

Посилання на статтю

Тимофєєва Є.С. Проблеми оптимального реформування та шляхи їх подолання / Є.С. Тимофєєва // Управління проектами та Розвиток виробництва: Зб.наук.пр. - Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Далія, 2011. - № 4 (40). - С. 76-82. - Режим доступу: <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/40/11tessip.pdf>

УДК 65.681.3.622.52

Є.С. Тимофїєва

ПРОБЛЕМИ ОПТИМАЛЬНОГО РЕФОРМУВАННЯ ТА ШЛЯХИ ЇХ ПОДОЛАННЯ

Показано, що здійснення багатьох проектів результатом має комплекс позитивних і негативних наслідків. Завдяки неоднаковому співвідношенню перших і других в різних варіантах проекту останні мають відмінну ефективність. Запропонована методика об'єктивного оцінювання проектів, яка враховує всі можливі їхні прояви, що надає змогу оптимізувати проекти за сукупністю всіх, навіть не зіставлених показників. Дж. 3.

Ключові слова: ефективність проектів реформування, методика порівняння проектів.

Е.С. Тимофеева

ПРОБЛЕМЫ ОПТИМАЛЬНОГО РЕФОРМИРОВАНИЯ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

Показано, что осуществление многих проектов результатом имеет комплекс положительных и отрицательных последствий. Благодаря неодинаковому соотношению первых и вторых в разных вариантах проекта последние имеют отличную эффективность. Предложенная методика объективной оценки проектов, которая учитывает все возможные их проявления, что дает возможность оптимизировать проекты по совокупности всех, даже не сопоставляемых показателей. Дж. 3.

Ключевые слова: эффективность проектов реформирования, методика сравнения проектов.

Е.С. Tymofieva

PROBLEM OF OPTIMAL REFORM AND WAYS TO OVERCOME THEM

It is shown that the implementation of many projects the result is a set of positive and negative effects. Due to the unequal ratio of the first and second versions in different project with excellent past performance. The method of objective evaluation of projects, which takes into account their possible manifestations, allowing projects to optimize the set of all even zistavlyuvanyh performance. J. 3.

Keywords: efficiency projects reformation technique comparing projects.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Загальновизнано, що Кривбас є особливим регіоном за багатьма ознаками. Це і безмежна сировинна база чорної металургії, і могутній виробник чавуну та сталі, і надпотужний постачальник сталевого прокату. Поєднання металургійних можливостей Кривбасу з не менш унікальними можливостями Донбасу по видобуванню вугілля могло б стати тим локомотивом, який би ввів Україну в двадцятку найбільш

розвинених країн світу, тобто забезпечив досягнення мети, висунутої Президентом України. Проте сьогодні такий енергетично-металургійний комплекс із продукцією, що тіснить конкурентів на світових ринках, – швидше мрія, ніж реальність. Все через величезну кількість невирішених проблем, які нагромаджувались роками, про які ми чуємо і читаємо майже не щодня і деякі з яких згадувалися, зокрема, в статтях [1, 2, 3]. Та згадана мрія має бути метою, яку можна досягти, здолавши поступово перешкоди, що стоять на шляху до високорентабельного, екологічно чистого, за енергозберігаючими технологіями, виробництва металу. Щоб уживані заходи з реформування Кривбасу якомога швидше і надійніше вели до цілі, треба оптимізувати сам процес реформування, треба скласти такий сільовий графік виконання проектів покращення стану Кривбасу, який би мав незаперечні переваги над усіма іншими варіантами здійснення цієї роботи. Розв'язання даної задачі являє собою саму первинну проблему; саме її розгляду присвячена ця публікація.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одна з головних причин відсутності на поточний момент портфелю проектів реформування Кривбасу, який би дійсно відповідав вимогам оптимальності, полягає у недостатньому науковому обґрунтуванні самих критеріїв оптимізації в умовах, коли оптимізувати треба комплекси різнорідних об'єктів і величин, які мають різну природу та сенс і які вимірюються не зіставляваними характеристиками. В роботі [2] зроблено спробу подолати цей недолік. Для того, щоб можна було об'єктивно ранжувати проблеми за ознакою їх першочерговості, запропоновано ввести в ужиток поняття "гострота проблеми" та вважати його універсальною характеристикою, що є притаманною всім проблемам без виключення. Закладено підвалини методики кількісного розрахунку цієї характеристики з відображенням її в балах єдиної для всіх проблем безрозмірної шкали. При цьому вища гранична позначка шкали має відповідати максимально можливим негативним проявам досліджуваної проблеми, нижня позначка – стану, коли проблема ще не виникла, або вже повністю подолана. Показник гостроти проблеми є єдиним, який має один і той же сенс в будь-якій ситуації і може бути застосованим як однаковий механізм зняття числової характеристики до будь-якої проблеми. На думку авторів згаданої роботи, даний показник дозволяє виконувати математичне порівняння усіх можливих проблем із їх наявної сукупності, а отже знаходити ті, які слід ліквідувати першими, другими, третіми і так далі. Це робить можливою побудову такої послідовності робіт по покращенню ситуації в Кривбасі, що сукупність від'ємних явищ убаватиме щонайшвидше, а волюнтаризм у розподілі ресурсів виявиться виключеним.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Ранжирування проблем за їх гостротою, про яке йшлося, дозволяє зробити відчутний крок у справі раціоналізації процесу реформування Кривбасу. Але воно ще не забезпечує повноцінної оптимізації даного процесу. Це впливає з можливості застосування на кожному етапі реформування різних варіантів відповідно проекту. Оскільки вони мають, швидше за все, відмінну ефективність, то постає питання про вибір найкращої низки проектів. Тобто, навіть при повній визначеності того, що і в якій послідовності слід робити і вдосконалювати, залишається варіативним те, як саме це слід робити. Інакше кажучи, окрім впорядкування ланцюга розв'язуваних проблем, є потреба і в оптимізації проектно-складової реформування. Це не є простою задачею навіть у найпростішому випадку, коли треба віддати перевагу тому чи іншому варіанту проекту з подолання однієї єдиної проблеми. Причина та сама, що й при аналізі проблемної складової, а саме – відсутність наукової методики сукупного кількісного порівняння проектів з урахуванням всіх їхніх компонентів та проявів.

Тут теж дається взнаки наявність характеристик, що вимірюються в різних системах розмірностей, через що їх пряме зіставлення неможливе. Без розробки такої методики годі й думати про досягнення високих показників у перетвореннях, що їх потребує Кривбас.

Для подальшого просування в справі вдосконалення загальної роботи по реформуванню Кривбасу, конче необхідно отримати механізм порівняльного зіставлення різних варіантів проектів на ґрунті їх кількісної оцінки з урахуванням всього розмаїття їхніх складових. Отже, слід виявити головні види компонентів проектів, які впливають на сукупну ефективність, та запропонувати спосіб їх зведення до єдиної шкали, як це було зроблено в [2] для проблем, і що являє собою **ціль** даної **статті**.

Виклад основного матеріалу. При пошуку найкращого з можливих варіантів здійснення проекту не постає питання про проблему, яку проект має ліквідувати. Проблема вже визначена. Йдеться лише про вибір способу подолання, якому слід віддати перевагу. Зрозуміло, що перш за все має значення сума витрат за тим або іншим варіантом, або “собівартість” проекту. Звичайно, бажано, щоб вартість розв’язання проблеми була мінімальною. Та різні варіанти проекту мають відміну не лише у вартості. Є і інші показники, які характеризують проект з точки зору його ефективності. Окрім вартості до таких, зокрема, можна віднести:

- а) ступінь вирішення проблеми;
- б) термін, протягом якого ліквідується проблема та темп її згасання;
- в) породження нових проблем, як невідворотних наслідків проекту.

Дійсно, не кожний проект усуває проблему на сто відсотків. Можливе зниження гостроти проблеми до припустимого рівня, при цьому різні варіанти проекту можуть забезпечувати різні ступені розв’язання головної задачі. Так, нереально сподіватися відшукати спосіб ведення вибухових робіт на кар’єрах, який би повністю захистив оточуюче середовище від пилового забруднення. Проте можливе впровадження деяких заходів часткового розв’язання цієї проблеми: це і раціональні схеми розвитку гірничих робіт, розбурювання та підривання, і заходи пило придушення, наприклад водяні зависи, і ведення вибухових робіт з прив’язкою до погодних умов. І від того, яким шляхом піти, які способи, або їх комбінації, включити до проекту, буде залежати ступінь зниження шкоди від пилоутворення.

Так само різні варіанти проекту можуть бути реалізовані у різні терміни. Можна закупити імпортне устаткування – дорого, але швидко. Можна розробити та виготовити власне устаткування – дешевше, але довго. При цьому зняття проблеми відбувається в завершальній стадії проекту і майже миттєво – коли устаткування введено в експлуатацію. Тоді зняття проблеми відповідає функції яка перемикає. Але може бути і інший приклад. На заводі для підвищення продуктивності праці треба замінити застарілий парк токарних верстатів кількістю m одиниць верстатами з сучасним ЧПК. Одномоментна заміна неможлива через ряд причин: необхідність виконання укладених контрактів на токарні роботи, відсутність коштів на придбання всіх верстатів одразу, неможливість одночасного перенавчання всіх робітників. Тому вирішено замінювати верстати поступово по n штук на рік. Тоді часовий графік зняття проблеми буде тривати протягом m/n років і описуватиметься лінійною функцією.

Усунення проблем, що є головним призначенням проектів, може супроводжуватись побічними ефектами, деякі з котрих слід сприймати як створення нових проблем. Типовий приклад – раціоналізація виробництва за рахунок впровадження прогресивних технологій. Задача підвищення конкурентоспроможності продукції при цьому успішно вирішується, але

сторіччями такий підхід породжував проблему зростання безробіття. Інший приклад: для подолання проблеми утилізації відходів виробництва, від яких страждає промислове місто, за межами міста будується завод по їх переробці. Місто своїх проблем позбавляється, але вони починаються у мешканців селищ, прилеглих до заводу.

Те, що проекти, які націлені на отримання позитиву, породжують негативні наслідки не дивно, тому що сучасний світ весь пов'язаний взаємними зв'язками. Саме краще було б розглядати його як єдину функціональну систему, але така масштабність неможлива і людство змушене розкласти загальну проблематику на рівень окремих проектів і програм. А тому при оцінюванні кожного з проектів треба враховувати весь спектр його позитивних та від'ємних проявів. При цьому оцінка має бути якимось усередненням принаймні перелічених вище показників, які в їхніх індивідуальних абсолютних вимірах не є зіставляваними.

Звідси випливає необхідність, як і при оцінюванні проблем, всі показники переводити в умовні одиниці певної нейтральної шкали, де узгодження різних показників здійснюється віднесенням найменших і найбільших значень шкали до певних граничних станів показників. Якщо в значення згаданої шкали закласти від'ємний смисл, тобто її балами вимірювати ступінь небажаності тих чи інших проявів, то ефективність будь-якого варіанту проекту можна буде оцінити по загальній кількості нарахованих балів. Якщо в підсумку балів виявиться мало – варіант високоефективний, якщо багато – варто пошукати інший варіант.

Для прив'язування вартісних показників до універсальної шкали можна запропонувати наступну методику. Відсутність будь-яких витрат логічно вважати ситуацією, яка відповідає нулю балів шкали. Складніше з встановлюванням відповідності найвищій позначці шкали. Якщо за найбільше значення прийняти 100 балів, то йому повинна відповідати гранично напружена ситуація з фінансуванням. За орієнтир швидше за все слід прийняти суму, яка потенційно може бути інвестована в проект. Мається на увазі максимальна сума. Зрозуміло, об'єм фінансування проекту залежить від багатьох факторів: наявності вільних грошових ресурсів, можливості залучення сторонніх інвесторів, доступності кредитів, якості маркетингової роботи, спроможності переконати розподільчі інстанції в необхідності виділення бюджетних коштів. Та завжди є певна межа, існує гранична сума, більше якої неможливо отримати ні при яких обставинах. І якщо проект коштуватиме ще дорожче – він залишиться нездійсненим. Оце співвідношення і може розглядатися як таке, що відповідає гранично напруженій ситуації, коли лише за показником фінансування проект межує із зривом. Тож слід проаналізувати всі можливості і спрогнозувати, хоча б приблизно, яку максимальну суму S_m можна було б отримати під даний проект при всіх самих сприятливих обставинах і використанні всіх можливостей для її збільшення. Саме цю суму слід вважати еквівалентною 100 балам універсальної шкали. Тоді реальна вартість проекту C в сукупну безрозмірну його оцінку внесе $100 \cdot C / S_m$ балів.

Врахування ступеню вирішення проблеми може здійснюватися наступним чином. Оскільки для оцінювання гостроти проблеми і ефективності проектів запропонований єдиний головний принцип – використання безрозмірної шкали, де нульова позначка відповідає ситуації з абсолютною відсутністю напруженості, а максимальна позначка (100 балів) – ситуації з критичною напруженістю за досліджуваним показником, то можна вважати, що оцінки проблем і проектів є такими, що зіставляються. Якщо після впровадження проекту залишається невирішеною якась доля r проблеми, то в оцінку проекту слід додати бали, які відповідають цій долі проблеми, що існуватиме надалі. Наприклад: нехай проблема полягає в тому, що вміст забруднюючої речовини в повітрі перевищує

санітарну норму в абсолютних величинах на $V_1=300\text{мг/м}^3$. Вважатимемо, що за раніше викладеною методикою гострота цієї проблеми була оцінена в $K_1=60$ балів. Впровадження проекту знижує перевищення санітарної норми до $V_2=50\text{мг/м}^3$. Тобто проблема вирішується не до кінця і як наслідок залишається проблема перевищення на 50мг/м^3 . Можна цю проблему оцінювати як зовсім нову, а можна визначити інакше: вважати, що проект полишає $r = V_2 / V_1 = 1/6$ частку вихідної проблеми, що дозволяє вписати в оцінку проекту залишкові бали проблеми $K_2=K_1 \cdot r=10$.

Термін та темп ліквідації проблеми при здійсненні проекту визначають те, який об'єм негативних наслідків спричинить проблема протягом часового проміжку від початку проекту до досягнення запланованого результату. Найкраще для врахування цих наслідків скористатися вже виконаною оцінкою гостроти проблеми, яка виражена у 100-бальній шкалі. При обґрунтуванні цієї величини K використовувалось поняття середнього строку виконання проектів даного класу складності $T_{\text{пр}}$. Таким чином можна вважати, що величина K характеризує собою шкоду, яка спричинюється внаслідок існування проблеми протягом часу $T_{\text{пр}}$. При умові, що шкідливі наслідки настають рівномірно, можна записати $B=K / T_{\text{пр}}$, де B – швидкість накопичення балів в оцінці проблеми при постійному темпі породження негативних проявів існуючою проблемою.

Якщо проект реально здійснюється протягом терміну $T_{\text{пр}}$, то можна вважати, що у випадку одномоментності (згідно до властивостей функції, що перемикає) ліквідації проблеми наприкінці проекту, величина K дійсно віддзеркалює сумарні втрати. Але якщо тривалість проекту відрізняється від $T_{\text{пр}}$, або характер зникання проблеми не співпадає з зазначеним, то й до оцінки реальної шкоди слід відноситись інакше. Якщо різниця полягає лише в тім, що для здійснення проекту треба часу T_p і ця реальна тривалість не дорівнює середній $T_{\text{пр}}$, то реальні негативні наслідки можуть бути оцінені величиною $K_p=K T_p / T_{\text{пр}}$.

Якщо відміна міститься в іншому характері зняття проблеми, то треба врахувати закон протікання цього процесу. Так, у випадку одномоментної ліквідації проблеми на самому початку проекту ніяких втрат від існування проблеми під час реалізації проекту не буде і $K_p=0$. Зникнення проблеми на початку проекту – явище рідке, але не неможливе. Приклад: проблема полягає в тім, що вимкнуто газопостачання через непогашення боргів минулого періоду. Приймається до виконання проект заходів щодо примусового стягнення коштів з боржників, але перш за все підписується договір з постачальником на вигідних для нього умовах про реструктуризацію боргу. Постачання миттєво відновлюється, проблема ліквідується, і лише потім починаються тривалі і складні заходи. Так само нульовими будуть втрати ($K_p=0$) і у випадку, якщо негативні наслідки проблеми мають ймовірнісний характер і до закінчення проекту так і настануть. Таким чином, врахування строку виконання проекту і характеру зняття проблеми є багатоваріантним і вимагає використання індивідуального аналітичного механізму у кожному конкретному випадку.

У найбільш поширених випадках шкідливі наслідки, при збереженні проблеми в незмінному вигляді, зростають рівномірно із сталою швидкістю B . У першому наближенні можна вважати цю швидкість пропорційною до гостроти проблеми K . Але часто гострота проблеми, в міру виконання проекту, поступово знижується, через що можна сказати, що поточна гострота проблеми K_n є функцією часу і

записати її у наступному вигляді $K_n = K \cdot \varphi(t)$, де K – початкова гострота проблеми (на момент початку проекту), $\varphi(t)$ – функція зниження гостроти, яка $\varphi(0)=1$, а при повній ліквідації проблеми $\varphi(T_p)=0$. У випадку неповної її ліквідації $\varphi(T_p)=r$.

Для випадку, який вже згадувався (одномоментне зняття всієї проблеми в кінці проектного терміну), $\varphi(t)=1$, коли $0 \leq t < T_p$ та $\varphi(t)=0$, коли $t \geq T_p$. При цьому гострота проблеми протягом всього періоду T_p залишається сталою $K_n = K \cdot \varphi(t) = K$, так само сталою зберігається швидкість накопичення негативних наслідків $B = K / T_{np}$. Це дає змогу записати сумарні реальні негативні наслідки таким чином: $K_p = B \cdot T_p = (K / T_{np}) \cdot T_p = K T_p / T_{np}$, що збігається з попереднім висновком. Але в загальному випадку функція $\varphi(t)$ може мати довільний вигляд; відповідно до цього і швидкість накопичення наслідків стає залежною від часу, залишаючись пропорційною до K_n , тобто $B_{n(t)} = K_n / T_{np} = K \cdot \varphi(t) / T_{np}$. За таких умов кількість балів, що характеризують накопичення шкідливих наслідків за час виконання проекту, може бути знайдена наступним інтегруванням:

$$K_p = \int_0^{T_p} B_{n(t)} \cdot dt = \int_0^{T_p} K / T_{np} \cdot \varphi(t) dt = \frac{K}{T_{np}} \int_0^{T_p} \varphi(t) dt. \quad (1)$$

Якщо застосувати отриманий висновок до ситуації що часто зустрічається і яка характеризується лінійним зниженням гостроти проблеми від 1 до 0 протягом всього проекту (наприклад, як у проекті по поступовому оновленні всього верстатного парку), то будемо мати:

$$\varphi(t) = a + bt; \quad a=1; \quad b = -1/T_p;$$

$$K_p = \frac{K}{T_{np}} \int_0^{T_p} \left(1 - \frac{1}{T_p} \cdot t\right) dt = \frac{K}{T_{np}} \cdot \left. \frac{\left(1 - \frac{1}{T_p} \cdot t\right)^2}{-2 \frac{1}{T_p}} \right|_0^{T_p} = \frac{K}{T_{np}} \cdot \frac{T_p}{2} = \frac{1}{2} K T_p / T_{np}, \quad (2)$$

тобто, у порівнянні із випадком коли шкода накопичується рівними долями протягом всього проекту, спостерігаємо скорочення сумарних наслідків вдвічі, чого і слід було очікувати.

Якщо проект за побічний ефект свого впровадження має породження нових проблем, то це, звичайно, слід віднести до його негативних проявів. Кожна з таких проблем може бути оцінена за методикою розрахунку гостроти проблем. Оскільки всі обчислення ваги будь-яких проявів здійснюються на базі єдиної шкали, то бали гостроти створених проектом нових проблем можуть бути напряму додані до оцінки проекту в цілому.

Всі наведені вище ознаки, за якими слід оцінювати ефективність того або іншого варіанту проекту, є такими, що їх бажано мінімізувати. Дійсно, чим нижчою буде вартість втілення проекту C , тим вигіднішим буде даний його варіант. Чим менше за час впровадження проекту встигне накопичитись шкідливих наслідків проблеми, що ліквідується, – тим нижчими виявляться втрати. Чим меншою буде

залишкова (не ліквідована) частка проблеми – тим кориснішим буде проект. І, звичайно, чим менше проект породжує додаткових проблем – тим краще.

На всіх етапах оцінювання, починаючи від співставлення проблем і закінчуючи розглядом різних проявів проектів, в даній роботі використано єдиний принцип, який полягає в перерахунку будь-яких величин різного характеру в одиниці універсальної безрозмірної 100-бальної шкали. Прив'язка зовсім різних за смыслом характеристик (вартість, вміст отруйних речовин в повітрі, соціальне розшарування в суспільстві, продуктивність гірничорудного підприємства) до цієї шкали здійснюється теж за єдиним принципом: значення оцінки за шкалою має характеризувати напруженість ситуації саме за тим показником, який розглядається. При цьому відсутність негативного впливу показника відповідає нулю балів, а вкрай напружений стан, критичний, неприпустимий – ста балам. Цей універсалізм дозволяє порівнювати прояви різної природи і для сукупного оцінювання ефективності проектів використовувати просте сумування балів, що нараховані за різними характеристиками. З огляду на проаналізовані показники, підсумкову оцінку проекту слід визначити за формулою

$$E = 100 \frac{\sum_{i=1}^m C_i}{S_m} + r \cdot K + K_p + \sum_{j=1}^n K_j, \quad (3)$$

де C_i – вартість i -го компонента проекту, такого що має вартісну складову; m – кількість компонентів проекту із вартісною оцінкою; S_m – максимальний принципово можливий об'єм фінансування проекту; r – залишкова частка проблеми що ліквідується при неповному її вирішенні; K – початкова гострота проблеми; K_p – сума шкідливих наслідків проблеми що накопичуються за час реалізації проекту; n – кількість нових проблем що виникають внаслідок здійснення проекту; K_j – гострота j -ї проблеми з числа породжених проектом.

Оцінка проекту E є кумулятивною і дозволяє порівнювати різні варіанти проекту за сукупністю всіх їхніх проявів, навіть якщо у різних варіантів переліки цих проявів виявляються не співпадаючими. Очевидно, що підсумкові значення оцінки E можуть бути як меншими 100, так і більшими за 100. Тож, при порівнянні різних варіантів проекту з метою вибору найкращого, слід віддавати перевагу тому, у якого значення оцінки буде найменшим.

Висновки. Вибір оптимальних параметрів будь-якого здійснюваного проекту являє собою досить складну задачу через те, що різні його варіанти не піддаються безпосередньому зіставленню внаслідок наявності в них таких компонентів і проявів, які розрізняються на якісному рівні. Використання запропонованого принципу перерахунку всіх без винятку характеристик проектів в значення універсальної безрозмірної шкали значно полегшує цю задачу і дозволяє наблизити до оптимального процес реформування складних систем, коли передбачається виконання цілої низки проектів.

Перспективи подальших досліджень. По-перше, висловлені в цій статті та роботі [2] пропозиції щодо способів оцінювання нагальних проблем і способів їх усунення не є повними, вони швидше утверджують принципи такого оцінювання і потребують подальшої роботи для наповнення згаданих способів конкретним вмістом. По-друге, якщо розширити поняття "проблема" і залучити до нього не лише негативні сутності і явища, які дошкуляють нам і через це мають бути подоланими, а й те, що є привабливим і тому бажаним, то тоді стане

можливим розглядати оточуюче середовище як певне проблемно-програмне середовище де всі його компоненти більшою або меншою мірою пов'язані взаємними впливами. Ці, самі різноманітні зв'язки і впливи, завдяки запровадженню універсальної методики їх оцінювання, можуть бути підданими функціональному опису, після чого дуже складна задача поступового переведу середовища з одного стану (початкового) в інший (кінцевий) за найкращим сценарієм може отримати чітке математичне розв'язання. Остаточною метою даної роботи є створення саме такої методики оптимізації розвитку будь-якого середовища, будь-якого масштабу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тимофієва Є.С. Головні риси комп'ютерної системи вдосконалення процесу управління проектами реформування гірничо-металургійного комплексу Крив басу / Є.С. Тимофієва // Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. пр. – Луганськ: вид-во СЛУ ім. В. Даля, 2009. – №4 (32). – С.69-76.
2. Тимофіїв С.Г. Оптимізація процесів реформування в складних проблемних ситуаціях. / С.Г. Тимофіїв, Є.С. Тимофієва // Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. пр. – Луганськ: вид-во СЛУ ім. В. Даля, 2010. – № 4(36). – С. 89-96.
3. Надьон Г.О. Аналітичне підґрунтя діагностики кризи в діяльності підприємства // Управління проектами та розвиток виробництва: зб. наук. пр. – Луганськ: вид-во СЛУ ім. В. Даля, 2009. – №4 (32). – С. 44-53.

Рецензент статті
Д.т.н., проф. Зеленський О.С.

Стаття надійшла до редакції
21.10.2011 р.