

УДК 005.8:005.53

## АУДИТ ПРОЕКТА ЗА МЕТОДИКОЮ КОНТРОЛЮ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ОЗНАКИ

ТРИФОНОВ І. В.,<sup>1</sup> *д.т.н., проф.*МАЗУРКЕВИЧ О. І.,<sup>2\*</sup> *к.т.н.*ПАПІРНИК Р. Б.,<sup>3</sup> *к.т.н., доц.*

<sup>1</sup> Кафедра технології будівельного виробництва, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, м. Дніпро, Україна, тел. +38(096)810-78-28, e-mail: Vo\_gon@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-3278-6197

<sup>2\*</sup> Кафедра менеджменту, Національна металургійна академія України, пр. Гагаріна, 4, 49600, м. Дніпро, Україна, тел. +38(097)36-78-150, e-mail: maso@mail.ua, ORCID ID: 0000-0001-8390-7676

<sup>3</sup> Кафедра технології будівельного виробництва, Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», вул. Чернишевського, 24-а, 49600, м. Дніпро, Україна, тел. +38(0562)47-37-80, e-mail: prb@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-7153-9378

**Анотація. Мета.** Розробка методики аудиту проекту за альтернативною ознакою в розрізі якості проекту. **Методика.** У якості матеріалу для дослідження обрано метод контролю за альтернативною ознакою, яка полягає в періодичних перевірках відповідності проекту певним, заздалегідь встановленим критеріям. Цей метод застосовний до багатьох аспектів проекту, заздалегідь обраних його виконавцями. Крім того, окремим параметрам, що перевіряються, приписуються певні вагові коефіцієнти для забезпечення більшої ефективності процесу контролю, здійснюваного одночасно за декількома альтернативними ознаками. **Результати.** Розроблений інструмент дозволяє виконати порівняльний аналіз запланованого і фактичного ходу реалізації проекту, а також визначити відсоток змін по кожному з параметрів кожної роботи проекту. З'явилася можливість провести аналіз за будь-яким показником або параметром проекту. Для повноти аналізу використовується 40 параметрів, по яких може бути оцінений як увесь проект в цілому, так і кожна робота або етап цього проекту окремо. **Наукова новизна.** Розроблено методику аудиту проекту за альтернативною ознакою, яка дозволяє не лише відстежувати хід виконання проекту, але і приймати рішення по максимально можливій кількості аспектів проекту, які не враховуються при використанні класичних інструментів управління проектами. **Практична значущість.** Дана методика дозволяє приймати більш обгрунтовані рішення по достроковій зупинці або завершенню проекту.

**Ключові слова:** проект; управління проектами; якість; аудит проекту; альтернативна ознака

## АУДИТ ПРОЕКТА ПО МЕТОДИКЕ КОНТРОЛЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПРИЗНАКА

ТРИФОНОВ И. В.,<sup>1</sup> *д.т.н., проф.*МАЗУРКЕВИЧ А. И.,<sup>2\*</sup> *к.т.н.*ПАПИРНИК Р. Б.,<sup>3</sup> *к.т.н., доц.*

<sup>1</sup> Кафедра технологии строительного производства, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, г. Днепр, Украина, тел. +38 (096) 810-78-28, e-mail: Vo\_gon@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-3278-6197

<sup>2\*</sup> Кафедра менеджмента, Национальная металлургическая академия Украины, пр. Гагарина, 4, 49600, г. Днепр, Украина, тел. +38 (097) 36-78-150, e-mail: maso@mail.ua, ORCID ID: 0000-0001-8390-7676

<sup>3</sup> Кафедра технологии строительного производства, Государственное высшее учебное заведение «Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры», ул. Чернышевского, 24-а, 49600, г. Днепр, Украина, тел. +38 (0562) 47-37-80, e-mail: prb@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-7153-9378

**Аннотация. Цель.** Разработка методики аудита проекта по альтернативному признаку в разрезе качества проекта. **Методика.** В качестве материала для настоящего исследования был выбран метод контроля по альтернативному признаку, заключающийся в периодических проверках соответствия проекта определенным, предварительно установленным критериям. Этот метод применим ко многим аспектам проекта, предварительно избранным его исполнителями. Кроме того, отдельным проверяемым параметрам приписываются определенные весовые коэффициенты для обеспечения большей эффективности процесса контроля, осуществляемого одновременно по нескольким альтернативным признакам. **Результаты.** Разработанный инструмент позволяет выполнить сравнительный анализ запланированного и фактического хода реализации проекта, а также определить процент изменений по каждому параметру каждой работы проекта. Кроме того, появилась возможность провести этот анализ по любому показателю или параметру проекта. Для полноты анализа используется 40 параметров, по которым может быть оценен как весь проект в целом, так и каждая работа или этап данного проекта в отдельности. **Научная новизна.** Разработана методика аудита проекта по альтернативному признаку, которая

позволяет не только отслеживать ход исполнения проекта, но и принимать решения по максимально возможному количеству аспектов проекта, не учитываемых при использовании классических инструментов управления проектами. **Практическая значимость.** Данная методика позволяет принимать более обоснованные решения по досрочной остановке или завершению проекта.

*Ключевые слова:* проект; управление проектами; качество; аудит проекта; альтернативный признак

## **AUDIT OF PROJECT ON METHODOLOGY OF CONTROL OF ALTERNATIVE SIGN**

TRIFONOV I.V.,<sup>1</sup> *Dr. Sc. (Tech.), prof.*  
MAZURKEVICH O. I.,<sup>2\*</sup> *PhD*  
PAPIRNYK R.B.,<sup>3</sup> *Ph. D., Assos.prof.,*

<sup>1</sup> Department of Building Technology, State Higher Educational Institution "Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture", Chernyshevsky str., 24-a, 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (096) 810-78-28, e-mail: Vo\_ron@ukr.net, ORCID ID: 0000-0002-3278-6197

<sup>2\*</sup> Department of Management, National Metallurgical Academy of Ukraine, Gagarin Ave., 4, 49600, Dnipro, Ukraine, tel. +38 (097) 36-78-150, e-mail: maco@mail.ua, ORCID ID: 0000-0001-8390-7676

<sup>3</sup> Department of Building Technology, State Higher Educational Institution "Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture", Chernyshevsky str., 24-a, 49600, Dnipro, Ukraine tel. +38 (0652) 47-37-80, e-mail: prb@mail.pgasa.dp.ua, ORCID ID: 0000-0001-7153-9378

**Annotation.** *Purpose* Development of methodology of audit of project on an alternative sign in the cut of quality of project. *Methodology.* As material for the real research a control method was chosen on an alternative sign that consists in periodic verifications of accordance of project to the certain, preliminary set criteria. This method can be applied to many aspects of project, preliminary select his performers. In addition, to the separate checked up parameters certain gravimetric coefficients can be added for providing of greater efficiency of process of the control carried out simultaneously on a few alternative signs. *Findings.* The worked out instrument allows to execute the comparative analysis of the pre-arranged and actual motion of realization of project, and also to define the percent of changes on every parameter of every work of project. In addition, possibility to conduct this analysis on any index or parameter of project appeared. For plenitude of analysis 40 parameters on that can be appraised, both all project on the whole and every work or stage of this project, are used individually. *Originality.* Methodology of audit of project is worked out on an alternative sign, that allows not only to watch motion of execution of project but also make decision on the maximally possible amount of aspects of project, that is not observed at the use of classic instruments of management by projects. *Practical value.* This methodology allows to make decision on a pre-schedule stop or completion of project.

*Keywords:* project; project management; quality; audit of project; alternative sign

### **Вступ**

Одним з ефективних підходів до становлення України, як розвиненої держави з ринковою економікою є широке використання управління проектами і програмами з його впровадженням в різні види економічної діяльності.

Останніми роками прийшло розуміння того, що управління проектами – це методологія управління розвитком, яка активізує і підтримує процеси розвитку держави. У реальному житті існує безмежна кількість аспектів проекту, які лежать поза межами технічної сфери, і які необхідно організувати з максимально можливою ретельністю та увагою. Одним з таких аспектів проекту є його аудит.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Термін "аудит" часто ототожнюється з такими поняттями, як "аналіз", "перевірка", "інспекція", "дослідження", "спостереження", "огляд" [1, 2].

У процесі реалізації проектів може проводитися аудит наступних типів: плановий, позаплановий;

якості проекту, аудит постачальників і субпідрядників тощо [3 – 5].

Головне завдання аудиту проекту полягає у забезпеченні зв'язування цілей проекту із спільними цілями організації-виконавця [6]. При здійсненні аудиту проекту розглядають усі складові проекту, щоб виявити і вивчити його слабкі і сильні сторони.

За результатами аналізу були виявлено, що питанням аудиту у ході реалізації проектів, особливо кількісної оцінки, було приділено недостатньо уваги. Будь-який проект вимагає контролю за ходом виконання, для забезпечення його відповідності затвердженому плану. Іноді в процесі реалізації проекту виникають сумніви у доцільності його продовження, і проект зупиняють, не чекаючи остаточного завершення.

Аудит проектів покликаний створити умови для того, щоб майже кожен проект доводився до кінця і був успішним.

### **Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми**

В ході аудиту проекту об'єктами ретельних перевірок мають бути: процеси управління проектом, вживані методи і процедури, звітність проекту, основні характеристики проекту, бюджет проекту і фактичні витрати на його виконання, міра завершення проекту.

сприятимуть успішному виконанню проектів та служать основою для перевірки у майбутніх проектах, зокрема:

- прогнозуванню і виявленню потенційно можливих проблем ще до того, як вони з'явилися і вийшли з-під контролю;

- уточненню співвідношень між основними параметрами проекту, витратами на нього і тривалістю його виконання;

- створенню умов впровадження технологічних удосконалень;

- оцінці якості проекту та скороченню витрат;

- виявленню помилок, їх виправленню і недопущенню повторень в майбутньому;

- забезпеченню споживачів необхідною інформацією про проект;

- зміцненню і стимулюванню зацікавленості організації-виконавця у проекті.

Для аудиту проекту впродовж його життєвого циклу застосовують дві найпоширеніші методики: безперервний (кібернетичний) контроль або контроль за альтернативною ознакою.

При безперервному контролі реальний хід реалізації проекту постійно співставляють з очікуваним або встановленим графіком його виконання, що дозволяє виконавцям постійно бути в курсі наявних відхилень і своєчасно виконувати необхідні дії для попередження або коригування графіку. Такий спосіб контролю не може бути моделлю ухвалення рішення про зупинку проекту, оскільки його головною метою є утримання проекту у встановлених межах ефективності, термінів і витрат, аби не допускати його передчасної примусової зупинки через погане планування управлінських дій до самого завершення.

Одним з відомих методів "кібернетичного" контролю є ABC-аналіз.

ABC (Activity Based Costing) – метод визначення вартості і інших характеристик товарів і послуг на базі функцій і ресурсів, задіяних в усіх роботах проекту (виробництві, маркетингу, обслуговуванні клієнтів, наданні послуг, технічній підтримці і тому подібне). Він був розроблений як "операційно-орієнтована" альтернатива традиційним підходам, ґрунтованим на використанні прямих витрат праці і матеріалів як основи для обчислення накладних витрат [7]. ABC-метод розглядає діяльність проекту, як множину послідовно виконуваних процесів/функцій (у тому числі і непрямих, але таких що вносять вклад у формування вартості), розподіляючи при цьому накладні витрати відповідно до детальних розрахунків використання ресурсів, детальних моделей процесів і їх впливу на собівартість.

При цьому функцією може бути, як окрема робота проекту, так і група взаємопов'язаних робіт, визначувана правилами: визначення витрат на виконання функцій на основі необхідних для цього ресурсів, що включають прямі витрати матеріалів і праці, непрямі витрати праці і накладні витрати; визначення витрат на коштовні об'єкти (товари, послуги, обслуговування клієнтів) на основі використовуваних ними функцій.

Фактично ABC-модель містить три взаємопов'язані модулі:

1. Модуль ресурсів, що моделює усі необхідні для діяльності підприємства ресурси в грошовому еквіваленті – витрати на оренду приміщень, устаткування, оплату праці, сировину і матеріали і тому подібне.

2. Модуль функцій, складових, що входять до сукупної діяльності проекту (що є ієрархічною функціональною моделлю проекту, що забезпечує як представлення узагальненої картини його діяльності, так і доступ до деталізованих процесів нижніх рівнів).

3. Модуль вартісних об'єктів, що моделює результати реалізації проекту, на які кінець кінцем і витрачаються його засоби.

Розробка ABC- моделі включає наступні етапи:

- визначення факторів ресурсів-показників, вживаних для встановлення взаємозв'язків між модулями ресурсів і функцій;

- визначення вартості функцій;

- відбір функціональних факторів-показників, що вживаються для встановлення взаємозв'язків між модулями функцій і вартісних об'єктів.

Завдання визначення функцій полягає в побудові функціональної моделі проекту і вирішується з використанням методів структурного системного аналізу, які підтримують ієрархії SADT або DFD-діаграм.

На наступному етапі здійснюється зв'язування модулів ресурсів і функцій за рахунок привласнення кожній функції чинників ресурсів, що характеризують споживання ресурсів функцією. Наприклад, споживання функцією "Ремонт" ресурсу "Витрати на оренду приміщення" може визначатися на основі чинника ресурсів "Займана площа", значення якого є розміром площі, займаної під ремонтні майстерні.

Обчислення підсумкової вартості функцій доцільно здійснювати шляхом підсумовування: спочатку необхідно визначити вартість виконання елементарних функцій на нижньому рівні ієрархії, а потім послідовно підсумовувати вартість виконання функцій від низу до верху по усіх рівнях моделі, включаючи функції, що з'являються на вищорозміщених рівнях.

Метою наступного етапу є вибір функціональних чинників, що визначають вартість товарів і послуг. При цьому значення кожного функціонального чинника повинне визначити долю вартості цієї функції в кожному вартісному об'єкті.

Після побудови ABC-моделі необхідно ввести конкретні числові значення, що характеризують величини вибраних параметрів (значення витрат, ресурсів і чинників), після цього її можна використати для аналізу і ухвалення рішень.

Контроль за альтернативною ознакою полягає в періодичних перевірках відповідності проекту певним, заздалегідь встановленим, критеріям. Цей метод може бути застосовано до окремих параметрів, що перевіряються, їм можуть бути приписані певні вагові коефіцієнти для забезпечення більшої ефективності процесу контролю, здійснюваного одночасно за декількома альтернативними ознаками.

На жаль на цьому етапі процес аудиту розглянуто не досить широко, особливо в аспекті управління аудитором якості проекту.

Ціллю статті є розробка методики аудиту проекту у розрізі якості проекту за альтернативною ознакою.

### Основне дослідження

Для аудиту проекту потрібно проаналізувати кожну роботу, виконану у ході проекту, або, якщо проект занадто великий, групу робіт. Для спрощення аналізу групуємо роботи за технологічними напрямками.

Оскільки аудит звичайно проводиться після виконання частини проекту, маємо якщо не всю, то майже всю інформацію відносно ходу реалізації проекту на поточну дату. Тому можна виконати порівняльний аналіз та визначити відсоток змін за кожним параметром кожної роботи проекту.

Для кращого розуміння потрібного обсягу даних і ходу кінцевого аналізу проекту запропоновано наступний перелік параметрів: зміст роботи (короткий опис роботи); технологія роботи (основні технологічні операції); критичність (приналежність роботи до критичного шляху); функціональна значущість роботи; тривалість роботи; вартість роботи; якість продукту проекту, якість проекту; ризики; виконавці робіт, відповідальні за виконання робіт, інформаційні ресурси, форс-мажорні події тощо. Таким чином, отримуємо параметри за якими можна оцінити кожну роботу проекту.

Розглянемо оцінку деяких параметрів, що не підлягають прямому визначенню у фінансовому еквіваленті детальніше.

Наприклад, "зміст роботи". Як в параметрі, який задається виключно текстовим описом, можна розрахувати відсоток від планового показника параметра? Зробити це досить просто: оскільки кожна робота – це опис деяких функцій, які необхідно виконати для досягнення мети проекту, то і зміст роботи ми можемо записати саме у вигляді переліку функцій, які необхідно виконати в ході цієї роботи. Відомо, що усі функції умовно розподіляються на три категорії. Основні – ті без яких роботу не може бути виконано в принципі. Допоміжні – ті, які допомагають досягати необхідних кількісних і якісних показників, не будучи при цьому основними функціями. І непотрібні – це функції, які

не потрібні для виконання основних або допоміжних функцій, але без них обійтися. Тому для опису відсотка змін використовуємо наступний варіант: зміна основної функції – це зміна 64% роботи, зміна допоміжної функції – це зміна 32% роботи, а зміна непотрібної функції – лише 4% роботи.

Таким чином, усі матеріальні і енергетичні ресурси, а також ризикові і форс-мажорні події мають бути визначені у фінансовому еквіваленті.

Для аналізу за параметрами "виконавці роботи" і "відповідальний за виконання роботи" у даній методиці пропонується прив'язуватися не до конкретного виконавця, а до його "технологічних характеристик" (кваліфікація, посада, рівень компетенції і т.д.). Для цього пропонується створити довідник кваліфікаційних кодів виконавців проекту, що відображає закодовані дані ("технічні характеристики") виконавців проекту.

Аналіз інформаційних ресурсів входу і виходу, розподілено на два види ресурсів: внутрішні і зовнішні. Причому, до зовнішніх ресурсів віднесено всі документи узгодження.

Для аналізу ризиків використовуємо методику описані в [8], де просто підсумовуємо вірогідність настання того або іншого ризику. Ця інформація дає можливість розподіляти ресурси оптимальніше з точки зору відвертання ризикових подій.

Для аналізу форс-мажорних обставин має бути відмічена сума, на яку застрахований проект. Тобто, засоби, які потрібні на подолання форс-мажорних обставин, мають бути зарезервованими саме на страхових фондах підприємства.

Для аналізу даних, які не можуть бути обчислені математично, запропоновано використання підхід з Булевої алгебри, тобто, якщо план дорівнює факту, то дані відображаються як 0, у разі, коли план не дорівнює факту – як 1. Якщо відхилення проекту від плану має позитивний зміст воно не вважається відхиленням і відображається як 0.

Всі отримані дані зводимо у таблицю, що містить дані по плану, факту та відсотку виконання на поточну дату.

Для роботи з таблицею запропоновано декілька правил:

1. Заповнюючи таблицю, використовують лише фактичні дані, навіть дані прогнозу мають бути записані та завізовані у плані проекту.

2. Якщо збір або отримання даних виконує людина або підрозділ, який не управляє проектом особисто (служба аудиту), відповідні дані мають бути задокументовані (з підписом відповідальної особи і датою отримання). Дані із зовнішніх джерел повинні мати також підпис керівника і печатку організації, що надала дані (це також стосується документів, що погоджуються).

3. Посада особи, яка підписує документ, що містить дані для таблиці, має відповідати сфері і обсягу його відповідальності за коректність наданих даних. Для зовнішніх джерел треба погоджувати умови, правила і обсяг настання відповідальності за

надання спотворених даних. Усі дані, які можуть бути представлені в числовій формі. Числами мають бути представлені також експертні оцінки, для чого слід обирати експертні процедури, що допускають формалізацію.

4. Дані мають бути представлені в абсолютних величинах, щоб при необхідності з ними можна було здійснювати операції прямого і зворотного перетворення.

5. Дані, отримані шляхом розрахунків, мають бути надані разом з методикою їх розрахунків.

6. Окремі дані, які можуть бути спотворені, треба отримувати щонайменше з двох незалежних джерел.

Таким чином, в ході заповнення таблиці ми отримуємо матрицю, що складається з 0 і 1.

Оскільки ідеальна матриця – це матриця, значення якої дорівнює 0, а матриця повного провалу проекту – це матриця, значення якої дорівнює 1, ми можемо після кожного аудиту підрахувати, наскільки наш проект відхилився від запланованого.

Для розрахунків заповненої таблиці можна додатково використати інструменти з рішення завдань в умовах невизначеності, що наведені у роботі [9].

#### Висновки та перспективи подальших досліджень

У роботі описано методіку аудиту проекту за альтернативною ознакою, яка дозволяє не лише відстежувати хід виконання проекту, але й приймати рішення за максимально можливою кількістю аспектів проекту, які не відстежуються при використанні класичних інструментів управління проектами.

Наведена методіка може бути застосована у різних типах проектів (будівництва, енергетики, екології, машинобудуванні тощо).

Перспективою подальших досліджень є розробка алгоритму і деталізація методів прийняття управлінських рішень у проекті з використанням цієї методіки.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Управление проектами та програмами: Підручник / С. Д. Бушуєв, Н. С. Бушуєва, А. Я. Казарезов, К. В. Кошкін, С. С. Рижков, М. В. Фатєєв, С. К. Чернов, О. С. Яцунський. – Миколаїв: видавництво Торубари О. С., 2010. – 352 с.
2. Bonner T. Project Management Audit Process. – Режим доступу: <http://www.brightbpm.com/monitoring-projects/32883-project-management-audit-process>.
3. Petrenko, V. O., Petrenko, A. O., Dikarev, K. B., Brunetaud, X. Air, sanitary and climatic balance of the region. Dnipro: SP Blyzniuk. – 2016. – 120 p.
4. Stanleigh M. Undertaking a Successful Project Audit. – Режим доступу: <https://www.projectsart.co.uk/undertaking-a-successful-project-audit.php>.
5. Управление проектами/ Под ред. С.К. Чернова и В.В. Малого, – Николаев, НУК, 2010. – 354 с.
6. Каппелс Томас М. Финансово-ориентированное управление проектами. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008. – 400 с.
7. Г. Н. Калянов. Консалтинг при автоматизации предприятий: подходы, методы, средства. – Режим доступа: [http://www.interface.ru/case/defs16\\_6.htm](http://www.interface.ru/case/defs16_6.htm).
8. Методы принятия решений в проектном менеджменте / [А. Н. Завгородняя, В.В. Малый, А. И. Мазуркевич и др.]: Монография. – Днепропетровск: “ Вид-во Маковецкий ”, 2016. – 186 с.
9. Зайченко Ю. П. Исследование операций/ Ю. П. Зайченко – Киев: Издательский Дом «Слово», 2003. – 688 с.

#### REFERENCES

1. S.D. Bushuyev, N.S. Bushuyeva, A.Ya., Kazaryezov, K.V. Koshkin, S.S. Ryzhkov, M.V. Fatyeyev, S.K. Chernov, O.S. Yatsuns'kyu. *Upravlinnya proektami ta programami* [Project and program management]. Mykolayiv: vydavnytstvo Torubary O.S., 2010, 352 p. (in Ukrainian).
2. Bonner T. Project Management Audit Process. Available at: <http://www.brightbpm.com/monitoring-projects/32883-project-management-audit-process>. (in Ukrainian).
3. Petrenko V.O., Petrenko, A.O., Dikarev, K.B., Brunetaud, X. Air, sanitary and climatic balance of the region. Dnipro: SP Blyzniuk, 2016. 120 p. (in Ukrainian).
4. Stanleigh M. Undertaking a Successful Project Audit. Available at: <https://www.projectsart.co.uk/undertaking-a-successful-project-audit.php>. (in Ukrainian).
5. S.K. Chernov, V.V. Maliy. *Upravlinnya proektami* [Project management]. Mikolayiv: NUK Publ., 2010, 354 p. (in Ukrainian).
6. Kappels Tomas M. *Finansovo-orientirovannoe upravlenie proektami*. [Financial-oriented project management]. Moskva: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008, 400 p. (in Russian).
7. G.N. Kalyanov. *Konsalting pri avtomatizacii predpriyatij: podhody, metody, sredstva*. [Consulting on business automation: approaches, methods, tools]. Available at: [http://www.interface.ru/case/defs16\\_6.htm](http://www.interface.ru/case/defs16_6.htm).
8. A.N. Zavgorodnyaya, V.V. Malij, and A.I. Mazurkevich. *Metody prinyatiya reshenij v proektnom menedzhmente : Monografiya*. [Decision making methods in project management : Monography]. Dnepropetrovsk: “Vid-vo Makovec'kij”, 2016, 186 p. (in Ukrainian).
9. *Zaychenko Yu.P. Issledovanie operatsiy* [Analysis of operations]. Kyiv: Izdatelskiy Dom «Slovo» Publ., 2003. 668p. (in Ukrainian).  
Стаття рекомендована до публікації д-ром. техн. наук, проф. Поліщуком С.З. (Україна)  
Стаття надійшла в редколегію 29.03.2017