, потенційно можливий і поточний рівень ефективності їхнього застосування [7].

Один з методів оцінки ефективності організації є дослідження бізнес-процесів через функціонально-вартісний аналіз (ФВА).

За [6] ФВА – метод, який дозволяє раціонально використовувати ресурси, що беруть участь у реалізації проєктів, а також оптимізувати техніко-економічні показники.

Що стосується досліджуємої тематики, то даний метод сприятиме удосконаленню та оптимізації бізнес-процесів.

В [6] автори відмічають, як що кожній функції бізнес-процесу поставити відповідну їй вартість, то можна проводити аналіз за напрямками:

- виявлення найдорожчих функцій з метою їх першочергового вдосконалення;

- визначення функціональних напрямків;

- час виконання бізнес-процесу;

- проведення вартісного моделювання бізнес-процесів, з наступним визначенням оптимальної структури бізнес-процесу за найнижчою вартістю.

Механізми оптимізації бізнес-процесів організацій різні, але включають основні класичні етапи, як [9]:

- прозорість, керованість та контроль діяльності на всіх рівнях;

- зниження витрат і часу, підвищення якості та ефективності функціонування бізнес-процесів;

- зниження собівартості робіт у межах бізнес-процесу;

- автоматизації бізнес-процесів, як удосконалення системи фінансового управління структурними підрозділами;

- виявлення, ідентифікація, аналіз і регламентація ключових бізнес-процесів та їх взаємозв'язків для оцінки ефективності і прийняття рішення про оптимізацію;

- виявлення та запобігання ризикам, які призводять до втрати ефективності бізнес-процесів, тощо.

В дослідженні [10] автор пропонує застосування протиризикового методу ФВА для планування бюджету проєктів на прикладі управління науковими проєктами. В процесі застосування даного методу додатково включені етапи, які пов'язані із ідентифікацією та аналізом ризиків під час здійснення бізнес-процесів підприємства.

В роботі [11] автор використовує функціональну модель ціннісно-орієнтованого протиризикового управління портфелів наукомістких проєктів підприємств, що побудована із використанням методології функціонального моделювання IDEF0, з декомпозицією процесів на трьох рівнях, яка удосконалена врахуванням величини інноваційності наукомістких проєктів при оцінці цінностей проєктів та обмеженнями за ризиками і їх розподілом на етапі формування портфелю й введенням розроблених методів ціннісно-орієнтованого протиризикового управління ПНПП та методів зменшення ризиків.

Мета статті є розроблення методу управління інформаційними ризиками в проєктах діджиталізації бізнес-процесів в організаціях (ПДБП).

Виклад основного матеріалу. На основі попередніх досліджень, автори пропонують метод оптимізації БП з використанням модифікованого функціонально-вартісного аналізу (ФВА). Розглядається можливість застосування ФВА бізнес-процесів для аналізу показників ефективності виконання оптимізаційного процесу та визначення його впливу на результативність проєкту.

В ході реалізації реінжинірингу бізнес-процесів [12] необхідно враховувати ризики та можливі наслідки від їх настання. Пропонується класичні етапи

проведення реінжинірингу БП доповнити модифікованим ФВА з урахуванням ризиків (рис.1).

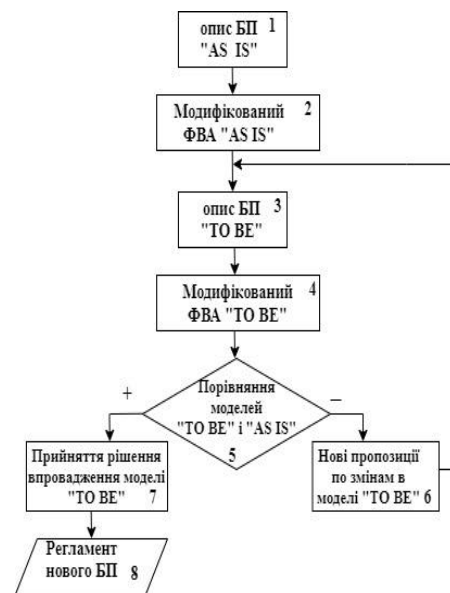


Рис. 1. Метод оптимізації БП з використанням модифікованого ФВА

Етап 1. На даному етапі здійснюється опис моделі бізнес-процесу «AS IS» («Як є»).

Етап 2 передбачає застосування модифікованого ФВА для аналізу показників ефективності існуючих БП з урахуванням можливих інформаційних ризиків.

Етап 3 Описує оптимізовану за деякими показниками модель БП «TO BE» («Як повинно бути»).

Етап 4 передбачає застосування модифікованого ФВА для аналізу показників ефективності оптимізованих БП з урахуванням можливих інформаційних ризиків.

На п'ятому етапі здійснюють порівняння обох моделей БП з метою подальшого прийняття рішення щодо необхідності розробки нових ідей з оптимізації БП (етап 6) чи з впровадження оптимізованого БП в дію (етапи 7, 8). У випадку реалізації етапу 6, у відповідності до схеми методу, процес оптимізації повторюється з етапу 3.

Наступним кроком є розроблення методу управління інформаційними ризиками проєкту оптимізації та діджиталізації БП, який представлений на рис. 2.

Крок 1. Командою проєктних менеджерів розробляється концепція проєкту.

На другому кроці запропанованого методу, проєктний менеджер відповідно до вимог замовника, планує час (Т) та вартість (С) проєкту.

Крок 3 характеризується проведенням (Rinф):

- ідентифікація інформаційних ризиків (з бази даних організації визначають, до якої групи ризиків можуть належати найбільш імовірні для даного проєкту ризики);

- якісний та кількісний аналіз інформаційних ризиків із застосуванням класичного методу – експертної оцінки.

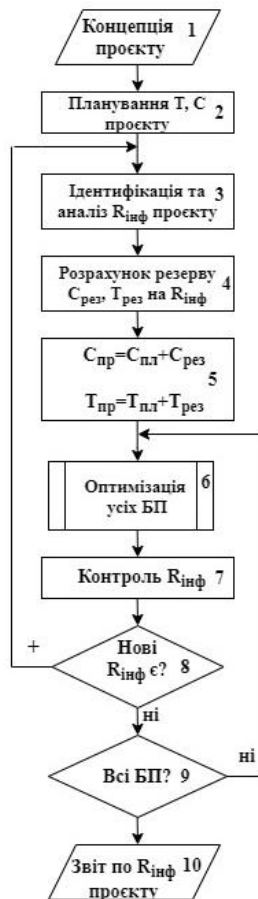


Рис. 2. Метод управління інформаційними ризиками проекту оптимізації БП

Команда з експертів визначає групи інформаційних ризиків, можливість їх настання та вплив на результат проекту. Для наочності доцільно визначати пріоритетність для обробки ризиків, побудувавши матрицю імовірності та впливу настання ризикових подій [13].

Крок 4. Попередня експертна оцінка інформаційних ризиків сприяє можливості проектному менеджеру запланувати резервний час та витрати на випадок загрози виникнення ризикових подій:

де $C_{пр}$ – вартість проекту,

$C_{пл}$ – запланована вартість,

$C_{рез}$ – резерв на ризик;

$T_{пр}$ – час реалізації проекту,

$T_{пл}$ – запланований час,

$T_{рез}$ – резерв часу на ризик.

Крок 5. Проведення розрахунків щодо часу та витрат, необхідних для реалізації проекту.

Крок 6 – застосовуємо оптимізацію БП з використанням модифікованого ФВА (рис.1) для кожного бізнес-процесу організації.

Крок 7. Відбувається моніторинг інформаційних ризиків.

Крок 8. Виявлення під час моніторингу нових інформаційних ризиків. За результатами кроку 8

виявляють можливі ризики та вагу впливу їх на бізнес-процеси проекту.

Повторення кроків 3- 8 необхідно проводити поки всі можливі ризики не будуть ідентифіковані та проаналізовані.

Крок 9. За відсутності нових ризиків, методом передбачається проведення оптимізації кожного БП проекту з використанням модифікованого ФВА.

Крок 10. У випадку, коли нові ризики не виявлені та всі бізнес-процеси проекту оптимізовані, готується звітня документація по можливим та найбільш імовірним інформаційним ризикам та об'ємам резервів часу та витрат на них.

В умовах постійного існування інформаційних ризиків менеджери застосовують різноманітні інструментарій та методи, що спрямовані на зниження ризиків. Описаний метод може бути використаний при управлінні інформаційними ризиками проектів в будь-якій предметній області. Він дозволяє запланувати такі основні показники проекту, як час та вартість, зарезервувавши в них можливий понадплановий час та витрати на загрози виникнення ризикових подій.

Висновки. Проведений аналіз літературних джерел досліджуваної теми доводить, що методичні та практичні розробки, які стосуються управління проектами діджиталізації на основі удосконалення бізнес-процесів, ще мало досліджені.

Оптимізація бізнес-процесів може відбуватися за різними сценаріями та механізмами виконання. Удосконаленню бізнес-процесів приділяється велика увага, як ефективному інструментарію діяльності організації чи підприємства, який сприяє зростанню продуктивності, зниженню витрат, поліпшенню якості продукту (послуги) у відповідності до вимог клієнтів і споживачів.

Автори вважають, що доцільним на етапі оптимізації БП є урахування можливих ризиків, із використанням запропанованого методу управління інформаційними ризиками проекту оптимізації БП.

Цей метод забезпечує аналіз ризиків та удосконалення БП, з можливістю планування резерву бюджету та часу на випадок загрози.

Подальша робота у напрямі дослідження планується у вигляді розробки математичного апарату реалізації методу управління інформаційними ризиками проекту оптимізації БП.

Список літератури

1. Чунарьова А.В., Пархоменко І.І. та Сашук І.І. Аналіз підходів та програмних рішень оцінки і контролю інформаційних ризиків в комп'ютеризованих системах. *Вісник Інженерної Академії України*, 2014. № 2. с. 138-142
2. Сікорський Д.О. Методика вибору засобів управління інформаційними ризиками. *Ефективна економіка*, 2015. №11. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/11_2015/118.pdf
3. Петренко С.А., Симонов С.В. *Управление информационными рисками. Экономически оправданная безопасность*. М.: АйТи-Пресс, 2004. 384 с
4. Кустов Г. А. *Управление информационными рисками организации на основе логико-вероятностного метода: на*

- примере компанії медичинського страхування : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.19. Уфа: УГАТУ, 2008. 176 с.
- Павлова Г.В. Порівняльний аналіз методів удосконалення бізнес-процесів. *Сьома Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Обліково-аналітичне забезпечення інноваційної трансформації економіки України»*. Одеса, 2013. Т.1. С. 114-116.
 - Данченко Е.Б., Чернова Л.С., Бедрий Д.И., Погорелова Е.В., Мазуркевич А.И. *Функционально-стоимостной анализ в управлении проектами наукоемких предприятий: Монография*. Днепропетровск: «ИМА-Press», 2011. 237с
 - Лазебник Л.Л. Діджиталізація економічних відносин як фактор удосконалення бізнес-процесів підприємства. *Економічний вісник. Серія: фінанси, облік, оподаткування*, 2018. Вип. 2. С. 69-74.
 - Давидюк Ю.В. Куліш Н.В. Процесний підхід як основа управління бізнес-процесами підприємства. *ДУ «Житомирська політехніка». Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Менеджмент суб'єктів господарювання: проблеми та перспективи розвитку»*, 2019. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/133.pdf>
 - Колесников С.О. Особливості оптимізації бізнес-процесів на підприємствах України. *Економічний вісник Донбасу*, 2019. № 2 (56). С. 162-169.
 - Бедрий Д.И. *Управление стоимостью проектов научных учреждений с учетом рисков : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22*. Черкаси : ЧДТУ, 2013. 185 с.
 - Савіна О.Ю. *Ціннісно-орієнтоване протиризикове управління портфелями наукомістких проектів підприємств : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.22*. Миколаїв : НУК ім. Адмірала Макарова, 2019. 249 с.
 - Данченко О.Б. *Практичні аспекти реінжинірингу бізнес-процесів. Навчальний посібник*. Університет економіки та права «КРОК», 2017. 238 с.
 - Ланських Є.В., Данченко О.Б., Семко О.В. Інформаційні ризики цифрового формату. *Вісник Черкаського державного технологічного університету*. Черкаси: ЧДТУ, 2020. № 3. с. 58-66.
- [Information risk management of an organization based on a logical-probabilistic method: the example of a health insurance company: dis. ... cand. tech. Sciences]. Ufa, 2008.176 p.
- Pavlova G.V. Porivniialnyi analiz metodiv udoskonalennia biznes-protsesiv [Comparative analysis of methods for improving business processes]. *Soma Vseukrainska naukovo-praktychna internet-konferentsiia «Oblikovo-analitychne zabezpechennia innovatsiinoi transformatsii ekonomiky Ukrainy»* [Seventh All-Ukrainian scientific-practical Internet conference «Accounting and analytical support of innovative transformation of Ukraine's economy»]. Odessa, 2013. Vol.1. Pp. 114-116.
 - Danchenko E.B., Chernova L.S., Bedriy D.I., Pogorelova E.V., Mazurkevich A.I. *Funktsionalno-stoimostnoy analiz v upravlenii proektami naukoemkikh predpriyatiy: Monografiya* [Functional cost analysis in project management of high technology enterprises: Monograph]. Dnepropetrovsk: "IMA-Press", 2011. 237p.
 - Lazebnik L.L. Didzhytalizatsiia ekonomichnykh vidnosyn yak faktor udoskonalennia biznes-protsesiv pidpriemstva [Digitalization of economic relations as a factor in improving business processes]. *Ekonomichnyi visnyk. Seriia: finansy, oblik, opodatkuvannia* [Economic Bulletin. Series: finance, accounting, taxation], 2018. Issue. 2. P.69-74.
 - Davidyuk Yu.V., Kulish N.V. Protsesnyi pidkhd yak osnova upravlinnia biznes-protsesamy pidpriemstva [Process approach as the basis of enterprise business process management]. *DU «Zhytomyrska politekhnik». Materialy VI Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Menedzhment subiektiv hospodariuvannia: problemy ta perspektivy rozvytku»* [Zhytomyr Polytechnic State University. Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference «Management of Business Entities: Problems and Prospects for Development»], 2019. Available at: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/02/133.pdf>
 - Kolesnikov S.O. Osoblyvosti optymizatsii biznes-protsesiv na pidpriemstvakh Ukrainy [Features of business process optimization at Ukrainian enterprises]. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu* [Economic Bulletin of Donbass], 2019. No. 2 (56). Pp. 162-169.
 - Bedriy D.I. *Upravlinnia vartistiu proektiv naukovykh ustanov z vrakhuvanniam ryzykiv : dys. ... kand. tekhn. nauk : 05.13.22* [Risk management of projects of scientific institutions taking into account risks: dis. ... cand. tech. science] . Cherkasy, 2013. 185 p.
 - Savina O.Yu. *Tsinnistno-orientovane protyryzykove upravlinnia portfeliamy naukomistkykh proektiv pidpriemstv : dys. ... kand. tekhn. nauk : 05.13.22*. [Value-oriented risk management of portfolios of knowledge-intensive projects of enterprises: dis. ... Cand. tech. Science]. Mykolaiv: NUS named after Admiral Makarov, 2019. 249 p.
 - Danchenko O.B. *Praktychni aspekty reinzhynirynhu biznes-protsesiv. Navchalnyi posibnyk*. [Practical aspects of business process reengineering. Tutorial] University of Economics and Law "KROK", 2017. 238 p.
 - Lanskykh E.V., Danchenko O.B., Semko O.V. Informatsiini ryzyky tsyfrovoho formatu [Digital information risks]. *Visnyk Cherkaskoho derzhavnoho tekhnolohichnoho universyetu* [Bulletin of Cherkasy State Technological University]. Cherkasy: ChTTU, 2020. № 3. p. 58-66.

Надійшла (received) 09.01.2022

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Данченко Олена Борисівна (Данченко Елена Борисовна, Danchenko Olena) – доктор технічних наук, професор, Черкаський державний технологічний університет, професор кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу; м. Черкаси, Україна; e-mail: elen_danchenko@rambler.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5657-9144>.

Бедрий Дмитро Іванович (Бедрий Дмитрий Иванович, Bedriy Dmytro) – доктор технічних наук, старший дослідник, Національний університет «Одеська політехніка», доцент кафедри проектного навчання в інформаційних технологіях; м. Одеса, Україна; e-mail: dimi7928@gmail.com; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5462-1588>

Семко Олександр Вікторович (Семко Александр Викторович, Semko Alexander) – Черкаський державний технологічний університет, здобувач. PhD кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу; м. Черкаси, Україна; e-mail: alexsemko7@gmail.com; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4309-3556>

Зайц Ольга Василівна (Заяц Ольга Васильевна, Zaiats Olga) – кандидат економічних наук, Національний транспортний університет, доцент кафедри менеджменту, м. Київ, Україна; e-mail: zaiats.olga.v@gmail.com; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6574-4516>.