



УДК 331.1: 005.5

С. В. Кузьмін, к. е. н., доцент кафедри економічної кібернетики Східноєвропейського університету економіки і менеджменту

РЕФЛЕКСИВНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ОЦІНЮВАННІ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРАЦІ ФАХІВЦІВ З РОЗРОБКИ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ

Е. V. Kuzminov, candidate of economic science, assistant professor of the Economic Cybernetics Department, East European University of Economics and Management

REFLEXIVE MODELING FOR ASSESSMENT THE EFFICIENCY OF THE SOFTWARE DEVELOPMENT SPECIALISTS

У статті досліджені сучасні підходи та показники, які застосовують для оцінювання ефективності праці фахівців з розробки програмних продуктів. Розроблено матрицю компетенцій ІТ спеціаліста, яка дозволяє провести комплексну оцінку як професійних так і особистих навичок працівника. Побудована модель рефлексивного впливу ІТ компанії на працівника за допомогою якої може бути вирішена задача оцінки та мотивації ІТ персоналу. Визначені канали впливу на професійний розвиток ІТ фахівця з точки зору рефлексивного підходу.

The article explored modern approaches and indicators which are used to evaluate the effectiveness of software development specialists. Has been developed IT specialist competence matrix that allows to achieve a comprehensive assessment of both professional and personal skills of employee. Has been built a model of reflexive impact of IT-company on employee by means of which the problem of evaluation and motivation of IT staff can be solved. Has been defined the channels of influence on professional development of IT specialist in respect to reflexive approach.

Ключові слова: ІТ фахівець, оцінка персоналу, компетенція, рефлексивне управління

Key words: IT staff, assessment of staff, motivation, competence, reflexive management.

Постановка проблеми. За результатами досліджень Україна займає четверте місце у світі за кількістю працівників ІТ-сфери, ІТ-індустрія в Україні стрімко розвивається. Більше 25 000 ІТ-спеціалістів беруть участь у розробці програмних продуктів, і кількість розробників стрімко зростає з кожним роком.

Характерним для ринку інформаційних технологій України є високий рівень дефіциту кваліфікованого ІТ персоналу, що призводить до заміщення посад фахівцями недостатньо високого професійного рівня. У зв'язку з цим актуалізується питання розвитку методів та засобів оцінки ефективності праці ІТ фахівців, мотивації працівників до кар'єрного розвитку.

Для професійного розвитку працівників компанії необхідні ефективні інструменти оцінки персоналу, на базі яких можна будувати плани розвитку фахівців. В ІТ-секторі основний капітал компанії – це висококваліфіковані фахівці, тому керівництву компанії життєво важливо знати, які саме проекти та задачі можна доручити кожному окремому працівнику. Тому розвиток методів та засобів оцінки і розвитку персоналу є одним з пріоритетних напрямів діяльності будь-якої ІТ компанії та потребує впровадження інноваційних підходів.

В якості інноваційного підходу до оцінювання ефективності праці ІТ фахівців доцільно використовувати рефлексивне управління, яке дозволяє не тільки забезпечити комплексність оцінки, а й визначити найефективніші методи впливу на розвиток персоналу, забезпечити розвиток саме в том напрямі, який буде повною мірою відповідати вимогам та бізнес-цілям компанії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні аспекти ефективності діяльності фахівців з інформаційних технологій знайшли відображення в роботах П. Брука [3], Я. Ван Бона, М.М. Ермошкіна, Д.С. Легеза, С. Девераджа, І.О. Одинцова, А.М. Погорілого, Ю.Ф. Тельнова, А.В. Тютюнника, Д.Д. Сергєєва [6] та інших. У той же час недостатньо досліджені методи оцінки та засоби підвищення ефективності праці ІТ фахівців, методи оцінки "творчої" складової розробки та можливості впливу компанії на "творчі" процеси розробки програмних продуктів.

Складність оцінки ефективності праці ІТ фахівців та специфіка діяльності ІТ ринку в цілому зумовлюють необхідність використання новітніх, не стандартних підходів до моделювання процесів управління ІТ персоналом, таких як рефлексивний підхід. Автором ідеї рефлексивного управління є В. Лефевр, яка отримала подальший розвиток у роботах російських вчених, зокрема В. Лепського, Ф. Єрешко, О. Анісімова та інших. Серед українських вчених, які продовжують дослідження рефлексивного підходу можна виділити таких як Р. Лена [5], Т. Таран [5], О.Л. Петрачкова [4] та інші.

Постановка завдання. Метою статті є дослідження рефлексивного моделювання в оцінюванні ефективності праці фахівців з розробки програмних продуктів.

Вклад основного матеріалу дослідження. Найбільш важливим завданням управління персоналом компанії є оцінка його діяльності. Оцінка результативності праці кожного співробітника спрямована на визначення рівня ефективності виконання його роботи. Результат праці фахівця може впливати на досягнення мети підрозділу або компанії в цілому. Цілями оцінки результативності праці персоналу є:

- підвищення ефективності роботи персоналу;
- призначення адекватної винагороди за роботу персоналу;
- впровадження сучасних методів оплати праці;
- підвищення мотивації працівників;
- прийняття рішення, щодо ротатії персоналу.

У практиці роботи вітчизняних ІТ компаній проблема адекватної і точної оцінки праці ІТ фахівців залишається невирішеною [6, с.12]. Це зумовлено в першу чергу складністю оцінки "творчої" складової працівників, яка є вирішальним фактором в досягненні поставлених бізнес-цілей компанії.

Творчі здібності працівника проявляються через його компетенцію, яка є центральним поняттям всієї концепції управління персоналом.

Компетенція – це раціональне поєднання здібностей, особистісних якостей і мотивації персоналу компанії, що розглядаються в часовому інтервалі (рис. 1).

Управління компетенцією здійснюється як на рівні ІТ компанії, так і на рівні працівника особисто. На рівні особистості управління компетенцією здійснюється в наступній послідовності:

- працівник оцінює свої компетенції в порівнянні з вимогами до посади;
- активізує отримані ним знання та навички у разі невідповідності їх вимогам посади;
- приймає рішення про необхідність додаткового навчання, якщо ці вміння не виводять працівника на рівень відповідності вимогам посади.

Управління компетенцією здійснюється як на рівні ІТ компанії, так і на рівні працівника особисто. На рівні особистості управління компетенцією здійснюється в наступній послідовності:

- працівник оцінює свою компетенцію в порівнянні з вимогами до посади;
- активізує отримані ним знання та навички у разі невідповідності їх вимогам посади;
- приймає рішення про необхідність додаткового навчання, якщо ці вміння не виводять працівника на рівень відповідності вимогам посади.



Рис. 1. Зміст та сутність поняття “компетенція”.

Управління компетенцією на рівні ІТ компанії передбачає:

- оцінку потреб компанії в кваліфікованих фахівцях відповідно до бізнес-цілей компанії;
- оцінку рівня компетенцій фахівця;
- співставлення наявних і затребуваних трудових ресурсів за рівнем компетенцій;
- прийняття рішень щодо забезпечення відповідності наявних затребуваним ресурсам (за рахунок навчання працівників або залучення нових).

Окрім творчих здібностей фахівця необхідно враховувати такі області компетенцій як (рис. 2):

- сучасні інформаційні технології;
- економічні аспекти ринку;
- особливості галузі, виду діяльності замовника;
- взаємодію з замовником (комунікація);
- досвід управління проектами, використання різноманітних технологій проектного впровадження



Рис. 2. Модель областей компетенцій для фахівця з розробки програмних продуктів

При оцінці компетенцій фахівця з розробки програмних продуктів важливе практичне значення має оптимальне визначення кількісних і якісних показників, що відображають кінцеві цілі компанії. Показники, за якими оцінюються працівники, називаються критеріями оцінки або метриками.

Комплексна оцінка компетенцій ІТ фахівця ґрунтується на таких групах ключових показників ефективності та метрик (рис. 3):

1. Метрики коду програмного продукту.
2. Метрики управління проектами.
3. Метрики професійного розвитку.



Рис. 3. Метрики оцінки компетенцій фахівця з розробки програмних продуктів

Метрики коду програмного продукту дозволяють провести оцінку якості програмного забезпечення, створеного фахівцем і як наслідок рівень його професійних знань.

Розрізняють такі метрики коду програмного продукту [1, с. 151]:

1. Кількісні метрики (метрики Холстеда; метрики Джилба, тощо).

2. Метрики складності потоку керування програми: (аналіз графа управління за допомогою методів Мак-Кейба, Хансена; метрики Харісона, Мейджела; метрика Шнадевида, тощо).

3. Метрики складності потоку управління даними (метрика Чепіна).

4. Метрики складності потоку керування і даних програми (міра тестування M; метрика Мак-Клура).

5. Об'єктно-орієнтовані метрики (метрики Мартіна; метрики Чидамбера; метрики Кемерера).

6. Метрики надійності (кількість структурних змін, зроблених з моменту минулої перевірки; кількість помилок, виявлених в ході перегляду коду; кількість помилок, виявлених при тестуванні програми; кількість структурних змін, необхідних для коректної роботи програми).

7. Гібридні метрики (метрики Зольновського; метрики Сіммонса; метрики Тейєра).

Застосування зазначених метрик дозволяє оцінити якість праці фахівця з розробки програмних продуктів, рівень його професійної майстерності.

Метрики управління проектами дозволяють контролювати весь процес розробки програмних продуктів та підвищувати якість програмних продуктів. Дотримання встановлених метрик фахівцем з розробки програмних продуктів свідчить про високий професійний рівень фахівця та дозволяє оцінити його компетентність і рівень управління процесами розробки продуктів в цілому.

До метрик управління проектами слід віднести метрики таких методологій управління проектами для гнучкої розробки програмного забезпечення як Scrum або Agile [7, с. 1024].

До Agile метрик належать [7, с. 1024]:

1. Метрики продуктивності (Velocity, Store Cycle Time).

2. Метрики прогнозування (Sprint Burndown Chart, Release BurnUp Chart, тощо).

3. Метрики якості (Technical Debt Points, Running Automated Tests, Post Sprint Defect Arrival, Post Release Defect Arrival).

4. Метрики цінності (Customer Satisfaction Survey, Employee Satisfaction Survey).

В якості Scrum метрик можна розглядати такі показники:

1. Точність оцінки завдання.

2. Вплив ускладнень.

3. Час вигорання (burnout time).

4. Проектне ETD (прогнозований час поставки).

Метрики строковості, документування, тестування та командної взаємодії дозволяють оцінити такі характеристики фахівця як дотримання строків реалізації завдань, вміння документувати розробку, паралельне тестування створеного програмного коду, вміння взаємодіяти і працювати в команді.

Метрики професійного розвитку працівника дозволяють оцінити такі якості фахівця як: прагнення до самореалізації і підвищення кваліфікації (відвідування тренінгів, конференцій, курсів з вивчення іноземної мови, тощо); вміння працівника опановувати нові технології розробки та забезпечувати інноваційний розвиток розробки шляхом впровадження опанованих технологій; особисті якості працівника та оцінку його особистості іншими членами команди-розробників.

Оцінка працівника за всіма зазначеними метриками дозволяє сформувати керівництву IT компанії модель компетенцій фахівця, у вигляді інтегральної характеристики компонент, що необхідні для ефективної професійної діяльності. Розрізняють корпоративні компетенції – необхідні всім працівникам компанії, менеджерські компетенції – необхідні керівникам компанії (всім або тільки певного рівня), а також спеціальні (специфічні) компетенції, необхідні тільки для певної категорії працівників (наприклад: інженеру-програмісту).

Модель компетенцій фахівця з розробки програмних продуктів може бути подана у вигляді матриці компетенцій (табл. 1).

Шляхом розробки “ідеальної” матриці компетенцій та співставленням її з “реальною” матрицею компетенцій працівників, керівництво компанії має можливість не тільки адекватно оцінити ефективність праці фахівців, але й мотивувати програмістів оволодівати новими технологіями і розвивати в собі професійні навички, саме ті, які необхідні компанії для досягнення поставлених бізнес-цілей.

Таблиця 1.

Фрагмент матриці компетенцій фахівця з розробки програмних продуктів

Галузь / Рівень	2^n (Рівень 0)	n^2 (Рівень 0)	n (Рівень 0)	$\log(n)$ (Рівень 0)
Метрики коду програмного продукту:				

Контроль версій початкових кодів	Резервне копіювання початкових кодів в папку із зазначенням дати	VSS та основи CVS / SVN в якості користувача	Спеціаліст з можливостей CVS та SVN (галуження, налаштування репозиторію, тощо)	Експерт з розподільних систем VCS. Досвід роботи з Bzr, Mercurial, Darcs, Git
Автоматизація "Build"	Використання "Build" середовища програмування	Використання "Build" з командної строки	Написання скрипту для зборки основної системи	Налаштування скриптів для зборки системи, документування, генераторів, тощо
Автоматизоване тестування	Не приймає участь в тестуванні	Розробка автоматизованих юніт-тестів	Написання програмного коду у стилі "Розробка через тестування"	Налаштування автоматизованих тестів для функціоналу, інтерфейсу користувача, тощо
...
Метрики управління проєктами:				
Кількість знайдених "баг" (помилки) QA командою	Час виправлення помилок у кодї QA командою перевищує 20% від загального часу кодування	Час виправлення помилок у кодї QA командою не перевищує 15% від загального часу кодування	Час виправлення помилок у кодї QA командою не перевищує 10% від загального часу кодування	Час виправлення помилок у кодї QA командою не перевищує 5% від загального часу кодування
Дотримання строків реалізації задачі	Ніколи не дотримується встановлених строків	80% завдань виконуються вчасно	90% завдань виконуються вчасно	98% завдань виконуються вчасно
...
Метрики професійного розвитку:				
Участь у конференціях, тренінгах, сертифікації	Не відвідує жодні курси	Тільки внутрішні заходи	Участь у зовнішніх семінарах, тренінгах, тощо	Участь у семінарах, конференціях, тренінгах
Відвідування курсів з вивчення іноземної мови	Не відвідує курси	Курси рівня (Intermediate і нижче)	Курси рівня (Upper-Intermediate)	Курси рівня (Advance або Business)
Ротації та підвищення	Найнижчий рівень (Junior)	Середній рівень (Middle)	Професійний рівень (Senior)	Рівень керівника (Team Leader)
...

Як вже зазначалося за допомогою "ідеальної" матриці компетенцій компанія має можливість впливати на фахівця, який, в свою чергу, також має вплив на формування такої матриці для компанію в цілому. Моделювання каналів впливу компанії на фахівця та фахівця на компанію можливе із використанням рефлексивного моделювання.

Для цього розглянемо систему уявлень ІТ компанії та фахівця з розробки програмних продуктів, одне про іншого, які вони будують у своїй свідомості.

У системах взаємодії двох суб'єктів виділяють декілька рівнів відображення. На першому рівні відображення у свідомості суб'єкта будується образ самого себе, відносно своїх цілей і можливостей [2, с. 275]. Це є рефлексія першого рангу або саморефлексія. На другому рівні відображення у свідомості суб'єкта будується образ іншого суб'єкта, з яким він взаємодіє, про його цілі і можливості. Це рефлексія другого рангу. Усвідомлення суб'єкту того, як він оцінюється іншими суб'єктами у просторі взаємодії є рефлексією більш високого рангу [2, с. 275]. Для рефлексивного моделювання оцінки ефективності праці фахівців з розробки програмних продуктів достатньо образів ІТ компанії та фахівця першого і другого рангу (рис. 4).

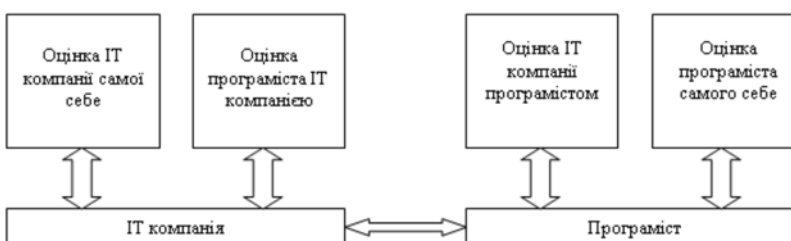


Рис. 4. Модель рефлексивної взаємодії ІТ компанії та фахівця з розробки програмних продуктів другого рангу

На першому рівні відображення ІТ компанія буде образ першого рангу рефлексії – образ себе, формує свої цілі, оцінює свої потреби, ресурси, конкурентоспроможність та умови праці в компанії для кар'єрного розвитку працівників. В якості цілі розглядається задача максимізації прибутку від реалізації фахівцями компанії бізнес-задач замовника. У процесі розвитку ІТ компанія може змінювати та конкретизувати свої цілі, наприклад, залучення більш кваліфікованих фахівців з розробки програмних продуктів для реалізації нових проєктів з метою залучення інвестицій, і як наслідок збільшення прибутку.

На другому етапі відображення ІТ компанія буде образ другого рангу рефлексії – образ фахівця з розробки програмних продуктів, тобто оцінює професійні та особисті навички фахівця, його цілі і можливості. Побудова образу фахівця у свідомості ІТ компанії проводиться шляхом оцінки ефективності праці фахівця, його компетенцій та комунікативних навичок з використанням відповідних інструментів атестації персоналу.

Аналогічно ІТ компанії, свої образи першого і другого рангів рефлексії, будуються у свідомості ІТ фахівця.

У образі себе фахівець формує свої цілі та оцінює свої професійні навички:

- кар'єрний розвиток;
- можливості підвищення рівня своїх професійних знань;
- оцінка рівня знання сучасних технологій, самооцінка власної конкурентоспроможності в розрізі компанії, тощо.

На другому етапі відображення фахівець буде у своїй свідомості образ ІТ компанії, оцінює умови праці ті перспективи кар'єрного розвитку:

- можливість отримання підвищення заробітної плати в компанії шляхом кар'єрного розвитку;
- оцінка умов праці в компанії, ступень задоволення особистих потреб, можливості самореалізації;

– можливість відвідування курсів з підвищення кваліфікації, вивчення англійської мови, відвідування оздоровчих центрів, тощо.

Для оцінки рівня задоволеності ІТ компанією програмістом, з точки зору досягнення своїх цілей, формується модель компетенцій фахівця з розробки програмних продуктів, яка представляє собою ідеальний образ фахівця, його професійних та особистих якостей.

Аналогічно ІТ компанії програміст, для визначення рівня задоволеності умовами праці, буде своєю, ідеальною моделлю ІТ компанії, яку можна зобразити у вигляді матриці можливостей розвитку.

Отримаємо наступну рефлексивну модель взаємодії ІТ компанії та фахівця (рис. 5.).

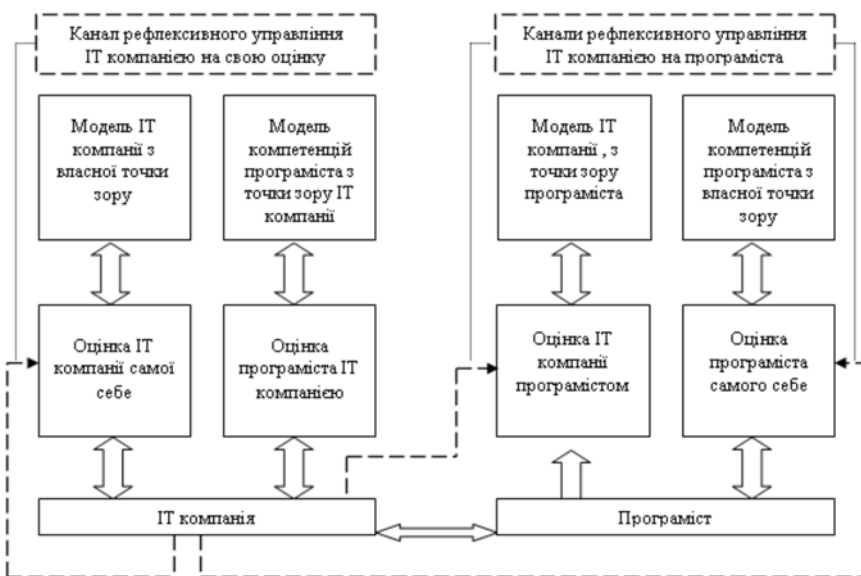


Рис. 5. Модель рефлексивного впливу ІТ компанії на фахівця з розробки програмних продуктів

Рефлексивне управління полягає у впливі на образи, сформовані у свідомості ІТ компанії та програміста, тобто на оцінку одного суб'єкта іншим.

Здійснюючи рефлексивне управління фахівцем, ІТ компанія сприяє формуванню та підвищенню професійних навичок у нього, причому саме тих, які вигідні компанії з точки зору поставлених бізнес-цілей. В табл. 2 подано характеристику каналів, за якими здійснюється рефлексивне управління ІТ компанією фахівцем та собою, відповідно поставленим цілям.

Висновки. У статті автором запропонована комплексна система оцінки ефективності праці фахівців з розробки програмних продуктів з використанням апарату рефлексивного моделювання.

Побудована модель рефлексивного впливу ІТ компанії на працівника, за допомогою якої може бути вирішена задача оцінки та мотивації ІТ персоналу. В якості інструменту рефлексивного впливу запропоновано використовувати моделі компетенцій ІТ фахівця та компанії.

Таблиця 2
Характеристика каналів рефлексивного управління

Канал рефлексивного управління	Мета	Засоби
Рефлексивне управління ІТ компанією своєю оцінкою	Дослідження компаній-конкурентів з метою визначення вимог, які висуваються потенційними працівниками до ІТ компаній	– маркетингове дослідження ринку; – дослідження думки ІТ суспільства через соціальні мережі, спеціалізовані форуми, сайти, тощо.
	Адаптація компанії до сучасних вимог ринку	– впровадження новітніх технологій управління проектами; – покращення умов праці для працівників; – розвиток матеріальної та нематеріальної мотивації працівників; – HR-брендінг.
Рефлексивне управління ІТ компанією на свою оцінку фахівцем	Інформування фахівця щодо наявних можливостей розвитку та відпочинку в компанії. Презентація стратегії розвитку компанії	– розробка та впровадження кар'єрної політики; – розвиток програм щодо соціального захисту працівників; – преміювання, ротація; – розвиток корпоративної культури, проведення корпоративних заходів.
Рефлексивне управління ІТ компанією фахівцем	Формування "ідеальної" матриці компетенцій, зрозумілої фахівцю	– грейдування посад; – розробка системи КРІ; – атестація персоналу; – преміювання найкращих працівників за результатами конкурсу.

Наведена характеристика каналів рефлексивного управління, може бути використана ІТ компаніями для підвищення конкурентоспроможності на ринку роботодавців інформаційних технологій та формування позитивного іміджу компанії.

Література:

1. Аналіз методів та засобів оцінки якості програмних систем / Поморова О.В., Говорученко Т.О. // *Радіоелектронні і комп'ютерні системи*, 2009. – № 6(40). – С. 148-158.
2. Огаренко Т. Ю. Модель рефлексивного управління попитом на послуги ВНЗ / Т.Ю. Огаренко // *Сталий розвиток економіки*. – Хмельницький, 2010. – № 3. – С. 273-284.

3. Питер Брукс. Метрики для управления ИТ-услугами / Питер Брукс. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 288 с.
4. Петрачкова О. Л. Моделювання процесів рефлексивного управління механізмами формування попиту на продукцію підприємств: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. “Математичні методи, моделі і інформаційні системи в економіці” / О. Л. Петрачкова; Донецький національний ун-т. – Донецьк, 2007. – 20 с.
5. Рефлексивные процессы в экономике: концепции, модели, прикладные аспекты : Коллективная монография; под. ред. Р.Н. Лепы : НАН Украины, Институт экономики пром-сти. – Донецк : АПЕКС, 2010. – 306 с. – (Сер. : Життєздатні системи в економіці = Жизнеспособные системы в экономике).
6. Сергеев Д.Д. Формирование методов оценки эффективности труда специалистов по информационным технологиям : автореф. эконом. наук: спец. “Экономика и управление народным хозяйством (экономика труда)” / Д.Д. Сергеев; Национальный институт бизнеса. – Москва, 2011. – 26 с.
7. Kunz M. Software Metrics for Agile Software Development / M. Kunz, R.R. Dumke, N. Zenker // Proc. of 19th Australian Conference on Software Engineering (ASWEC-2008), March 26-28.2008. – P. 1022-1034.

References:

1. Analysis of methods and means for the assessing the quality of the software systems / Pomorova O.V., Hovoruschenko T.O. // Radio Electronic and Computer Systems, 2009. – № 6 (40). – P. 148-158.
2. Ogarenko T.U. The model of reflexive management the demand for services of university / T.U. Ogarenko // The sustainable economy of development. – Khmelnytsky, 2010. – № 3. – P. 273-284.
3. Peter Brooks. Metrics for IT service management / Peter Brooks. – Moscow: Alpina Business Books, 2008. – 288 p.
4. Petrachkova E.L. Modeling of reflexive management processes of enterprise product demand formation mechanisms: – Manuscript. Thesis for a Candidate degree of Economic Sciences on specialty 08.00.11 – “Mathematic methods, models and information technologies in economy” / E.L. Petrachkova; Donetsk National University of Ministry of Education and Science of Ukraine, – Donetsk, 2007. – 20 p.
5. Reflexive processes in the economy: concepts, models, applications: Collective monograph; under. Ed. R.N. Lepy: National Academy of Sciences of Ukraine, Institute of Industrial Economics. – Donetsk: Apex, 2010. – 306 p.
6. Sergeev D.D. Formation of methods for performance evaluation of IT professionals: – Manuscript. Thesis for a Candidate degree of Economic Sciences on specialty 08.00.05 – “Economics and management of the economy (labor economics)” / D.D. Sergeev; The National Business Institute. – Moscow, 2011. – 26 p.
7. Kunz M. Software Metrics for Agile Software Development / M. Kunz, R.R. Dumke, N. Zenker // Proc. of 19th Australian Conference on Software Engineering (ASWEC-2008), March 26-28.2008. – P. 1022-1034.

Стаття надійшла до редакції 30.07.2013 р.



ТОВ "ДКС Центр"