

По статистическим данным об отказах средняя наработка до первого отказа вычисляется по формуле

$$\bar{T}_{cp} = \sum_{i=1}^{N_o} t_i / N_o . \quad (11)$$

где t_i - время безотказной работы i -го элемента; N_o - число исследуемых элементов.

Как видно из формулы (11), для определения средней наработки до первого отказа необходимо знать моменты выхода из строя всех испытуемых элементов. Поэтому для вычисления средней наработки на отказ \bar{T}_{cp} пользоваться указанной формулой неудобно. Имея данные о количестве вышедших из строя элементов n_i в каждом i -м интервале времени, среднюю наработку до первого отказа лучше определять из уравнения

$$\bar{T}_{cp} = \sum_{i=1}^m n_i t_{cpi} / N_o . \quad (12)$$

В выражении (12) t_{cpi} и m находятся по формулам

$$t_{cpi} = (t_{i-1} + t_i) / 2, \quad m = t_k / \Delta t ,$$

где t_{i-1} - время начала i -го интервала; t_i - время конца i -го интервала; t_k - время, в течение которого вышли из строя все элементы; $\Delta t = t_{i-1} - t_i$ - интервал времени.

Выводы и направление дальнейших исследований. Из выражений для оценки количественных характеристик надежности видно, что все характеристики, кроме средней наработки до первого отказа, являются функциями времени.

Рассмотренные критерии надежности позволяют достаточно полно оценить надежность невосстанавливаемых элементов. Они также позволяют оценить надежность восстанавливаемых элементов до первого отказа. Наличие нескольких критериев вовсе не означает, что всегда нужно оценивать надежность элементов по всем критериям.

Также для наиболее широкого анализа надежности элементов промышленных объектов поверхности горных предприятий, требуется модель исследования и разработка критериев надежности для восстанавливаемых элементов.

Список литературы

1. ДБН В.1.2-14-2009. Общие принципы обеспечения надежности и конструктивной безопасности зданий, сооружений, строительных конструкций и оснований / Минрегионстрой Украины, 2009.
2. Диллон Б., Сингх Ч. Инженерные методы обеспечения надежности систем. М.: Мир, 1984. - 318 с.
3. Томаков В.И. Прогнозирование техногенного риска с помощью "Деревьев отказов": Учебн.пособие / Курск. гос. техн. ун-т. Курск, 1997. - 99 с.

Рукопись поступила в редакцию 23.09.13

УДК 330.1

С.О. ЖУКОВ, В.П. ХОРОЛЬСЬКИЙ, доктори техн. наук, проф.,
К.Д. ХОРОЛЬСЬКИЙ, пошукач, Т.В. ХОРОЛЬСЬКА, старший викладач,
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

РЕІНЖІНІРИНГ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГІРНИЧОЇ ТА БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗЕЙ

Розроблено теорію та практика використання технологій реінжинірингу бізнес - процесів на підприємствах будівельної галузі . Розглянуті концепції підвищеної ефективності бізнес - процесів на основі оцінки ефективності управління підприємством.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичним завданнями. Глобальна економічна криза 2008-2010 рр., в якій опинилася світова і українська економіка привела до суттєвих знижень темпів економічного зростання будівельної галузі. Зупинити кризи , управляти підприємством в умовах рецесії дуже важко, але обґрунтувати стратегії післякризового розвитку і допомогти топ-менеджерам позбавитись особливо важких кризових наслідків можна за допомогою інструментарію та технологіям реінжинірингу [1]. Методично грамотне проведення реінжинірингу бізнес-процесів дозволяє знизити витрати, збільшити продуктивність праці, швидкість

виконання замовлень і послуг, підвищити якість продукції, позбавитись від неефективних менеджерів, що особливо актуально для більшості підприємств будівельної галузі зі застарілою організаційною структурою, та в кінцевому результаті, вивести середню компанію в лідери. Для вирішення проблеми ефективного після кризового управління публічними акціонерними товариствами (ПАТ) та приватними акціонерними товариствами (ПрАТ), що працюють в будівельній галузі необхідні доступні, адаптовані під бізнес-процеси управління будівництвом методики проведення реінжинірингу.

Аналіз досліджень та публікацій. Проблеми реінжинірингу бізнес-процесів в останні роки присвячено значне число публікацій, що свідчить про актуальність теми досліджень і досягнутими результатами, які одержані в процесі практичного використання реінжинірингу. Особливу увагу заслуговує праця М. Хаммера і Дж. Чампі «Реінжиніринг корпорації. Маніфест революції в бізнесі» [2], яка стала першим джерелом для усіх наступних досліджень. Реінжиніринг безпосередньо пов'язаний з проблемою опису і моделювання бізнес-процесів, знайшов своє втілення в працях Н.М. Абдикеева, В.Г. Мединського, С.В. Ільдеменова, С.В. Черемних, О.С. Черемних [3]-[5], які автори статті використали за основу при дослідженні управлінських бізнес-процесів. У процесі виміру бізнес-процесу головною категорією його оцінки є ефективність. При проведенні реінжинірингу бізнес-процесів підприємств будівельної галузі оцінку ефективності також виконують за допомогою комплексу фінансових показників, які є опосередкованими і некоректними при реінжинірингу окремих бізнес-процесів [5]. За межами наукових досліджень залишилися питання комплексної оцінки рівня ефективності бізнес-процесів управління, яка характеризує стан об'єкту до, після та під час реінжинірингу.

Постановка завдання. У процесі управління публічними акціонерними товариствами будівельної галузі, які є виконавцями інноваційних проектів для підприємств ГМК, виникає необхідність побудови трьохмірних моделей взаємозв'язку функцій управління-планування, організації, контролю, координації, мотивації та аналізу комплексного впливу цих функцій одна на одну. Модель слугує основою для виокремлення бізнес-процесів управління і встановлення взаємозв'язків між ними при проектуванні бізнес-процесами управління підприємством будівельної галузі. У той же час для ефективного управління бізнес-процесами будівельної галузі потрібно розробити інтегральний показник ефективності бізнес-процесів управління, який слугує для діагностики стану управління промисловим підприємством. Діагностику потрібно виконувати як для обґрунтування необхідності реінжинірингу і оцінки його результативності, так і для контролю в режимі моніторингу виконання будівельних інноваційних проектів.

Метою статті є розробка науково-обґрунтованої методики реінжинірингу бізнес-процесів управління для публічного акціонерного підприємства з врахуванням ефективності бізнес-процесів управління.

Викладення матеріалу та результати. У процесі виконання будівельними організаціями (наприклад, ПАТ «Криворіжгазобуд») проектів для підприємства ПАТ «ІнГЗК» побудовані ряд споруд для другої черги флотажної фабрики. Менеджери виконують інженерні та інжинірингові задачі, в результаті яких утворюється бізнес-процес. Під бізнес-процесом будемо розуміти сукупність послідовних, логічно зв'язаних дій, які виконуються в часі й просторі перетворюючих входи і виходи за позначеною технологією з використанням ресурсів і направлених на досягнення результату, цінного для клієнта.

«Входом» бізнес - процесів управління є інформація, надана у вигляді документів, інструкцій, регламентів, даних в електронній формі (файли) іншої інформації. На «виході» утворюються продукти двох типів: інформація та управлінські рішення. Вихідна інформація по видам аналогічна вхідній, але відрізняється щодо змісту. Технологія управління у загальному вигляді полягає у накопиченні, об'єднанні, перетворенні інформації і розробки управлінських рішень. Відповідно з метою досліджень, кожний із етапів технології може бути, за допомогою декомпозиції, розділений декілька рівнів. Технологія завжди забезпечується ресурсами: матеріально-технічними, інформаційними, інтелектуальними. Якщо розглянути управління підприємством будівельної галузі, то «господарем» процесу є генеральний директор (Голова правління) ПАТ в особі власника бізнесу; кожний процес управління має свого «власника», сукупність яких на різних рівнях утворює апарат управління. Отже, якщо проаналізувати процес управління публічними акціонерними товариствами (ПАТ) по елементно, можливо констатувати: управління є бізнес-процесом, що робить можливим проведення його реінжинірингу. Реінжиніринг бізнес-

процесів управління орієнтований на підвищення ефективності, під якою будемо розуміти досягнення поставлених цілей з раціональними витратами у реальні строки. Витратами бізнес-процесу управління можуть бути визначені за даними бухгалтерського обліку. У той же час для управління потрібна опосередкована величина - показник вартості управління

$$BV = \frac{B_{нв} + B_{зх} - (B_{об} + B_{зг})}{B_{вв} - B_c}, \quad (1)$$

де $B_{нв}$ - накладні загальнопромислові витрати, грн.; $B_{зх}$ - накладні загальногосподарські витрати, грн.; $B_{об}$ - витрати на обслуговування загальнопромислові, грн.; $B_{зг}$ - витрати на обслуговування загальногосподарські, грн.; $B_{вв}$ - витрати на виробництво продукції, грн.; B_c - затрати на сировину і допоміжні матеріали, грн.

Звичайно, вважається, що витрати на управління необхідно мінімізувати, але з врахуванням мотивації управлінців нами рекомендовано ВУ підтримувати у межах 0,15-0,20.

У будівництві специфіка управлінської праці пов'язана з оптимізацією часу на прийняття рішень і оперативністю, щодо його прийняття

$$ОП = \sqrt{(N_p / N_n) \cdot (T_\phi / T_p)}, \quad (2)$$

де N_p - кількість рішень, прийнятих всіма управлінцями за період T ; N_n - кількість питань, які потребують рішення, одержаних всіма управлінцями за період, що розглядається (одиниць); T_ϕ - фактичний час, затрачений на прийняття рішень всіма управлінцями за період часу, що розглядається; T_p - фонд робочого часу за період, що розглядається, рік.

База даних для розрахунку ОП сформована шляхом проведення хронометражу робочого дня керівника будівельної дільниці ПАТ «Кривбасаглобуд».

Теоретично можливо, що $ОП > 1$, у тому випадку, коли $T_\phi > T_p$, що є наслідком надурочної праці менеджера.

Якість і сервіс управлінських рішень є якісними факторами, їх неможливо виміряти, але можливо визначити лінгвістично або кількісно методом кодування по умовній порядковій шкалі. Якість позначимо числом K - середнім арифметичним експертних оцінок, які знаходяться в межах $0 < K < M$, де M - найвищий бал у числовій оцінці якості. Для об'єктивності й точності рекомендується оцінювати якість по окремих групах управлінських рішень, сформованих за визначеним класифікаційним образом роботи управлінців підприємства [6]. Якщо спроектувати на управлінські рішення функції менеджменту, то можливо виділити п'ять груп управлінських рішень: при плануванні; організації робіт; координації дій; контролі процесів; мотивації персоналу.

Результуючий показник якості управління представимо як співвідношення усередненої оцінки якості управлінських рішень до максимально можливого балу експертної оцінки

$$ЯП = \sum_{j=1}^q K_j / qM, \quad (3)$$

де K_j - середня оцінка якості управлінських рішень, які приймають менеджери в процесі виконання функцій управління по заданій шкалі; j - функція управління (планування, організація, координація, контроль, мотивація); q - число функцій управління; M - максимально можливе значення експертної шкали.

У процесі досліджень визначено: $M=10$; $1 < K < 10$, показник фактору ЯП має дискретну область використання 0,1-1,0.

Сервіс надання управлінських рішень будемо розглядати як процес взаємодії між керівником, який є виробником управлінських рішень і підлеглим - його споживачем.

Розрахунок показника сервісу управлінських рішень (СВ) аналогічний розрахунку показника якості

$$CB = \frac{\sum_{s=1}^q C_s}{qL}, \quad (4)$$

де C_s - середня закодована оцінка сервісу; S - їх характеристика, по заданій шкалі; q - число характеристик управлінських рішень; L - максимально можливі значення шкали.

Якщо кодування виконується по 10-ти бальній шкалі ($L=10$, $1 < c < 10$), то показник (СВ) має дискретну обмежену область використання 0,1-1,0.

Відносний характер показників ефективності дозволяє інтегрувати їх, визначити сумою параметрів, які входять в інтегральний показник на рівних правах.

На практиці фактори чинять різний вплив, обмежити цей недолік можливо шляхом введен-

ня вагових коефіцієнтів w_i , які визначимо

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1, \tag{5}$$

Задовольняють умовам $w_i \geq 0$ і визначаються шляхом експертної оцінки.

Отже, визначено параметри оперативності (ОП) прийняття рішень та сумарний показник якості (ЯП), який представимо як відношення усереднення оцінки якості рішень, які приймаються менеджерами до максимально можливого балу (значення шкали). Розрахунок показника сервісу управлінських рішень (СВ) аналогічний розрахунку показника якості. Показник (СВ) прийнято в межах 0,1-1,0.

Після цього визначається інтегральний показник ефективності управління (ЕФ)

$$E\Phi = \sum_{i=1}^n (w_i \cdot KE\Phi_i), \tag{6}$$

де w_i - вагові коефіцієнти, визначені експертним шляхом для ЯП, ОП, ВП, СВ; $KE\Phi_i$ - експертні оцінки $KE\Phi_1 = f(ЯП)$; $KE\Phi_2 = f(ОП)$; $KE\Phi_3 = f(ВУ)$; $KE\Phi_4 = f(СВ)$; n - кількість факторів.

На основі експертних оцінок (метод Дельфі) визначено графіки залежності приватних коефіцієнтів ефективності від факторів, які розглянуто раніш у роботі. На рис. 1-4 наведено результати досліджень.

Графіки дозволили методом інтерполяції установити математичну модель інтегрального показника ефективності (ЕФ)

$$E\Phi = 0,4(1,11(ЯП) - 0,11) + 0,3(ОП)^4 + 0,2(3,64(СВ))^{0,5} e^{-1,9СВ} - 0,55(СВ) + 0,1(1 + \lg(СВ) + 0,001). \tag{7}$$

Виконавши математичні перетворення, одержуємо формулу для розрахунку

$$E\Phi = 0,44(ЯП) - 0,11(СВ) + 0,73(ОП)0,5 \cdot e^{-1,9СВ} - 0,3(ОП)^4 + 0,1\lg(СВ) + 0,001 + 0,06. \tag{8}$$

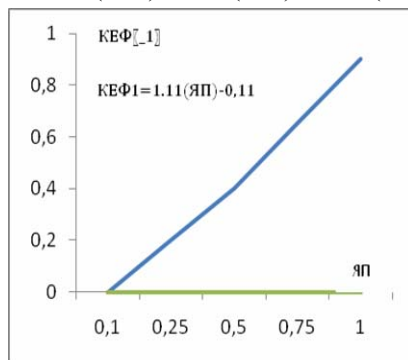


Рис. 1. Графік залежності коефіцієнта ефективності від показника якості управлінського рішення

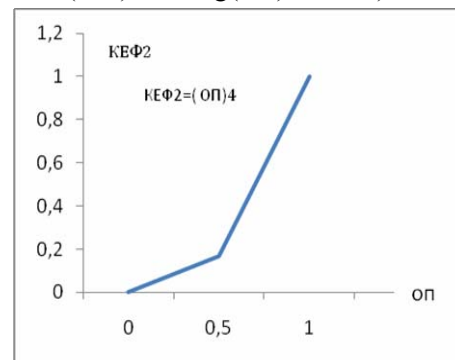


Рис. 2. Графік залежності коефіцієнта ефективності управління від показника оперативності бізнес-процесів управління

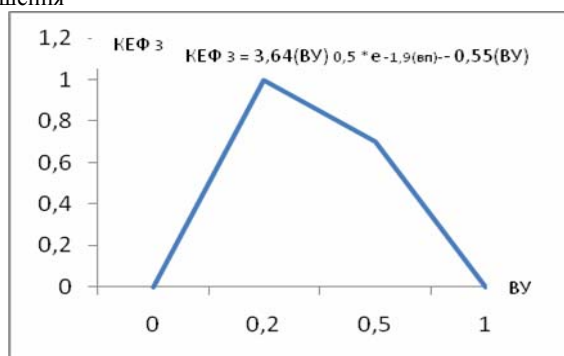


Рис. 3. Графік залежності коефіцієнта ефективності від показника вартості управління

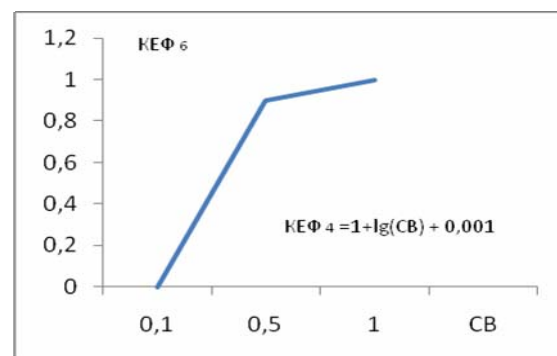


Рис. 4. Графік залежності коефіцієнта ефективності управління від показника сервісу надання управлінського рішення

Розрахований за даною формулою інтегральний показник ефективності управління - величина безрозмірна і знаходиться в інтервалі від 0 до 1, тому як основа для інтерпретаційної шкали було прийнято стандартну шкалу бажаності:

ЕФ від 0,00 до 0,19 - «Дуже неефективне управління»; ЕФ від 0,20 до 0,50 - «Низька ефективність управління»; ЕФ від 0,51 до 0,80 - «Достатня ефективність управління»; ЕФ від 0,81 до

1,0 - «Висока ефективність управління».

Адекватність моделі була перевірена шляхом співставлення одержаних оцінок ефективності управління для підприємства ПАТ «Криворіжжяглобуд» і підприємств гірничо-металургійного комплексу ПАТ «ІнГЗК», ПАТ «ПівдГЗК».

Матриця інтегральних показників ефективності управління публічними акціонерними товариствами.

Підприємство	Фактори				Параметри ЕФ	Рейтинг незалежних експертів
	ЯП	ОП	СП	СВ		
ПАТ «ІнГЗК»	0,82	0,69	0,16	0,75	0,69	4
ПАТ «Криворіжжяглобуд»	0,72	0,62	0,15	0,59	0,61	8
ПАТ «ПівдГЗК»	0,68	0,59	0,24	0,20	0,51	28

Отже, проведення реінжинірингу бізнес-процесу управління ПАТ «Криворіжжяглобуд» за розробленою методикою дало такі результати:

уніфікацію і спрощення управлінських технологій;

якісно підвищився рівень праці керівника за рахунок делегування повноважень;

створено систему діагностики управління з метою контролю його ефективності ;

зменшено ресурсні витрати;

підвищено конкурентоспроможність корпоративного підприємства, його мобільність та гнучкість.

Висновок та напрямок подальших досліджень. Розроблені механізми діагностики ефективності бізнес-процесів управління, що дозволило використати інструментарій реінжинірингу бізнес-процесів управління та визначити інтегровані показники якості управління публічним акціонерним товариством. В якості подальшого розвитку розроблених моделей - інтегрованого показника ефективності управління перспективним напрямком є розробка технологій стратегічного реінжинірингу і процесно-вартісного підприємством в умовах складного зовнішнього середовища.

Список літератури

1. Чернявський А.Д. Антикризове управління: Навч. посібник. - К.: Зовнішня торгівля, 2005. - 328 с.
2. Хаммер М., Чампи Д. Реінжиніринг-корпорації: манифестреволюції в бізнесі. СПб.: Изд. Санкт.-Петербург. ун-т., 1997. - 329 с.
3. Абдикеев Н.М. Реінжиніринг бизнес-процессов: Учебник / Н.М. Абдикеев, Т.П. Данько, С.В. Ильдеменов, А.Д. Киселев. - 2-е изд. испр.- М.: Эксмо. - 592 с.
4. Медынский В.Г., Ильдеменов С.В. Реінжиніринг инновационного предпринимательства: Учебн. пособие для вузов / Под ред. проф. В.А. Ирикова. - М.: ЮНИТИ, 1999. - 414 с.
5. Черемных О.С., Черемных С.В. Стратегический корпоративный реінжиніринг: процесно-стоимостный подход к управлению бизнесом: Учебн. пособие. - М.: Финансы и статистика, 2005. - 736 с.
6. Методы современной теории автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. - 784 с.

Рукопис подано до редакції 21.03.13

УДК 239.42:622.35

С.О. ЖУКОВ, д-р техн. наук, проф., В.І. КЛЯЦЬКИЙ, канд. техн. наук, доц.,

Криворізький національний університет

С.В. КАЛЬЧУК, ДВНЗ «Житомирський державний технологічний університет»

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СПРЯМОВАНОГО РУЙНУВАННЯ ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ В СУБДИНАМІЧНОМУ РЕЖИМІ

Розглянуто математичний апарат створення моделі субдинамічного руйнування кристалічних середовищ та порід на основі структурних і безструктурних моделей, а також з застосуванням статистичного розподілу Вейбулла. Запропоновано комплексний підхід до побудови моделей процесу пластичної деформації, мікро- та макроруйнування кристалічних порід.

Ключові слова: кристалічне середовище, природний камінь, руйнування породи, розколювання, напруження, динаміка, математична модель.

Проблема та її зв'язок з практичними завданнями. Технологія спрямованого руйнування каменю по заданим площинам відома з давніх часів. І раніше і зараз це є єдиним способом