

УДК 004.003

DOI: 10.15587/2312-8372.2019.159210

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВА

Левикін В. М., Юр'єв І. О.

1. Вступ

Ефективний і сталий розвиток сучасного підприємства вимагає наявності відповідної інфраструктури, а управління процесом її функціонування неможливе без комплексної оцінки її результативності. Визначити якість інфраструктури підприємства (ІП) можливо при вирішенні двох взаємопов'язаних задач [1]:

– визначення вихідних показників, що відображають процеси і результати інфраструктурного забезпечення підприємства;

– вибір і обґрунтування набору показників оцінки результативності інфраструктурного забезпечення підприємства.

Результати оцінки ІП можуть бути використані для розробки управлінських рішень щодо розвитку і вдосконалення підприємства, а також формування стратегічних планів розвитку його інфраструктури [2, 3]. На результат оцінки ІП впливають зміни від реалізації нових запитів на зміну функціональних вимог кінцевих користувачів, що вимагають повторного оцінювання ІП, порівняння отриманих результатів та формування управлінських впливів за отриманими відхиленнями.

Тому актуальним є дослідження та удосконалення існуючих методів оцінювання інфраструктурних підприємств, оскільки ефективний розвиток підприємства вимагає наявності відповідної інфраструктури, а також управління процесами її функціонування.

2. Об'єкт дослідження та його технологічний аудит

Об'єктом дослідження є інфраструктура підприємства.

Рішення проблем аналізу ефективності функціонування ІП може здійснюватися із застосуванням як загальних методик оцінювання якості систем, так і за допомогою спеціальних методик, адаптованих для оцінки ІП. Серед загальних універсальних методів оцінки якості можна виділити наступні [4, 5]:

– метод аналізу витрат і вигод (cost benefit analysis), який передбачає порівняння вигод (економічних і соціальних ефектів), одержуваних від функціонування системи, і витрат на підтримку її працездатності протягом певного періоду часу;

– метод аналізу витрат і ефективності (cost-effectiveness analysis), пов'язаний з оцінкою одержуваних ефектів не в грошовому вираженні, а в натуральних одиницях. Метод використовується для тих випадків, коли виміряти ефект в вартісному вираженні важко або неможливо;

– метод аналізу витрат і корисності (cost-utility analysis), що має на увазі зіставлення витрат, виражених в грошовому вираженні, і корисності, отриманої від функціонування систем, вимірюваної в одиницях корисності.

Незважаючи на існування об'єктивних переваг кожного з розглянутих методів, жоден з них повною мірою не може вважатися універсальним. Наявність недоліків перешкоджає їх ефективному практичному застосуванню по відношенню до елементів інфраструктури підприємства.

Серед основних недоліків розглянутих методів можна виділити:

- складність оцінки ефекту від впровадження нового ІТ-сервісу, як в грошовому вираженні, так і в одиницях корисності;
- необхідність усунення впливу зовнішніх ефектів на отриманий результат;
- зниження об'єктивності оцінки ефекту від впровадження нового ІТ-сервісу через використання експертної думки;
- складність оцінки різноманітних додаткових ефектів від інфраструктурних послуг в пропорційних величинах.

До недоліків існуючих методів оцінки можна також віднести порівняння показників оцінки з об'єктом-еталоном, що істотно знижує їх універсальність. У той же час, застосування комплексної оцінки якісних і кількісних елементів ІІ не вимагає порівняння з показниками підприємства-еталона, що значно підвищує універсальність запропонованого підходу.

У процесі проведення оцінки ІІ визначається ефективність використання наявних ресурсів та розробляються рекомендації щодо поліпшення такого показника. Реалізація рекомендацій, сформульованих на основі проведеної оцінки ІІ дозволить:

- визначати проблемні місця та розробити ефективну ІТ-концепцію;
- знизити рівень збоїв обладнання і програмного забезпечення;
- посилювати прозорість ІТ-інфраструктури;
- підвищувати стабільність роботи ІТ-сервісів.

3. Мета та задачі дослідження

Метою дослідження є удосконалення методу оцінювання інфраструктури підприємства для визначення впливу від впровадження нового ІТ-сервісу в умовах постійної зміни функціональних вимог.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі задачі:

1. Провести аналіз існуючих підходів та методів оцінювання інфраструктури підприємства.
2. Визначити основні елементи інфраструктури підприємства.
3. Визначити вплив від впровадження нового ІТ-сервісу на інфраструктуру підприємства.

4. Дослідження існуючих рішень проблеми

Основним завданням інфраструктури підприємства є забезпечення доступності програмних додатків ІТ-сервісів для користувачів та підтримка зростання бізнесу. В процесі своєї діяльності підприємства вирішують різні завдання: вихід на нові ринки, зниження собівартості продукції, дотримання

державних регламентних документів від ведення бухгалтерського обліку до обробки персональних даних. Співробітникам підприємства необхідно ефективно взаємодіяти між собою, з існуючими та потенційними замовниками, своєчасно обробляти безліч даних [6]. Для всього цього необхідна наявність відповідної інфраструктури підприємства.

Існуючий в сучасній літературі [7, 8] опис інфраструктури підприємства призначений, в першу чергу, для того, щоб сформувати уявлення про склад елементів інфраструктури та зв'язків між ними. Однак, використання подібних підходів при відсутності формальних моделей не дозволяє описати стан об'єкта в певний момент часу. Також варто відзначити, що в силу різноманітності елементів інфраструктури підприємства говорити про оцінку експлуатованої інфраструктури в цілому вкрай важко, тому що виникає проблема об'єднання безлічі різних оцінок [9, 10]. Відсутність загальної оцінки ІІ значно ускладнює процес оцінки вироблених змін в рамках завдання управління сервісами.

В роботах [11, 12] інфраструктура підприємства розглядається з точки зору бібліотеки ІІІЛ (IT Infrastructure Library). Під інфраструктурою розуміється усе апаратне і програмне забезпечення, мережа, приміщення і т. п., необхідні для розробки, тестування, надання, моніторингу, контролю або підтримки ІІ-послуг. Однак, на думку авторів, до складу інфраструктури підприємства не слід включати персонал, процеси і документацію.

У свою чергу, у роботах [13, 14] запропоновано термін «ІІ-інфраструктура». ІІ-інфраструктура компанії включає в себе пристрої із виходом в Інтернет, бази даних, програмне забезпечення, корпоративну пошту, інтерфейс керування інфраструктурою. Всі ці елементи об'єднуються через Інтернет і працюють у зв'язці, що дозволяє ефективно виконувати різні завдання та створити бізнес-середовище для скоординованої роботи всієї компанії та кожного її підрозділу. Однак, в такому випадку неможливо оцінити якість окремих ІІ-сервісів для підтримки функціональних вимог кінцевих користувачів, що є обов'язковим завданням при управлінні наданням ІІ-сервісів.

Згідно ДСТУ ISO 9004:2012 [15] інфраструктура підприємства включає різні ресурси, такі як: виробничі приміщення, засоби праці та обладнання, допоміжні служби, інформаційні та комунікаційні технології, а також транспортні засоби.

На підставі результатів дослідження процесу оцінювання витрат на управління ІІ [16], а також розробленої моделі оцінювання ІІ [17], пропонується витрати, пов'язані з управлінням ІІ, згрупувати наступним чином:

- витрати на ІІ-сервіси;
- витрати на комунікаційні технології;
- витрати на інформаційні технології;
- витрати на комп'ютерну мережу.

Таким чином, на основі представленої в роботі [17] моделі оцінювання ІІ та наведених вище груп витрат пропонується удосконалити метод оцінювання інфраструктури підприємства із урахування витрат на придбання, розробку або удосконалення існуючих ІІ-сервісів.

5. Методи дослідження

Оцінка елементів ІІ здійснюють фахівці, які оцінюють стан обладнання і програмного забезпечення комп'ютерних мереж, систем зберігання даних, систем безпеки та антивірусного захисту на відповідність цілям і завданням клієнта. Для якісної оцінки ІІ пропонується використовувати експертні оцінки, перетворені в відповідну числову шкалу. В результаті якісних і кількісних оцінок формується комплексна оцінка інфраструктури підприємства.

На підставі моделі оцінювання інфраструктури підприємства [17], оцінку витрат на ІІ-сервіси $O_{ITs} = Z_{S_i}$ представимо виразом:

$$Z_{S_i} = \sum_{j=1}^n Z_{S_{ij}}, \quad (1)$$

де Z_{S_i} – сумарні витрати підприємства на ІІ-сервіси.

Оцінку витрат на комунікаційні технології $O_{CT} = Z_{CT_i}$ представимо виразом:

$$Z_{CT_i} = \sum_{j=1}^n Z_{CT_{ij}}, \quad (2)$$

де Z_{CT_i} – сумарні витрати підприємства на комунікаційні технології.

Оцінку витрат на інформаційні технології $O_{IT} = Z_{IT_i}$ представимо виразом:

$$Z_{IT_i} = \sum_{j=1}^n Z_{IT_{ij}}, \quad (3)$$

де Z_{IT_i} – сумарні витрати підприємства на інформаційні технології.

Оцінку витрат на комп'ютерну мережу підприємства $O_E = Z_{E_i}$ представимо виразом:

$$Z_{E_i} = \sum_{j=1}^n Z_{E_{ij}}, \quad (4)$$

де Z_{E_i} – сумарні витрати підприємства на комп'ютерну мережу.

6. Результати дослідження

Внаслідок використання подібного групування витрат для вирішення даної проблеми був удосконалений метод оцінювання ІІ. Суть методу викладена у вигляді послідовності наступних етапів.

Етап 1. Визначення величини витрат на інфраструктуру підприємства до проведення змін (Z_0) по кожній виділеній групі витрат:

$$Z_0 = Z_{S_0} + Z_{CT_0} + Z_{IT_0} + Z_{E_0}, \quad (5)$$

де Z_{S_0} – витрати на ІТ-сервіси;

Z_{CT_0} – витрати на комунікаційні технології;

Z_{IT_0} – витрати на інформаційні технології;

Z_{E_0} – витрати на комп'ютерну мережу.

Крок 1. Визначення величини витрат на ІТ-сервіси Z_{S_0} здійснюється за формулою:

$$Z_{S_0} = Z_{dev_0} + Z_{buy_0} + Z_{use_0} + Z_{sup_0}, \quad (6)$$

де Z_{dev_0} – витрати на розробку ІТ-сервісів;

Z_{buy_0} – витрати на придбання ІТ-сервісів;

Z_{use_0} – витрати на експлуатацію ІТ-сервісів;

Z_{sup_0} – витрати на підтримку ІТ-сервісів.

Крок 2. Визначення величини витрат на комунікаційні технології Z_{CT} здійснюється за формулою:

$$Z_{CT_0} = Z_{int_0} + Z_{mob_0} + Z_{add_0}, \quad (7)$$

де Z_{int_0} – витрати на використання Інтернет-ресурсів;

Z_{mob_0} – витрати на забезпечення послуг зв'язку;

Z_{add_0} – накладні витрати на комунікаційні технології.

Крок 3. Визначення величини витрат на інформаційні технології Z_{IT_0} здійснюється за формулою:

$$Z_{IT_0} = Z_{sp_0} + Z_{ss_0} + Z_{st_0}, \quad (8)$$

де Z_{sp_0} – витрати на системне програмне забезпечення;

Z_{ss_0} – витрати на сервісні системи;

Z_{st_0} – витрати на системи технічного обслуговування.

Крок 4. Визначення величини витрат на комп'ютерну мережу Z_{E_0} визначається за формулою:

$$Z_{E_0} = Z_{ea_0} + Z_{er_0} + Z_{ep_0} + Z_{es_0}, \quad (9)$$

де Z_{ea_0} – витрати на амортизацію обладнання і мереж;

Z_{er_0} – витрати на ремонт обладнання і мереж;

Z_{ep_0} – витрати на планове оновлення та вдосконалення обладнання і мереж;

Z_{es_0} – складські витрати.

Етап 2. Визначення величини передбачуваних витрат на ІІ після проведення змін (Z_1) шляхом підсумовування витрат по кожній виділеній групі, аналогічно Етапу 1, за формулою:

$$Z_1 = Z_{S_1} + Z_{CT_1} + Z_{IT_1} + Z_{E_1}. \quad (10)$$

Етап 3. Визначення витрат на проведення змін в ІІ виконується шляхом зіставлення даних про розмір витрат на ІІ до і після проведених змін:

$$\Delta Z = Z_1 - Z_0, \quad (11)$$

де ΔZ – показує, на скільки зросли витрати, в порівнянні з початковими;

Z_1 – розмір витрат на ІІ після проведення зміни;

Z_0 – величина витрат до проведення змін в ІІ.

Етап 4. Розрахунок загальної рентабельність проведених змін в ІІ (R) здійснюється за формулою:

$$R = \frac{F}{\Delta Z}, \quad (12)$$

де F – прибуток від продажу товарів, продукції, робіт або послуг.

Етап 5. Здійснення експертної оцінки ІІ на основі шкали, в якій передбачені наступні рівні: «дуже висока якість», «висока якість», «середня якість», «низька якість», «незадовільна якість». Ці оцінки пропонується будувати на основі експертних кількісних оцінок, побудованих за п'ятибальною шкалою. Зразок шкали представлений в табл. 1.

Таблиця 1

Шкала оцінки якості параметрів інфраструктури підприємства

Рівень якості оцінюваного параметра	Оцінка в балах
Дуже висока якість	5
Висока якість	4
Середня якість	3
Низька якість	2
Незадовільна якість	1

Зразок зведеної таблиці експертних оцінок розглянутих параметрів представлено в табл. 2.

Таблиця 2

Зведена таблиця експертних оцінок розглянутих параметрів

№	Оцінюваний параметр	1-й експерт	2-й експерт
1	ІТ-сервіс № 1	3	3
2	ІТ-сервіс № 2	5	4
n	ІТ-сервіс № n	Оцінка 1-го експерта	Оцінка 2-го експерта

Етап 6. Формування матриці відповідності оцінюваних параметрів і оцінок, виставлених експертами, $M(n \times m)$ здійснюється на основі табл. 2. В цілому матриця $M(n \times m)$ має вигляд:

$$M(n \times m) = \begin{pmatrix} O_{11} & \dots & O_{1m} \\ \dots & \dots & \dots \\ O_{n1} & \dots & O_{nm} \end{pmatrix}, \quad (13)$$

де n – кількостей задіяних експертів;

m – кількість оцінюваних параметрів.

Етап 7. Розрахунок середнього значення кожного оцінюваного параметра, на основі даних матриці (13) здійснюється за формулою:

$$O_j = \frac{\sum_{i=1}^n O_{ij}}{n}, \quad (14)$$

де O_{ij} – оцінка j -ого параметра i -м експертом;

n – кількість експертів.

Етап 8. Формування матриці вагових коефіцієнтів оцінюваних параметрів здійснюється в наступному вигляді:

$$N(n \times m) = \begin{pmatrix} W_{11} & \dots & W_{m1} \\ \dots & W_{ij} & \dots \\ W_{1n} & \dots & W_{mn} \end{pmatrix}, \quad (15)$$

де m – кількість оцінюваних параметрів;

n – кількість задіяних експертів.

Для визначення значення вагового коефіцієнта j -ого параметра в оцінці i -ого експерта W_{ij} використовується формула:

$$W_{ij} = \frac{O_{ij}}{\sum_{j=1}^m O_{ij}}. \quad (16)$$

Етап 9. Визначення середніх вагових коефіцієнтів по кожному оцінюваному параметру і розміщення їх у вигляді впорядкованої послідовності:

$$W = \{W_1, W_2, \dots, W_m\}. \quad (17)$$

Значення середнього вагового коефіцієнта (W_j) кожного оцінюваного параметра визначається на основі даних матриці (15) за формулою:

$$W_j = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n W_{ij}, \quad (18)$$

де n – кількість експертів;

W_{ij} – вагові коефіцієнти j -ого параметра в оцінці i -ого експерта.

Етап 10. Визначення значень показника оцінки якості ІІ (K) на основі розрахованих середніх вагових коефіцієнтів з урахуванням рентабельності проведених змін в ІІ за формулою:

$$K = R \cdot \sum_{j=1}^m W_j \cdot O_j, \quad (19)$$

де R – показник рентабельності проведених змін в ІІ;

m – кількість використовуваних параметрів оцінки якості ІІ;

W_j – середній ваговий коефіцієнт кожного оцінюваного параметра якості ІІ;

O_j – середнє значення оцінюваного параметра якості ІІ.

Етап 11. Якісна оцінка ІІ за результатами кількісної оцінки показника K за шкалою, що представлена в табл. 3. Завершення застосування методу.

Таблиця 3

Відповідність значення показника кількісної та якісної оцінки якості інфраструктури підприємства

Значення кількісної оцінки ІІ	Якісна характеристика ефективності ІІ	Рекомендації щодо застосування обраного ІІ-сервісу
$K \geq 4,5$	Високоєфективна	ІІ-сервіс рекомендований до застосування
$3 \leq K < 4,5$	Помірно ефективна	Застосування ІІ-сервісу в рамках оперативного управління
$2 \leq K < 3$	Низькоєфективна	Застосування ІІ-сервісу в рамках тактичного управління
$K < 2$	Неефективна	Застосування ІІ-сервісу в рамках стратегічного управління

Далі наведено уточнення виконання деяких етапів запропонованого методу.

Для проведення розрахунків на Етапі 1 необхідно зібрати відповідні оперативні дані щодо досліджуваного підприємства, на якому планується впровадження нового ІІ-сервісу. Крім того, при зміні в будь-якому виді забезпечення інформаційної системи накопичені статистичні відомості дозволять визначити ефект від проведених змін [18].

Отримане на Етапі 3 від'ємне значення ΔZ означає економію витрат і, відповідно, прибуток підприємства.

Середні вагові коефіцієнти, отримані на Етапі 8, визначають значимість оцінюваних параметрів: якщо j -й показник на думку експертів є незначним, то його ваговий коефіцієнт W_j повинен практично дорівнювати нулю. Чим вище значення вагового коефіцієнта W_j , тим більш вагомим є досліджуваний параметр.

Будь-яка модифікація інфраструктури підприємства призводить до зміни показника оцінки його якості K . Отже, виявлення динаміки показника K дозволить контролювати рівень якості ІІ. Накопичена статистика дає можливість виявити тренди і на основі їх аналізу своєчасно прийняти рішення про необхідність змін в ІІ з метою його адаптації до нових умов [19].

7. SWOT-аналіз результатів досліджень

Strengths. Основна перевага запропонованого методу полягає в тому, що він дає можливість сформулювати попередню оцінку планованих змін в ІІ і тим самим відмовитися від проведення змін в разі їх низької ефективності.

Weaknesses. До недоліків даного методу можна віднести трудомісткість визначення актуальної інформації про витрати на ІІ.

Opportunities. В останні роки підприємства роблять значні інвестиції в інформаційні технології для підвищення ефективності бізнес-процесів, безпеки та конкурентно спроможності. У сучасних умовах зв'язки між інформаційними технологіями та іншими елементами бізнесу стали значно складнішими, оскільки нові технології мають ключове значення для всіх галузей економіки. Оптимізувати витрати на інформатизацію підприємства можливо за умови аналізу стану, взаємодії, ефективності інформаційних технологій з різними бізнес-процесами. Для цього проводиться оцінка інфраструктури підприємства, що забезпечує керівний персонал інформацією, необхідною для реструктуризації витрат на інформаційні технології та підвищення рівня ефективності їх застосування.

Перспективним напрямком подальшого дослідження в області оцінювання ІІ є оцінювання проведених змін з урахуванням накопичених статистичних даних. Таким чином, удосконалення методу оцінювання ІІ і аналіз динаміки отриманих оцінок дозволить підвищити точність оцінювання ІІ, в зв'язку з цим можуть бути отримані додаткові резерви для розвитку підприємства.

Threats. Основною загрозою, що виникає у процесі оцінювання ІІ є значні витрати коштів та часу на формування комплексної оцінки. Складність розрахунків безпосередньо залежить від розміру підприємства. Використання запропонованого методу на великих підприємствах потребуватиме збору великої кількості інформації про наявну інфраструктуру. Можливі випадки, коли у разі відсутності інформації щодо певних статей витрат або надання помилкових даних, отримана у результаті комплексна оцінка буде мати значну похибку. Однак, зазначені недоліки все ж стосуються саме підприємства з низьким рівнем інформатизації та відсутністю оперативних даних щодо витрат на підтримку існуючої інфраструктури.

8. Висновки

1. Розглянуто проблему оцінювання інфраструктури підприємства для визначення впливу від впровадження нового ІТ-сервісу в умовах постійної зміни функціональних вимог кінцевих користувачів. Для цього було проведено аналіз існуючих підходів та методів оцінювання інфраструктури підприємства. Зважаючи на те, що інфраструктура підприємства має велику кількість

різноманітних об'єктів, якість яких необхідно оцінити, були використані методи економічного аналізу та метод експертного оцінювання компонентів.

2. На основі результатів проведеного аналізу проблем оцінювання інфраструктури та існуючих варіантів терміну «інфраструктура підприємства» визначено основні елементи інфраструктури підприємства. Запропоновано визначити інфраструктуру підприємства як набір взаємопов'язаних ІТ-сервісів, інформаційних та комунікаційних технологій, об'єднаних комп'ютерною мережею підприємства.

3. Визначено вплив на існуючу інфраструктуру підприємства від впровадження нового ІТ-сервісу, що дозволило удосконалити метод оцінювання інфраструктури підприємства, який, на відміну від існуючих, поєднує у собі кількісну оцінку витрат на ІТ-сервіси і якісну оцінку компонентів оновленої інфраструктури підприємства. Це дає можливість комплексно оцінити інфраструктуру підприємства і сформулювати рекомендації щодо застосування обраного ІТ-сервісу. Перевага запропонованого методу полягає в тому, що він дозволяє сформулювати попередню оцінку планованих змін в інфраструктурі підприємства і тим самим відмовитися від проведення змін в разі їх низької ефективності.

Література

1. Lavinghouze S. R., Snyder K., Rieker P. P. The component model of infrastructure: a practical approach to understanding public health program infrastructure // *American journal of public health*. 2014. Vol. 104, Issue 8. P. 14–24. doi: <http://doi.org/10.2105/ajph.2014.302033>
2. Пушкарь А. И., Гаркин В. В. Использование модели зрелости IT-инфраструктуры в оценке качества информационных систем предприятия // *Вісник Сумського державного університету. Серія: Економіка*. 2013. № 3. С. 130–145.
3. Kralik L., Senkerik R., Jasek R. Proposal of evaluation criteria for free and open source tools for modelling and support of it service management according to ITIL // *29th European Conference on Modelling and Simulation, ECMS 2015*. 2015. P. 537–542. doi: <http://doi.org/10.7148/2015-0537>
4. Design and management of manufacturing systems for production quality / Colledani M. et. al. // *CIRP Annals – Manufacturing Technology*. 2014. Vol. 63, Issue 2. P. 773–796. doi: <http://doi.org/10.1016/j.cirp.2014.05.002>
5. Маевский Д. А., Маевская Е. Ю. Основные принципы построения учетных систем операционного управления // *Електромашинобудування та електрообладнання*. 2008. № 70. С. 123–126.
6. Вишняков Ю. М., Новиков С. Ю. Формализация задачи управления уровнем сервисов в информационных системах // *Известия ЮФУ. Технические науки*. 2008. № 4. С. 133–136.
7. Scheibenberger K., Pansa I. Modelling dependencies of IT Infrastructure elements // *3rd IEEE/IFIP International Workshop on Business-driven IT Management*. Salvador, 2008. P. 112–113. doi: <http://doi.org/10.1109/bdim.2008.4540083>
8. da Silva L. F., Brito e Abreu F. An IT Infrastructure Patterns Approach to Improve IT Service Management Quality // *Seventh International Conference on the*

Quality of Information and Communications Technology. Porto, 2010. P. 171–176. doi: <http://doi.org/10.1109/quatic.2010.34>

9. Traub M., Maier A., Barbehön K. L. Future Automotive Architecture and the Impact of IT Trends // IEEE Software. 2017. Vol. 34, Issue 3. P. 27–32. doi: <http://doi.org/10.1109/ms.2017.69>

10. Serrano N., Gallardo G., Hernantes J. Infrastructure as a Service and Cloud Technologies // IEEE Software. 2015. Vol. 32, Issue 2. P. 30–36. doi: <http://doi.org/10.1109/ms.2015.43>

11. Method to design optimal communication architectures in advanced metering infrastructures / Armendariz M. et. al. // IET Generation, Transmission & Distribution. 2017. Vol. 11, Issue 2. P. 339–346. doi: <http://doi.org/10.1049/iet-gtd.2016.0481>

12. Marrone M., Kolbe L. M. Impact of IT Service Management Frameworks on the IT Organization // Business & Information Systems Engineering. 2011. Vol. 3, Issue 1. P. 5–18. doi: <http://doi.org/10.1007/s12599-010-0141-5>

13. Dong W., Ji Q. D., He L. N. An Enterprise-Wide Digital Archive Management System Infrastructure // Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 513-517. P. 2420–2423. doi: <http://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amm.513-517.2420>

14. Liu S.-C., Wu T.-H. Enterprise Information Infrastructure Constructed by Integral Planning // International Journal for Digital Society. 2010. Vol. 1, Issue 3. P. 172–178. doi: <http://doi.org/10.20533/ijds.2040.2570.2010.0022>

15. ДСТУ ISO 9004:2012 (ISO 9004:2009, IDT). Управління задля досягнення сталого успіху організації. Підхід на основі управління якістю. На заміну ДСТУ ISO 9004:2001; чинний з 2013-05-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2013. 60 с.

16. Martini B., Paganelli F A service-oriented approach for dynamic chaining of virtual network functions over multi-provider software-defined networks // Future Internet. 2016. Vol. 8, Issue 2. P. 24. doi: <http://doi.org/10.3390/fi8020024>

17. Левыкин В. М., Юрьев И. А. Разработка моделей оценки качества инфраструктуры предприятия и инфраструктуры информационной системы // Радиоэлектронные и компьютерные системы. 2016. № 3 (77). С. 100–105.

18. Melendez K., Dávila A., Pessoa M. Information technology service management models applied to medium and small organizations: A systematic literature review // Computer Standards & Interfaces. 2016. Vol. 47. P. 120–127. doi: <http://doi.org/10.1016/j.csi.2015.10.001>

19. Levykin V., Iuriev I. Stages and results of typical project on development of IT organization strategy: proceeding // Wschodnie partnerstwo – 2017. 2017. Vol. 3. P. 10–13.