

УДК 681.518.008.1:061.5

**ОБГРУНТУВАННЯ І ВИБІР РІШЕНЬ ЩОДО ВПРВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

**Верескун Михайло Вікторович**, декан факультету інформаційних технологій, д.е.н., доцент, Державний вищий навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет», м. Маріуполь

**Mykhaylo Vereskun**, The Dean of the Faculty of Information Technology, Doctor of Economics, Associate Professor, State Higher Educational Institution "Priazovsky State Technical University", m. Mariupol.

**Vereskun M. V. Justification of the choice of solutions for implementing information systems in industrial enterprises.**

In the work of the methodical approach to the justification and selection decisions on the introduction of information systems into the practice of industrial enterprises. The essence of the proposed approach is that the procedure of justification and selection decisions on the introduction of information systems in industrial enterprises, it is proposed to carry out in three stages using the methods of multicriteria analysis, statistical and expert methods. In the first stage using the interactive method of the displaced ideal among the many options are selected the two most acceptable. The main advantage of this method is the use of methods of multi-criteria analysis in fuzzy multiple setting that allows you to apply the mathematical apparatus for solving semi-structured problems. In the second stage, using the compilation of statistical and expert methods, a quantitative risk assessment on each project selects the project with minimal risk. The third stage is to check the company on the possibilities of adopting an appropriate level of risk and make a final decision about the introduction of a specific version of the information system. For this purpose we use a relative measure, is calculated by comparing the amount of own funds of the enterprise (including depreciation) to the calculated risk value. If the resulting value is greater than or equal to 0.5, the implementation of the selected IP is considered too risky. To simplify the transition from theoretical developments to practical implementation of the methodological approach this article generated algorithms for the implementation of each stage of the developed methodological approach, which specify the use of different methods in the process of justification and selection decisions. The use of the developed approach will improve the quality and efficiency of management decisions.

**Верескун М.В. Обґрунтування і вибір рішень при впровадженні інформаційних систем на промислових підприємствах.**

В роботі удосконалено методичний підхід до обґрунтування та вибору рішень про впровадження інформаційних систем в практику роботи промислових підприємств. Сутність запропонованого підходу полягає в тому, що процедуру обґрунтування та вибору рішень про впровадження інформаційних систем на промислових підприємствах пропонується проводити у три етапи з використанням методів багатокритеріального аналізу, статистичних та експертних методів. На першому етапі за допомогою інтерактивного методу зміщеного ідеалу з усієї множини варіантів обираються два найбільш прийнятних. Основною перевагою цього методу є використання методів багатокритеріального аналізу в нечітко-множинній постановці, що дозволяє застосовувати математичний апарат для вирішення слабо структурованих задач. На другому етапі, за допомогою компіляції статистичних та експертних методів, проводиться кількісна оцінка ризику по кожному з проектів та обирається проект з мінімальним ризиком. На третьому етапі здійснюється перевірка

можливостей підприємства щодо можливостей прийняття відповідного рівня ризику та приймається остаточне рішення щодо впровадження певного варіанту інформаційної системи. Для цього пропонується використовувати відносний показник, що розраховується шляхом віднесення розміру власних коштів підприємства (включаючи амортизацію) до розрахованої величини ризику. Якщо отримане значення більше, або дорівнює 0,5, то впровадження обраної ІС вважається занадто ризикованим. Для спрощення переходу від теоретичних розробок до практичної реалізації методичного підходу в статті сформовано алгоритми реалізації кожного з етапів розробленого методичного підходу, які конкретизують використання різних методів в процесі обґрунтування та вибору рішень. Використання удосконаленого підходу дозволить підвищити якість та ефективність управлінських рішень.

### **Верескун М.В. Обоснование и выбор решений при внедрении информационных систем на промышленных предприятиях.**

В работе усовершенствован методический подход к обоснованию и выбору решений о внедрении информационных систем в практику работы промышленных предприятий. Сущность предложенного подхода заключается в том, что процедуру обоснования и выбора решений о внедрении информационных систем на промышленных предприятиях предлагается проводить в три этапа с использованием методов многокритериального анализа, статистических и экспертных методов. На первом этапе с помощью интерактивного метода смещенного идеала из всего множества вариантов выбираются два наиболее приемлемых. Основным преимуществом этого метода является использование методов многокритериального анализа в нечетко-множественной постановке, что позволяет применять математический аппарат для решения слабо структурированных задач. На втором этапе, с помощью компиляции статистических и экспертных методов проводится количественная оценка риска по каждому из проектов выбирается проект с минимальным риском. На третьем этапе осуществляется проверка возможностей предприятия относительно возможностей принятия соответствующего уровня риска и принимается окончательное решение о внедрении определенного варианта информационной системы. Для этого предлагается использовать относительный показатель, рассчитывается путем отнесения размера собственных средств предприятия (включая амортизацию) до рассчитанной величины риска. Если полученное значение больше или равно 0,5, то внедрение выбранной ИС считается слишком рискованным. Для упрощения перехода от теоретических разработок к практической реализации методического подхода в статье сформированы алгоритмы реализации каждого из этапов разработанного методического подхода, которые конкретизируют использование различных методов в процессе обоснования и выбора решений.

Использование разработанного подхода позволит повысить качество и эффективность управленческих решений.

**Постановка проблеми.** Останні десятиліття відбувається посилення конкуренції між промисловими підприємствами за ринки збуту продукції.

Найважливішим фактором підвищення конкурентоспроможності підприємств є поліпшення якості управління, в тому числі за рахунок застосування управляючих інформаційних систем (ІС), розроблених на основі корпоративних програмних комплексів. Сучасні ІС дозволяють злагоджено управляти всіма ресурсами підприємства. Тим самим оптимізуються виробничі процеси і мінімізуються витрати і втрати.

Впровадження таких комплексів є витратним через необхідність покупки програмного забезпечення, навчання персоналу, переналагодження обладнання, реінжинірингу бізнес-процесів. З іншого боку, впровадження подібних систем дозволяє підвищити ефективність підприємства в цілому на 10 - 15%. Збільшується ліквідність підприємства за рахунок зміни структури його активів, зменшення дебіторської

заборгованості. Більш ефективно використовуються кошти підприємства в результаті збільшення загальної оборотності як усього капіталу в цілому, так і окремих його частин. Відбувається зниження потреби підприємства в оборотних коштах за рахунок підвищення ритмічності роботи, зменшення запасів і впровадження прогресивних методів їх планування і контролю. Це основні елементи, прямо визначають економічний ефект від впровадження сучасних ІС. Всі ці переваги роблять управляючі інформаційні системи бажаними для впровадження.

Високі витрати на придбання та впровадження ІС, а також об'єктивні проблеми з оцінкою ефективності впровадження таких систем, призводять до значної актуалізації питань, пов'язаних з якістю та ефективністю управлінських рішень, пов'язаних з впровадженням ІС. Традиційні економічні підходи, в основу яких покладено порівняння співвідношення результатів та витрат, не дають достатньо інформації для прийняття ефективних рішень про впровадження ІС.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема обґрунтування і вибору рішень при впровадженні інформаційних систем на промислових підприємствах розглядали у своїх працях як вітчизняні так і закордонні науковці. Серед закордонних вчених слід відзначити праці Л. Ашарчука [1], Т. Броннікової [2], О. Граничина [3], А. Нікітіна [4], Б. Чернікова [5], Е. Шурмова [6]. Серед вітчизняних науковців слід відзначити праці А. Берези [7], Г. Гужви [8], О. Кузьміна [9], В. Пономаренка [10;11], С. Разумнікова [12]. Проте в працях вказаних авторів основна увага приділена питанням організації впровадження інформаційних систем на промислових підприємствах та підвищення ефективності їх використання. Питанням методики економічного обґрунтування щодо доцільності впровадження тих чи інших систем на промислових підприємствах не приділено достатньо уваги. Тому, дослідження спрямовані на удосконалення методики такого обґрунтування є досить актуальними.

**Метою статті** є розробка методичних рекомендацій, спрямованих на підвищення якості управлінських рішень щодо впровадження інформаційних систем в практику діяльності промислових підприємств.

**Результати досліджень.** Для підвищення якості управлінських рішень щодо впровадження в практику господарювання промислових підприємств інформаційних систем різної спрямованості та глибини інтеграції в роботу пропонується використовувати новий методичний підхід до обґрунтування та вибору рішень щодо впровадження інформаційних систем на промислових підприємствах. Сутність запропонованого підходу полягає в тому, що процедуру обґрунтування та вибору рішення пропонується проводити у три етапи з використанням методів багатокритеріального аналізу, статистичних та експертних методів. Блок-схема запропонованого підходу наведено на рис. 1.

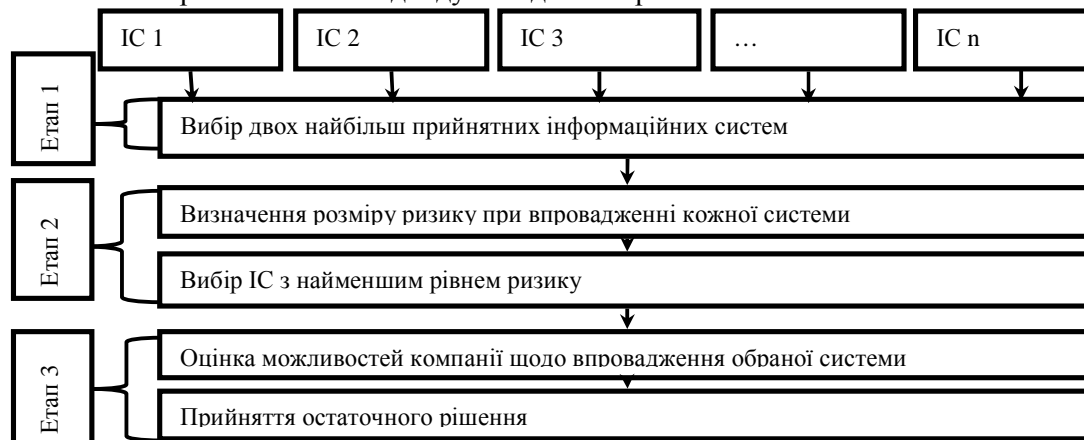


Рисунок 1. Блок-схема методичного підходу до обґрунтування та вибору рішень щодо впровадження та використання ІС.

На першому етапі за допомогою інтерактивного методу зміщеного ідеалу з усієї множини варіантів обираються два найбільш прийнятних. На другому етапі, за допомогою компіляції статистичних та експертних методів проводиться кількісна оцінка ризику по кожному з проєктів та обирається проєкт з мінімальним ризиком. На третьому етапі здійснюється перевірка можливостей підприємства щодо можливостей прийняття відповідного рівня ризику та приймається остаточне рішення щодо впровадження певного варіанту інформаційної системи.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що використання розробленого підходу дозволить підвищити якість та ефективність рішень щодо впровадження інформаційних систем у практику господарювання промислових підприємств за рахунок врахування ризиків, зменшення рівня суб'єктивності та можливості перейти від якісних оцінок до кількісних. Проте, для практичного використання запропонованого підходу необхідна розробка покрокового алгоритму його практичного застосування.

Нестача достовірної статистичної інформації, наявні значні невизначеності та нечіткості при опосередкованому визначенні загального економічного ефекту впровадження інформаційних технологій роблять застосування класичних експертних та імовірнісних методів скрутними, а найчастіше, просто неможливими. У таких умовах найбільш доцільним є застосування методів багатокритеріального аналізу (вибору) альтернатив в нечітко – множинній постановці.

В межах розробленого підходу для вибору на першому етапі двох найбільш прийнятних альтернатив запропоновано використовувати інтерактивний метод зміщеного ідеалу. Алгоритм використання цього методу наведено на рис.2. На другому етапі розроблений методичний підхід передбачає проведення оцінки ризиків для двох обраних альтернатив. Алгоритм проведення такої оцінки наведено на рис.3.

Першим кроком реалізації запропоновано алгоритму є визначення за допомогою статистичних даних (якщо вони є) та методу експертних оцінок переліку основних загроз при впровадженні та використанні ІС на промисловому підприємстві. Сумарну величину ризику для кожної з альтернатив пропонується визначати за формулою 1.

$$RISK = \sum_{i=1}^n N_i * P_i * Cost_i \quad (1)$$

де RISK- величина ризику, грн.

N- Очікувана кількість спроб реалізації групи загроз на протязі року.

P- Сумарна величина групи вразливостей (оцінюється, як ймовірність від 0-1)

Cost- Розмір сумарного збитку, грн.

n – кількість груп (кластерів) ризикованих факторів.

Оцінюємо вразливість. Для оцифровки ймовірності складемо таблицю 6, в якій будемо використовувати числову оцінку від 1 до 3. В теорії управління проєктами часто пропонують розбити ступінь впливу ризику на 4 аспекти: цілі, термін, бюджет і якість. Для їх опису можна використовувати матрицю впливу, представлену в таблиці 7.

Таблиця 6. Визначення ймовірності.

Інтервал ймовірності, %	Словесне формулювання	Числова оцінка
1-33	Низька	1
34-67	Середня	2
68-99	Висока	3

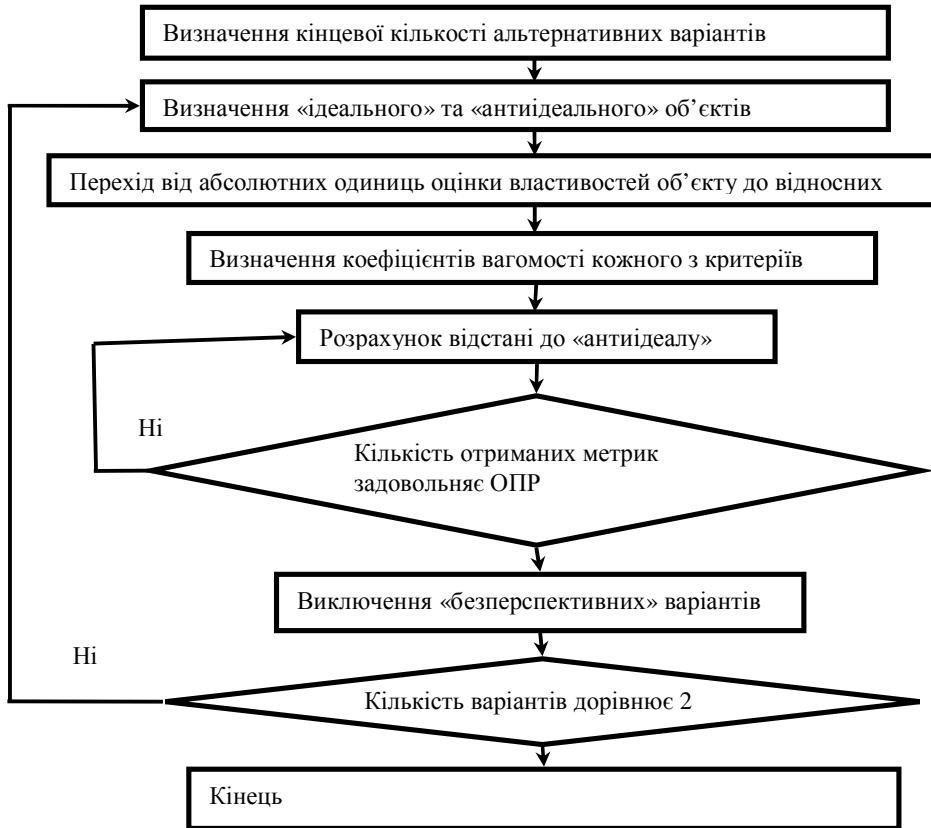


Рисунок 2. Алгоритм використання методу зміщеного ідеалу для відбору альтернатив.

За допомогою даної матриці, оцінимо вплив кожного окремого критерію ІС по 4 напрямках (може бути напрямків і більше, залежно від того, що хоче дане підприємство оцінити) і проставимо відповідно з фактом впливу критерію на дані напрямки оцінки (від 1-3). Знайдені критерії об'єднуємо в кластери (групи), тобто критерії можуть підрозділятися на економічні, соціальні, технологічні.

Таблиця 7. Матриця впливу.

Оцінка	Перевитрата коштів	Календарний графік	Зміст проекту	Якість продуктів проекту
1(низька)	До 5%	Зсув на 1 місяць	Збільшення обсягу робіт менш ніж на 5%	На задовільному замовника майже не вплине
2(середня)	5% - 10%	Зсув на 1-3 місяця	Збільшення обсягу робіт від 5 до 10%	Замовник буде незадоволений результатом
3(висока)	Понад 10%	Зсув понад 3 місяців	Збільшення обсягу робіт понад 10%	Замовник і користувачі продукту будуть незадоволені результатом

Відповідно до цього кожен критерій за логікою співвідносимо до певної групи, і коли група буде сформована з урахуванням усіх віднесених до неї критеріїв з їх середніми оцінками, то виводимо середню оцінку вразливості по групі, як середньозважену (з урахуванням коефіцієнтів вагомості за кожним критерієм  $\phi$ ,  $\sum \phi = 1$ ).



Рисунок 3. Алгоритм визначення розміру ризику при впровадженні та використанні ІС.

Відповідно до розробленого алгоритму паралельно оцінюємо частоту реалізації події. Для цього скористаємося статистичними даними по підприємству, а також методом експертних оцінок. Отриманні значення підставляємо у формулу (1) і знаходимо величину збитку. Приймаємо ту ІС, в якій величина ризику буде найменшою.

На третьому етапі запропонований методичний підхід передбачає оцінку спроможності підприємства прийняти на себе визначений на попередньому етапі ризик. Для цього пропонується використовувати відносний показник, що розраховується шляхом віднесення розміру власних коштів підприємства (включаючи амортизацію) до розрахованої величини ризику. Якщо отримане значення більше, або дорівнює 0,5, то впровадження обраної ІС вважається занадто ризикованим. В такому випадку керівництво підприємства має або вжити заходів щодо регулювання ступеню ризику, використовуючи різні інструменти резервування, передачі або зниження ризику, або відмовитися від обраної ІС і повторити процедуру відбору, використовуючи розроблені алгоритми, скоректувавши свої вимоги до ІС таким чином, щоб вони співпадали з можливостями підприємства.

Запропонований підхід передбачає сумісне використання декількох методів розрахунку, завдяки чому відбувається зниження недоліків кожного окремого методу, тим більше розрахунок відбувається в умовних одиницях, що дає можливість об'єднати критерії, як кількісні, так і якісні. А об'єднання методики статистичного аналізу з експертними оцінками дозволяє мінімізувати суб'єктивний характер експертів, але при цьому враховувати мінливі умови зовнішнього середовища.

**Висновок.** В результаті проведення досліджень запропоновано оригінальне вирішення важливої наукової задачі, яка полягає в підвищенні якості та ефективності управлінських рішень щодо впровадження інформаційних систем в практику господарювання промислових підприємств. Запропоноване вирішення представляє собою новий методичний підхід до обґрунтування та вибору рішень щодо впровадження ІС на промислових підприємствах, особливістю якого є використання методів багатокритеріального аналізу в нечітко-множинній постановці, статистичних та ймовірнісних методів, що дозволяє підвищити якість та ефективність управлінських рішень в процесі відбору альтернатив, оцінки ризиків та перевірки здатності підприємства витримувати відповідне ризикове навантаження. Сформовано алгоритми реалізації кожного з етапів розробленого методичного підходу, які конкретизують використання різних методів в процесі обґрунтування та вибору рішень, що спрощує практичне використання запропонованого підходу.

#### Список використаних джерел

1. Ашарчук Л.М. Информационные системы в управлении: пособие для вузов / Сост. Ашарчук Л.М. (автор-составитель); Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации. - Гомель: БТЭУПК, 2009. – 100 с.
2. Бронникова Т. А. Оценка эффективности внедрения информационной системы управления предприятием / Т.А. Бронникова // «Экономика и жизнь». – 2008. - № 47. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [//www.topsbi.com/default.asp?artID=1573](http://www.topsbi.com/default.asp?artID=1573)
3. Граничин О.Н., Киняев В.И. Информационные технологии в управлении: учебное пособие / Граничин О.Н., Киняев В.И. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. – 336 с.
4. Никитин А.В., Рачковская И.А., Савченко И.В. Управление предприятием (фирмой) с использованием информационных систем: учебное пособие для вузов / Никитин А.В., Рачковская И.А., Савченко И.В.; Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова. - Москва: Инфра-М, 2009. – 188 с.
5. Черников Б.В. Информационные технологии управления: учебник для вузов / Черников Б.В. - М.: Форум, 2008. – 352 с
6. Шуремов Е.Л. Информационные системы управления предприятиями [Текст] : производственно-практическое издание / Е.Л. Шуремов, Д.В. Чистов, Г.В. Лямова ; ред. Е.В. Стадниченко. – М. : Бухгалтерский учет, 2006. – 108 с.
7. Береза А. М. Основи створення інформаційних систем: навч. п осіб. / А. М. Береза. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: КНЕУ, 2001. – 214 с.
8. Гужва Г. М. Інформаційні системи і технології на підприємствах / Г. М. Гужва. – К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.
9. Кузьмін О. Є. Формування і використання інформаційної системи управління економічним розвитком підприємства: Монографія / О. Є. Кузьмін, Н. Г. Георгіаді. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. – 368 с.
10. Інформаційні системи і технології в економіці [за ред. В. С. Пономаренка] – К.: Видавничий центр «Академія», 2002. – 544 с.
11. Проектування інформаційних систем / [За редакцією В. С. Пономаренка ]. – К.: Видавничий центр «Академія», 2002. – 488 с.
12. Разумников С.В. Анализ существующих методов оценки эффективности информационных технологий для облачных IT-сервисов / С.В. Разумников // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3; [Электронный ресурс]. Режим доступа: [//www.science-education.ru/109-9548](http://www.science-education.ru/109-9548).

#### References

13. Asharchuk L.M. (2009), Information Systems Management: handbook for schools, Belarusian Trade and Economic University of Consumer Cooperatives, Gomel BTEUPK, 100 p.

14. Bronnikova, T. (2008), Evolution of the implementation of enterprise management information system, *"Economics and Life"*, No. 47, available at: [//www.topsbi.com/default.asp?artID=1573](http://www.topsbi.com/default.asp?artID=1573)

15. Granichin, O.N. and Kinyayev, V.I. (2008), Information technology in management: a tutorial, Internet University of Information Technologies, Moscow, 336 p.

16. Nikitin A.V, Rachkovskaya I.A, Savchenko I.V. (2009), Enterprise management (by) using information systems: a manual for schools, Moscow State University, Moscow: Infra-M, 188 p

17. Chernikov B.V. (2008), Information Technology Management: a textbook for high schools, Forum, Moscow, 352p.

18. Shuremov E.L. (2006), Enterprise management information system : production and practical publication , Moscow: Accounting, 108 p.

19. Birch, A.M. (2001), Basics of stvorenniya informatsiynih systems: navch. n osib., 2-d ed., Kyiv: KNEU, 214 p.

20. Guzhva G.M (2001), Information systems and technology of enterprises, Kyiv: KNEU, 400 p.

21. Kuzmin A. (2006), Formation and use of information systems management of economic development company, Monography, Lviv: Vidavnistvo Natsionalnogo universitetu "Lviv politehnika", 368 p.

22. Information systems and technology in economics (2002), in Ponomarenko V.S. (Ed.), Vidavnichy center "Akademiya", Kyiv, 544 p.

23. Design of information systems (2002), in Ponomarenko V.S. (Ed.), Vidavnichy center "Akademiya", Kyiv, 488 p.

24. Razumnikov S.V. (2013), The analysis of existing methods for evaluating the effectiveness of information technology for cloud ITservisov, Modern problems of science and education, No. 3, available at: [//www.science-education.ru/109-9548](http://www.science-education.ru/109-9548).

**Keywords:** decision-making, information system, setrate, efficiency of implementation, the risk.

**Ключові слова:** обґрунтування рішень, інформаційна система, витрати, ефективність впровадження, ризик.

**Ключевые слова:** обоснование решений, информационная система, затраты, эффективность внедрения, риск.

Рецензент: В.М. Колосок, д.е.н., доцент, ГВУЗ «Приазовський державний технічний університет»