

УДК 004.051

DOI:

Нечволода Л. В., Ольховська О. Л., Гудкова К. Ю.**АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІТ-ПРОЕКТІВ**

Розвиток інформаційного суспільства обумовив необхідність використання новітніх інформаційних технологій. Їх застосування дозволяє вдосконалити процеси управління на підприємстві, отримати більш раціональні варіанти вирішення управлінських завдань за рахунок впровадження математичних методів та інтелектуальних систем, зменшити витрати часу співробітників на виконання рутинної роботи за рахунок її автоматизації, забезпечити достовірність інформації, знизити обсяги документів на папері, вдосконалити документообіг на підприємстві [1]. За даними Національного центру електронного самоврядування продовжує зростати вплив інформаційних технологій на всі сфери життєдіяльності людини, суспільства і економіки, посилюється динаміка, масштаби і глибина ІТ-процесів [2]. Наприклад, інвестиції в нематеріальні активи, зокрема в програмне забезпечення та бази даних, в Україні становили в 2017–2018 р відповідно 8196,4 тис. грн, 9476,4 тис. грн. Темп приросту освоєння інвестицій становив 15,6 %. У відсотках до загального обсягу капітальних інвестицій – відповідно 1,8 %, 1,6 % [3,4]. У доповіді про стан інформатизації та розвиток інформаційного суспільства в Україні зазначається, що підвищується зацікавленість населення та бізнесу в продуктах ІТ-сфери. Разом з цим виникає питання визначення ефективності використання обраної інформаційної технології. По-перше, проблема оцінки ефективності інформаційних та інтелектуальних систем і технологій останнім часом активно обговорюється через відсутність чітких показників ефективності. Це призводить до внутрішніх суперечностей як при формуванні бюджету підприємства, так і при аналізі його виконання особливо при перевищенні планових витрат на інформаційні технології. По-друге, підприємствам для визначення доцільності впровадження того, чи іншого проекту необхідно витрачати час на пошук відповідної методики і робити розрахунки. На сьогодні існує низка програмних продуктів, що реалізують функції оцінки інформаційного продукту як інвестиційного проекту [5]. Такі програмні продукти реалізують динамічні підходи.

Метою статті є проектування та розробка автоматизованого програмного модуля системи для оцінки ефективності ІТ-проектів на основі синтезу методик.

Проблеми оцінки ефективності інформаційних систем розглянуті в роботах багатьох вітчизняних вчених: Скрипкіна К. Г. [6], Бузака Н. І. [7], Поліванова Л. А. [8], Євдокимова В. В., Лозинського Д. Л. [9] тощо. Не дивлячись на велику кількість робіт у цій галузі, на сьогодні немає загальної систематизації наявних методів та підходів оцінки ефективності ІТ-проектів їх впливу на результати діяльності підприємств. Вищесказане обумовило актуальність даної проблеми.

Термін «ІТ-проект» зазвичай використовується для позначення діяльності, пов'язаної з використанням або створенням певної інформаційної технології. Наприклад, до такої діяльності можна віднести розробку програмних додатків, створення інформаційних систем, розгортання ІТ-інфраструктури [10]. У Законі України «Про Концепцію Національної програми інформатизації» під проектом інформатизації розуміється комплекс взаємопов'язаних заходів, зазвичай інвестиційного характеру, які узгоджені за часом, використання певних матеріально-технічних, інформаційних, людських, фінансових та інших ресурсів і мають на меті створення певних інформаційних і телекомунікаційних систем, засобів інформатизації та інформаційних ресурсів, які відповідають певним технічним умовам і показникам якості [11]. Під ІТ-проектом буде матися на увазі програмне забезпечення, інформаційні системи.

В умовах відсутності єдиної, загальноновизнаної, універсальної, всеохоплюючої методики, робота з розробки, впровадження та оцінці економічної ефективності ІТ-проектів

перетворюється, в значній мірі, в дослідницьку, з необхідністю проектної прив'язки до конкретного об'єкта. В даний час користувачі і розробники ІТ-проектів оперують, як правило, сукупністю різноманітних, часто не стикаються між собою, побудованих на різних принципах, методах і методиках, комбінуючи принципи, ідеї, елементи розрахунків і оцінок.

Як вказувалося вище для оцінки економічної ефективності необхідно використовувати комплекс методів оцінки, аналіз яких проведено в роботі [12]. Комплекс цих методів залежить від декількох критеріїв: від точки зору на розроблювану інформаційну систему, параметрів самої системи, вибору типового рішення і проектування унікальної системи, розміру бізнесу компанії, цілей і етапу впровадження і тощо. Математичною базою для визначення ефективності ІТ-проекту є комплекс моделей, сформований на базі витратного та динамічного підходів. Вибір даних підходів обумовлюється такими чинниками. По-перше, оцінка витрат на розробку ІТ-проекту є одним з найбільш важливих видів діяльності в процесі створення ПЗ. При відсутності адекватної та достовірної оцінки неможливо забезпечити чітке планування і управління проектом. По-друге, використання динамічних методів передбачає необхідність оцінки «дохідної» і «витратною» частин проектів з подальшою їх інтеграцією при розрахунку узагальненого «грошового потоку» проекту [9,11].

В якості інструментарію для проектування програмного модуля системи для оцінки ефективності ІТ-проектів використаний уніфікована мова моделювання - Unified Modeling Language (UML) [13 – 15].

В цілому алгоритм експрес-аналізу ефективності ІТ проекту можна представити за допомогою UML-діаграми – діаграми станів (рис. 1).

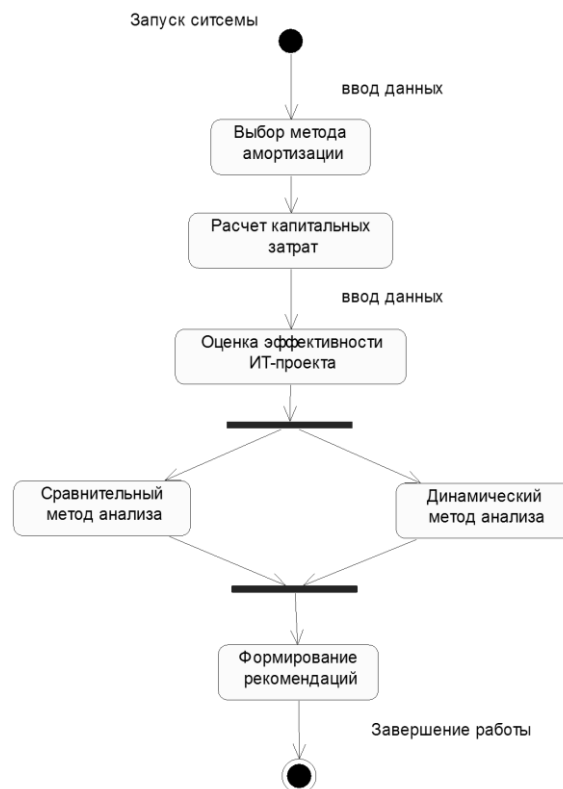


Рис. 1. Алгоритм комплексного визначення ефективності ІТ-проекту

Проектування програмного модуля процесу оцінки ефективності ІТ-проектів починається з побудови діаграми варіантів використання. У якості «actor» на діаграмі варіантів використання виступає менеджер ІТ. Для нього система надає такі сервіси (варіанти використання):

– «Розрахунок капітальних витрат», з'єднаний відношенням включення (<< include >>) з наступними прецедентами: «Введення даних», «Вибір методів амортизації», «Перегляд», «Збереження»;

– «Розрахунок ефективності ІТ-проекту» має відношення включення з такими прецедентами: «Порівняльний метод аналізу» з'єднаний <<extend>> з «Формування рекомендацій» та «Динамічний метод аналізу» з'єднаний <<extend>> з «Формування рекомендацій».

Діаграма варіантів використання (use case diagram) програмного модуля системи для оцінки ефективності ІТ-проектів представлена на рис. 2.

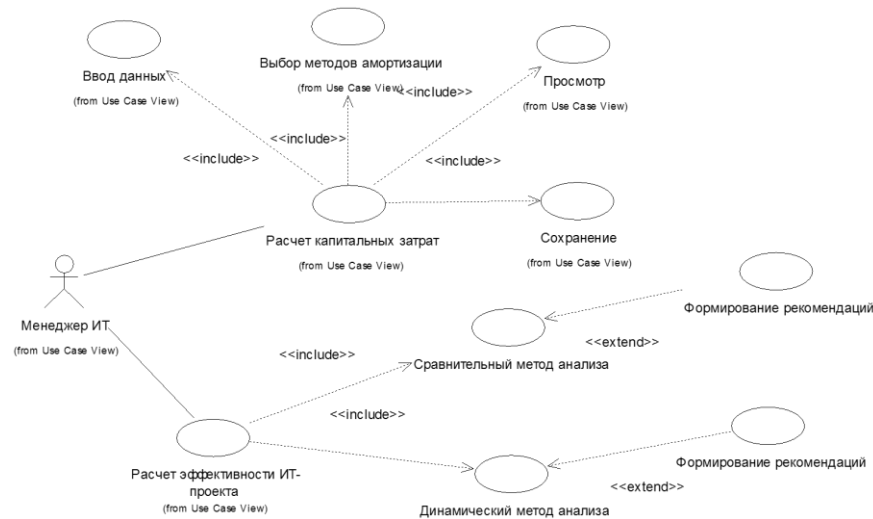


Рис. 2. Діаграма варіантів використання системи

Статична структура моделі системи, що розроблюється наведена на діаграмі класів. Активний клас «Менеджер ІТ» взаємодіє з керуючим класом «Система», який, у свою чергу, забезпечує роботу класів «Розрахунок капітальних затрат», «Оцінка ефективності (порівняльний метод аналізу)» та «Оцінка ефективності (динамічний метод аналізу)» (рис. 3).

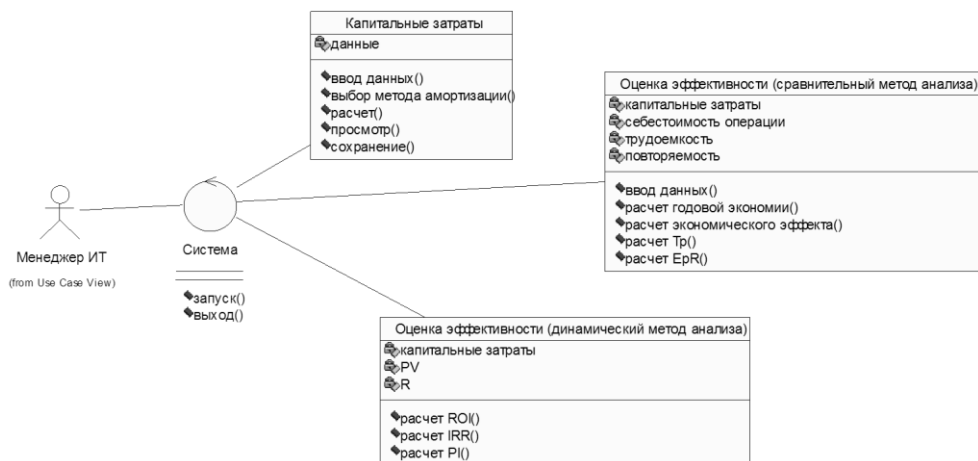


Рис. 3. Діаграма класів системи, що розроблюється

За наведеними моделями було розроблено в середовищі Borland Delphi програмний модуль системи для оцінки ефективності. На рис. 4 представлено реалізація витратного методу, що призводить до розрахунку капітальних витрат на розробку ІТ-проекту. На першому етапі проводиться введення вихідних даних: вартість і кількість комп'ютерної техніки рік її придбання, строк корисного використання згідно бухгалтерського обліку, трудомісткість

операцій з розробки ІТ-проекту, кількість розробників, їх заробітна плата, потужність комп'ютера, на якому проводиться розробка, оцінка енерговитрат, інтенсивність технічного обслуговування і зарплата технічного персоналу, вартість приміщення, де проводиться розробка програмного забезпечення і відсоток відрахувань, вибір методу розрахунку амортизаційних відрахувань і залишкової вартості обладнання.

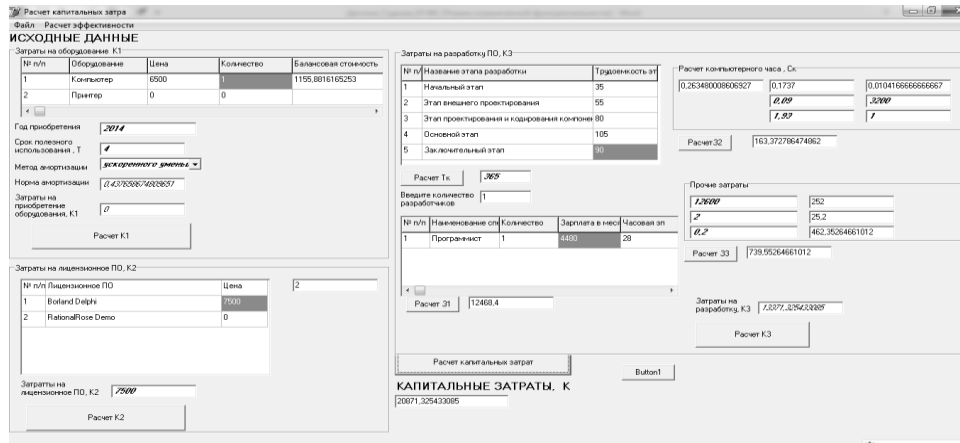


Рис. 4. Реалізація витратного підходу

Після введення всієї необхідної інформації з кожної статті витрат на розробку шляхом натискання на відповідні кнопки, отримують значення витрат на обладнання (К1), витрат на придбання ліцензійного програмного забезпечення (К2), витрат на розробку програмного продукту (К3) і в цілому капітальних витрат (К).

На рис. 5 наведено «Порівняльний аналіз», тобто є можливість порівняти витрати базового періоду без використання програмного модуля та при його застосуванні.

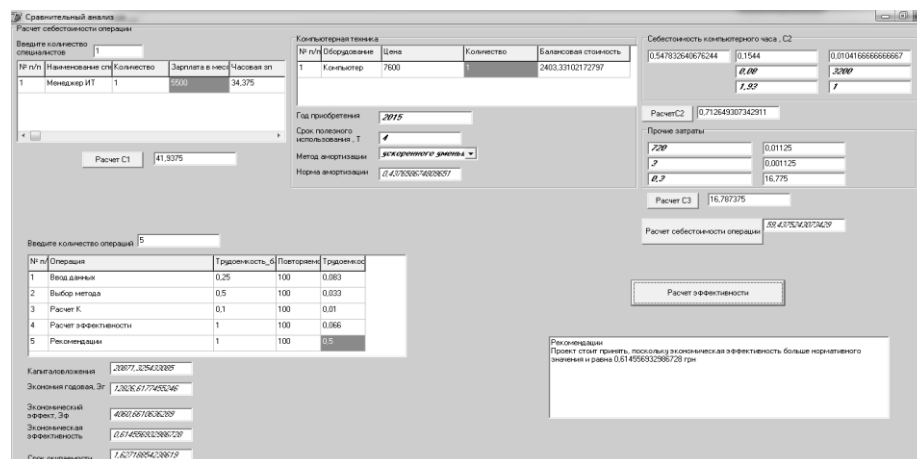


Рис. 5. Оцінка ефективності на основі порівняльного аналізу

Вихідні дані вводяться аналогічно, як на формі «Розрахунок капітальних витрат». Значення ж самих капітальних витрат заповнюється автоматично шляхом перенесення значення у відповідне поле на формі «Порівняльний аналіз». Якщо вибирається «Фінансовий метод» оцінки ефективності ІТ-проекту, то відкривається екранна форма «Динамічні методи оцінки інвестицій» (рис. 6).

Динамические методы оценки эффективности

Первоначальная инвестиция, грн: 20871.325433085
 Ставка дисконтирования, %: 0.225
 Количество лет: 2

разовая инвестиция
 не разовая инвестиция

№ года	Доход	Дисконтированный доход, PV
1	15000	12244.8979591837
2	20000	13327.7800916285

Расчет эффективности

NPV, грн: 4701.3526177272
 PI: 1.22525414750491
 ROI: ROI не рассчитывается
 PP: 1.391421695539

Рекомендация
 Проект стоит принять, поскольку NPV > 0 и равно 4701.3526177272 грн / 4701.3526177272 грн

Рис. 6. Фінансовий метод розрахунку ефективності IT-проекту

На цій формі значення капітальних витрат вноситься автоматично, користувач вносить значення ставки дисконтування (в частках), кількість років, яким буде приводитися розрахунок доходної та розрахункової частин, вибирає частотність інвестицій. Після введення даних, шляхом натискання на кнопку «Розрахунок ефективності» проводиться розрахунок NPV, PI, ROI, PP, наводяться короткі висновки з оцінки проекту. За показниками оцінки ефективності також можна сформулювати звіт.

ВИСНОВКИ

В розробленому програмному модулі реалізовано синтез проектного аналізу та методики оцінки ресурсів, необхідних для створення IT-проекту, що дозволяє проведення експрес-аналізу ефективності IT-проекту. Це зручно на етапі передпроектного аналізу, коли потрібно прийняти рішення щодо доцільності розробки та впровадження IT-проекту, оцінити капітальні витрати і вигоди від неї.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лебедева І. Ю., Черненко М. М. Інформаційні технології та їх вплив на сучасні організації. Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова. Одеса, 2013. URL: <http://nauka.kushnir.mk.ua/?p=69459>
2. Доповідь про стан інформатизації та розвиток інформаційного суспільства в Україні. URL: <https://old.e.gov.ua/content/shchorichna-dopovid-pro-rozvytok-informaciynogo-suspilstva> (дата звернення 14.06.2019).
3. Капітальні інвестиції за 2017 рік. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 30.10.2019).
4. Капітальні інвестиції за 2018 рік. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 30.10.2019).
5. Ткаченко А. М., Маменко А. М. Теоретико-методологічні аспекти автоматизації процесу прийняття інвестиційних рішень. *Гуманітарний вісник Запорізької державної інженерної академії*. Запоріжжя, 2015. № 46. С. 259–267. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpvgvzdia_2011_46_24.
6. Скрипкін К. Г. Економічна ефективність інформаційних систем. Москва : ДМК Пресс, 2002. 256 с.
7. Бузак Н. І. Економічна оцінка інформаційних технологій. *Вісник ЖДТУ*. 2010. № 3 (53). С. 29–32.
8. Поливанова Л. А. Методичні підходи до оцінки ефективності проекту впровадження інформаційних технологій на підприємствах торгівлі. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. Харків, 2014. № 149. С. 247–259. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdusg_2014_149_38.
9. Євдокимов В. В., Лозинський Д. Л. Аналіз економічної ефективності впровадження бухгалтерських інформаційних систем. *Вісник Житомирського державного технологічного університету*. Економічні науки. Житомир, 2009. № 3(49). URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
10. Про Концепцію Національної програми інформатизації: Закон України від 04.02.1998 р. № 75/98-ВР. Дата оновлення 13.02.2020 URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/75/98-%D0%B2-%D1%80> (дата звернення 20.02.2020).
11. Савенко Р. Г., Лисенко М. В. Ефективність інформаційних систем: навч. метод. посіб. Полтава, 2007. 166 с.
12. Гудкова К. Ю., Лях А. О. Методи та підходи до оцінки ефективності IT-проектів. *Економічний вісник Донбасу*. 2016. № 3 (45). С. 193–196.
13. Шмюлер Джозеф. Освой самостійно UML за 24 години. 2-е вид., пер. з англ. Москва : Вільямс, 2002. 352 с.
14. Леоненков А. В. Самовчитель UML. 2-е вид., перероб. та доп. Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2004. 432 с.
15. UML і Rational Rose / за ред.: У. Боггс, М. Боггс. Москва : Лорі, 2001. 608 с.

REFERENCES

1. Lyubadova I.Yu., Chernenko M.M. Information technologies and feeds on the occasional organization. Odessa national academy zvyazku im. O.S. Popov. Odessa, 2013. URL: <http://nauka.kushnir.mk.ua/?p=69459>
2. Additional information about the state of informatization and development of informational support in Ukraine. URL: <https://old.e.gov.ua/content/shchorchichna-dopovid-pro-rozvytok-informacijnogo-suspilstva> (date of the blast 14.06).
3. Capital investments for 2017 rik. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (date of the blast 30.10.2019).
4. Capital investments for 2018 pir. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (date of the blast 30.10.2019).
5. Tkachenko A. M., Mamenko A. M. Theoretical and methodological aspects of automation of the process of accepting investment decisions. *Humanitarian notice of the Zaporozhye State Engineering Academy*. Zaporizhzhya, 2015. No. 46. - P. 259–267. - URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpvgvzdia_2011_46_24
6. Skripkin K. G. Economic efficiency of information systems. Moscow: DMK Press, 2002. 256 p.
7. Buzak N. I. Economic assessment of information technologies. *Visnik ZhDTU*. 2010. No. 3 (53). S. 29–32.
8. Polivanova L. A. Methodical approaches to assessing the effectiveness of the project in the implementation of information technologies at the trading enterprises. *Bulletin of the Kharkiv National Technical University of the Silsk State University named after Pyotr Vasilenko*. Kharkiv, 2014. No. 149. P. 247–259. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhdtusg_2014_149_38.
9. Evdokimov V. V., Lozinsky D. L. Analysis of the economic efficiency of the accounting information systems. *Visnyk of the Zhytomyr State Technological University*. Economics of Science. Zhitomir, 2009. No. 3 (49). URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
10. About the Concept of National Informatization Programs: Law of Ukraine dated 04.02.1998, No. 75/98-VR. Updated date 13.02.2020 URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/75/98-%D0%B2%D1%80> (date of the blast 20.02.2020)
11. Savenko R. G., Lisenko M. V. Efficiency of information systems: navch. method. posib. Poltava, 2007. 166 p.
12. Gudkova K. Yu., Lyakh A. O. Methods and approaches to assessing the effectiveness of IT projects. *Ekonomichny visnik to Donbas*. 2016. No. 3 (45). S. 193-196.
13. Schmulder Joseph. Master the self-styled UML in 24 years. 2nd type., Trans. from eng. Moscow: Williams, 2002. 352 p.
14. Leonenkov A. V. Samovchitel UML. 2nd type., Rev. that add. St. Petersburg: BHV-Petersburg, 2004. 432 p.
15. UML i Rational Rose / edited by W. Boggs, M. Boggs. Moscow: Lori, 2001. 608 p.

АВТОРИ / АВТОРЫ / AUTORS

Нечволода Л.В. – канд. техн. наук, доц. кафедри ІСПР ДДМА;
 Нечволода Л. В. – канд. техн. наук, доц. кафедри ІСПР ДГМА;
 Nechvoloda L. V. – candidate of technical science, associate professor DSEA.

Ольховська О. Л. – канд. екон. наук, доц. кафедри ІСПР ДДМА;
 Ольховская О. Л. – канд. экон. наук, доц. кафедры ИСПР ДГМА;
 Olkhovska O. L. – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor DSEA.
 E-mail: olkhovska.ol@gmail.com

Гудкова К. Ю. – асистент кафедри ІСПР ДДМА;
 Гудкова Е. Ю. – ассистент кафедры ИСПР ДГМА;
 Hudkova K. Yu. – Assistant DSEA.
 E-mail: eugudkova@gmail.com

Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА), м. Краматорськ.
 Донбасская государственная машиностроительная академия (ДГМА), г. Краматорск.
 Donbass State Engineering Academy (DSEA), Kramatorsk.

АНОТАЦІЯ / АННОТАЦИЯ / ANNOTATION

Нечволода Л. В., Ольховська О. Л., Гудкова К. Ю. Автоматизація процесу оцінки ефективності ІТ-проектів. Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. 2020. № 1 (48).

У статті розглянуто проблеми оцінки ефективності ІТ-проектів в умовах розвитку інформаційного суспільства. Зацікавленість населення та бізнесу в продуктах ІТ-сфери обумовлює необхідність визначення найбільш оптимального рішення у виборі того чи іншого ІТ-продукту. Необхідність автоматизації проведення оцінки ефективності ІТ-продукту обґрунтовано мінімізацією періоду прийняття рішення на етапі розгляду пропозицій розробників програмного забезпечення. Визначено, що наявне програмне забезпечення реалізує динаміч-

ні методи оцінки ефективності, маючи на увазі фінансову ефективність без деталізація капітальних витрат на розробку ІТ-проекту. У роботі пропонується для оцінки ефективності ІТ-проектів виконати синтез методів проектного аналізу та витратного підходу. Проектування автоматизованого програмного модуля системи для оцінки ефективності ІТ-проектів виконано на мові моделювання складних об'єктів UML. Побудовано діаграми варіантів використання, класів, що дозволяють отримати уявлення про проєктований програмний модуль і про окремі його компоненти, діаграму станів системи, що відображає алгоритм комплексного визначення ефективності ІТ-проекту. Проведено практичну реалізацію автоматизованого програмного модуля системи для оцінки ефективності ІТ-проектів на мові програмування Pascal. Наведені в роботі форми програмної реалізації представлено проекту ілюструють розрахунок капітальних витрат на розробку, що враховують витрати на придбання обладнання, необхідного для розробки програмного забезпечення, безпосередньо витрат на розробку, а саме: витрат на оплату праці розробників, часу використання комп'ютерного обладнання, непрямих витрат. Також на програмних формах наведені реалізовані методи визначення ефективності капіталовкладень на основі порівняльного методу та проектного аналізу.

Ключові слова: ефективність, ІТ-проект, автоматизація, інформаційна система, UML-моделювання.

Нечволода Л. В., Ольховская О. Л., Гудкова Е. Ю. Автоматизация процесса оценки эффективности ИТ-проектв. Вестник Донбасской государственной машиностроительной академии. 2020. № 1 (48).

В статье рассмотрены проблемы оценки эффективности ИТ-проектв в условиях развития информационного общества. Заинтересованность населения и бизнеса в продуктах ИТ-сферы обуславливает необходимость определения наиболее оптимального решения в выборе того или иного ИТ-продукта. Необходимость автоматизации проведения оценки эффективности ИТ-продукта обоснованно минимизацией периода принятия решения на этапе рассмотрения предложений разработчиков программного обеспечения. Определено, что имеющееся программное обеспечение реализует динамические методы оценки эффективности, имея в виду финансовую эффективность без детализация капитальных затрат на разработку ИТ-проекта. В работе предлагается для оценки эффективности ИТ-проектв выполнить синтез методов проектного анализа и затратного подхода. Проектирование автоматизированного программного модуля системы для оценки эффективности ИТ-проектв выполнено на языке моделирования сложных объектов UML. Построены диаграммы вариантов использования, классов, позволяющие получить представление о проектируемом программном модуле и об отдельных его компонентах, диаграмму состояний системы, отражающую алгоритм комплексного определения эффективности ИТ-проекта. Практическая реализация автоматизированного программного модуля системы оценки эффективности ИТ-проектв на языке программирования Pascal. Приведенные в работе формы программной реализации проекта иллюстрируют расчет капитальных затрат на разработку, учитывающие затраты на приобретение оборудования, необходимого для разработки программного обеспечения, непосредственно затрат на разработку, а именно: расходов на оплату труда разработчиков, времени использования компьютерного оборудования, косвенных расходов. Также на программных формах приведены реализованные методы определения эффективности капиталовложений на основе сравнительного метода и проектного анализа.

Ключевые слова: эффективность, ИТ-проект, автоматизация, информационная система, UML-моделирования.

Nechvoloda L. V., Olkhovska O. L., Hudkova K. Yu. Automation of the process of evaluating the effectiveness of IT-project. Herald of the DSEA. 2020. № 1 (48).

The article considers the problems of evaluating the effectiveness of IT projects in the development of the information society. The interest of the population and business in IT products necessitates the determination of the most optimal solution in choosing an IT product. The need to automate the evaluation of the effectiveness of the IT product is justified by minimizing the decision-making period at the stage of consideration of proposals of software developers. It is determined that the available software implements dynamic methods of performance evaluation, meaning financial efficiency without detailing the capital costs for IT project development. The paper proposes to evaluate the effectiveness of IT projects to perform a complex of project analysis methods and cost approach. The design of the automated software module of the system for evaluating the effectiveness of IT projects is performed in the modeling language of complex UML objects. Use cases diagram, class diagram allow to get an idea of the designed software module and its individual components, statechart diagram reflects the algorithm for comprehensive determination of the effectiveness of the IT project. The practical implementation of the automated software module of the system for evaluating the effectiveness of IT projects is made in the programming language Pascal. The forms of software implementation of the presented project illustrate the calculation of capital development costs, taking into account the cost of purchasing equipment needed for software development, direct development costs, namely: labor costs of developers, time of use of computer equipment, indirect costs. Also on the program forms the methods of determination of efficiency of investments on the basis of a comparative method and the project analysis are resulted.

Keywords: efficiency, IT project, automation, information system, UML modeling.