

Посилання на статтю

Гайдабрус Б.В. Оценивание ИТ-готовности предприятий энергетического машиностроения / Б.В. Гайдабрус // Управление проектами и развитие: Зб.наук.пр. - М.: изд-во ВНУ им. Даля, 2012. - № 1 (41). - С. 128-136. - Режим доступа: <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/41/12gbvrem.pdf>

УДК 005.8:658:41

Б.В. Гайдабрус

ОЦЕНИВАНИЕ ИТ-ГОТОВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

Описана модель определения текущего и планируемого состояния ИТ-готовности с использованием интегрального показателя. Предложена модель определения рассогласований по видам обеспечения. Рассмотрены вопросы применения модели непрямо́й оценки состояния системы для определения значимости каждого вида обеспечения для предприятия энергетического машиностроения. Рис. 3, ист. 12.

Ключевые слова: ИТ-готовность, уровень ИТ-готовности, текущее и планируемое состояние ИТ-готовности, интегральный показатель ИТ-готовности, модель непрямо́й оценки состояния системы, оценка значимости вида обеспечения.

Б.В. Гайдабрус

ОЦІНЮВАННЯ ІТ-ГОТОВНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

Описано модель визначення поточного та планованого стану ІТ-готовності з використанням інтегрального показника. Запропоновано модель визначення неузгодженостей за видами забезпечення. Розглянуто питання застосування моделі непрямо́ї оцінки стану системи для визначення значимості кожного виду забезпечення для підприємства енергетичного машинобудування. Рис. 3, ист. 12.

Ключові слова: ІТ-готовність, рівень ІТ-готовності, поточне і планований стан ІТ-готовності, інтегральний показник ІТ-готовності, модель непрямо́ї оцінки стану системи, оцінка значимості виду забезпечення.

B.V. Haydabrus

IT-READINESS ASSESSMENT OF ENERGY ENGINEERING COMPANIES

The described model definitions and planyuemoho PRESENT CONDITION IT-readiness with yntehralnoho Using indicators. Proposals for model definitions rasshlosavanyu to deliver security. Rassmotreny questions of application models nepryamoy comments CONDITION system for determining significance kazhdoho obespechenyya available for enterprise enerhetycheskoho mechanical engineering. Figure. 3 ist. 12.

Keywords: IT-ready, Level IT-readiness, Current Status and planyuemoe IT-readiness, yntehralnyy indicator of IT-readiness model nepryamoy Location Status system, evaluation of the significance of available security.

Постановка проблемы в общем виде. Повышение ИТ-готовности является одним из важных аспектов обеспечения высокого уровня конкурентоспособности предприятий энергетического машиностроения (ЭМ). Под ИТ-готовностью понимаем способность предприятия к достижению своей миссии путем максимально эффективного использования современных информационных технологий для поддержки процессов разработки, производства и управления [1]. В условиях нестабильного инвестиционного климата и низкого уровня доходности предприятия ЭМ Украины сталкиваются с проблемами быстрого освоения дорогостоящих систем информационной поддержки (СИП) проектов ЭМ из-за отсутствия необходимых объемов финансовых ресурсов. Это приводит к необходимости поэтапного внедрения информационных технологий на всех этапах жизненного цикла проектов создания продуктов ЭМ.

Существует достаточно большое количество методов и моделей формирования структуры информационных систем, исходя из особенностей конкретного предприятия, но отсутствуют четкие рекомендации касательно их внедрения с позиций ограничения по времени и стоимости. Кроме того отсутствуют модели и методы позволяющие формализовать текущее и планируемое состояние ИТ-готовности предприятия в соответствии с видами обеспечения и моделью его технологической зрелости.

При внедрении систем информационной поддержки в проектах создания продуктов ЭМ следует учитывать эффект относительно быстрого морального и физического старения технических и программных средств. Эта особенность ведет к необходимости формирования программ повышения ИТ-готовности с учетом ограничений по времени и стоимости, что в свою очередь требует проведения оценки эффективности таких программ.

Анализ последних достижений и публикаций, выделение нерешенной части проблемы. В области науки и практики управления организацией оценка текущего состояния предприятий проводится с использованием таких инструментов, как SWOT / STEEP / PEST анализ [2-4], методы финансово-экономического и экспертно-аналитического анализа [5, 6]. В работах [7, 8] предлагается так же использовать следующие виды анализов: финансово-экономический, номенклатурно-производственный, ресурсный, технологический, организационно-управленческий и интегральный. Но с помощью заявленных инструментов не всегда можно оценить готовность, возможность и соответствие предприятия реализовывать заданный портфель проектов.

Существующие модели оценки технологической зрелости (CMMI, PMMM Н.Керзнера, ОРМЗ), на основании набора некоторых признаков, позволяют отнести состояние управления проектами в организации к определенному уровню зрелости, каждый из которых характеризуется определенным состоянием применения методологии и инструментов проектного менеджмента.

В работе Бушуевой Н.С. разработаны модели формирования и оценки программ сбалансированного развития организации в целом. В рамках исследования концептуальную модель матричной технологии проактивного управления развитием организации можно применить для оценки эффективности программ повышения ИТ-готовности [9].

Следует отметить, что в некоторых работах для оценки проектов развития используется модель И. Леунга, который предполагает осуществление не прямой оценки состояния системы [10, 11]. Автором статьи выделены преимущества использования данной модели для оценивания экспертами значимости вида обеспечения в проектах программы повышения ИТ-готовности, которые состоят в

том, что можно рассчитать минимальный интегральный порог приемлемости оценки. Этот порог учитывает как личностную оценку каждого эксперта относительно значимости продукта проекта для предприятия на момент принятия решения, так и оценку наличия значимости этого показателя для каждой альтернативы проекта повышения ИТ-готовности по виду обеспечения.

Целью статьи является разработка моделей оценки текущего и планируемого состояния ИТ-готовности предприятий ЭМ и математической модели для оценки значимости вида обеспечения экспертами проектов программы повышения ИТ-готовности.

Основная часть исследования. В ходе проведения исследований автором было выделено следующие виды обеспечения: методологическое, лингвистическое, математическое программное, техническое, информационное, организационное [1]. В рамках реализации программы повышения ИТ-готовности необходимо определить текущее и планируемое состояние ИТ-готовности предприятие по видам обеспечения (рис.1).

Текущие состояния ИТ-готовности предприятия оцениваем «снизу-вверх»: начиная с каждого рабочего места и, соответственно, по иерархии структурно-функциональных элементов, заканчивая предприятием в целом. На каждом рабочем месте определяем уровень ИТ-готовности отдельно по каждому виду обеспечения: $\{R_i\}$, где R_i – i -е рабочее место. Интегральный показатель ИТ-

готовности для рабочего места определяется с использованием экспертных оценок (весовых коэффициентов). Экспертам предложено присвоить коэффициент значимости каждому виду обеспечения. Таким образом уровень ИТ-готовности i -го рабочего места R_i будет равен:

$$R_i = \sum_{j=1}^7 W_j \cdot R_i^j, \quad (1)$$

где W_j - весовой коэффициент j -го вида обеспечения.

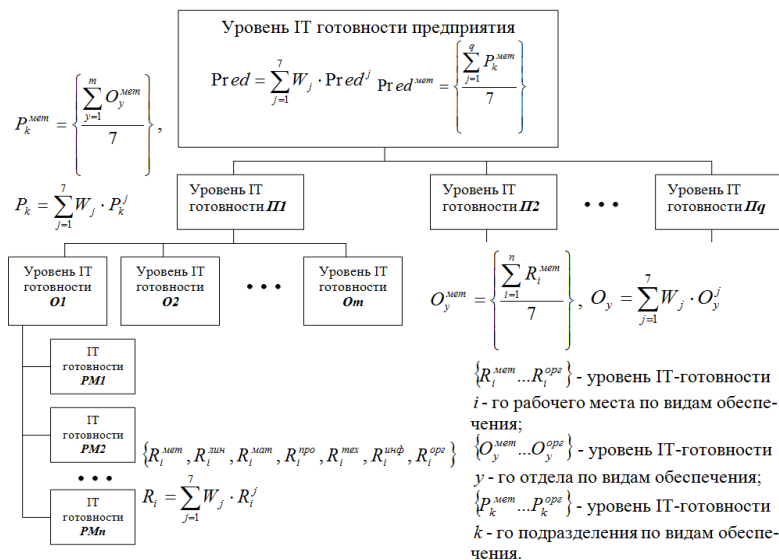


Рис. 1. Модель определения текущего и планируемого состояния IT-готовности

Аналогично, IT-готовность отдельно по каждому виду обеспечения и в целом отдела будет:

$$O_y = \sum_{j=1}^7 W_j \cdot O_y^j, \quad (2)$$

где O_y^j - уровень IT-готовности по j -му виду обеспечения y -го отдела; подразделений:

$$P_k = \sum_{j=1}^7 W_j \cdot P_k^j, \quad (3)$$

где P_k^j - уровень IT-готовности по j -му виду обеспечения k -го подразделения; всего предприятия:

$$P_{red} = \sum_{j=1}^7 W_j \cdot P_{red}^j, \quad (4)$$

где P_{red}^j - уровень IT-готовности предприятия по j -му виду обеспечения.

Планируемое состояние IT-готовности предприятия определяем «сверху-вниз», поскольку существующий портфель проектов диктует общий уровень IT-готовности. Выбор наиболее рационального варианта планируемого состояния выполняется путем учета таких дополнительных ограничений как: равномерная загрузка рабочих мест, интеграция работ на местах. При этом необходимо учитывать, что переход предприятия на более высокий уровень IT-готовности связан с потребностью в существенных инвестициях, поэтому деятельность, направленную на повышение уровня IT-готовности могут себе позволить те предприятия, которые имеют ресурсы поддерживать стратегии стабилизации или роста.

Формирование планируемого состояния IT-готовности по каждому виду обеспечения выполняется, основываясь на сформированном портфеле проектов. Определение и сравнение текущего и планового состояния IT-готовности по каждому виду обеспечения позволяет установить существующие рассогласования. Когда текущий уровень ниже планируемого, то формируем проект по переводу вида обеспечения на новый уровень.

Для наглядного отображения рассогласований между текущим и планируемым состоянием используется паутинообразная модель определения рассогласований по видам обеспечения приведенная на рис. 2.

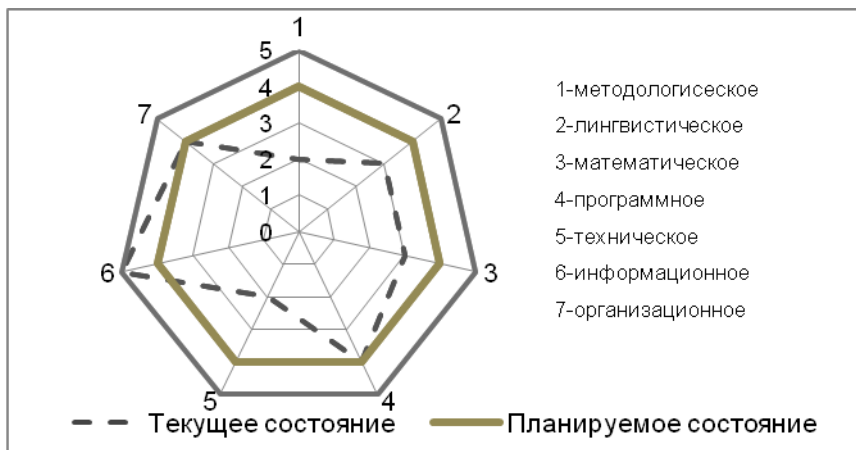


Рис. 2. Паутинообразная модель определения рассогласований по видам обеспечения

Рассмотрим процесс управление программой повышения ИТ-готовности на предприятии ЭМ как совокупностью проектов по видам обеспечения:

$$W = \{W_1, W_2, \dots, W_n\}, \quad (5)$$

где W_n - проекты по видам обеспечения.

Для реализации проекта W_n необходимо выполнить управленческое действие:

$$F^j = \{f_i^j\}, \quad j = \overline{1, n_i}, \quad (6)$$

Каждое действие характеризуется таким параметрами:

$$f = \langle R, N, P, C, S, I \rangle, \quad (7)$$

где f - действие по формирование системы информационной поддержки; R - регламент выполнения действия; N - количественная мера действия (подразумевает количество обработанных документов, объем вводимой информации и т.д.); P - исполнитель действия; C - затраты, необходимые для выполнения действия; S - потребность в ресурсах; I - условие выполнения действий.

Реализация программы повышения ИТ-готовности базируется на такой структуризации СИП, которая обеспечит доступ к необходимой информации в кратчайшие сроки и с наименьшими затратами.

Структура программы повышения ИТ-готовности предприятий ЭМ должна определяться функциональными зависимостями в информационной среде проектов. Задача построения рационального содержания проектов по видам обеспечения формируется в таком виде, что, исходя из необходимых управленческих действий в проектах, необходимо сформировать такую программу повышения ИТ-готовности, для которой:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{n_i} C(f_j^i) \rightarrow \min, \quad (8)$$

где $C(f_j^i)$ - затраты на реализацию действий f_j^i при ограничениях:

$$\Sigma; \Phi; t(f_j^i) \leq t_{max}(f_j^i); I, \quad (9)$$

где Σ - структурные элементы предприятия; Φ - функциональные элементы предприятия; $t(f_j^i) \leq t_{max}(f_j^i)$ - допустимое время реализации функции f_j^i .

Ограничением целевой функции (8) программы повышения IT-готовности является структурные и функциональные элементы предприятия ЭМ, обеспечивающие определенный уровень затрат на реализацию действий по управлению проектами, а также время и управленческо-технологические условия реализации этих действий.

Так же необходимо учитывать, что в рамках реализации проектов по видам обеспечения действия могут быть общие и частные. Общие действия выполняются существующими структурными элементами предприятия, а для выполнения частных требуется создание отдельных структур специально для выполнения конкретного проекта по виду обеспечения.

При повышении уровня IT-готовности сокращаются затраты на реализацию проектов создания продуктов ЭМ. Зависимость затрат на повышение IT-готовности при разных уровнях финансовых вложений можно проиллюстрировать графически (рис. 3).

Программа повышения IT-готовности направлена, прежде всего, на повышение эффективности деятельности предприятия ЭМ. На основании внедрения результатов исследования в практическую деятельность предприятия ЭМ реализация проектов программы повышения IT-готовности позволило:

- на 12% снизить потери от простоя оборудования за счет внедрения календарного планирования;
- на 5% снизился объем незавершенного производства в рамках повышения программного вида обеспечения, за счет внедрения стандарта MRP II и как следствие сквозного планирования и учета;
- на 3% снизилась себестоимость продукции за счет планирования и учета затрат по структурно-функциональным.

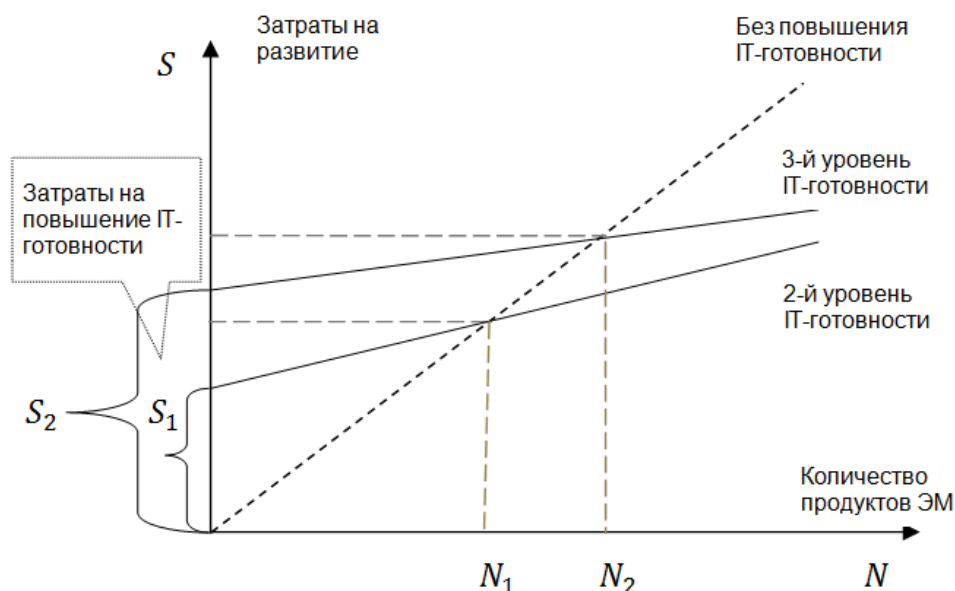


Рис. 3. График зависимости затрат на повышения ИТ-готовности от производительности

Кроме того повышение ИТ-готовности повлияло на снижение аварийности и повышение коэффициента готовности оборудования, позволило ликвидировать «авралы» на производстве и значительно уменьшило процент сверхурочной занятости на предприятии в целом.

Для формирования программы повышения ИТ-готовности была применена модель И. Леунга, которая позволила оценить значимость вида обеспечения экспертами, путем минимального интегрального порога приемлемости оценки. Этот порог будет учитывать как личностную оценку каждого эксперта относительно значимости вида обеспечения для предприятия ЭМ на момент принятия решения, так и оценку наличия и значимости критерия для каждой вида обеспечения [12, с 339-349].

В модели приняты следующие предположения:

- существует ограниченное количество (n) экспертов, которые оценивают текущее состояние ИТ-готовности по видам обеспечения;
- существует ограниченное количество (k) видов обеспечения проектов повышения ИТ-готовности предприятия;
- существует ограниченное количество (m) критериев, которые характеризуют ограничения проектов повышения ИТ-готовности;
- один вид обеспечения имеет преимущество перед другим, если его признак (ценность) больше удовлетворяет заинтересованную сторону.

Пусть:

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – множество экспертов, которые оценивают текущее состояние ИТ-готовности по видам обеспечения;

$Z = \{z_1, z_2, \dots, z_k\}$ – множество видов обеспечения проектов повышения ИТ-готовности предприятия;

$Y = \{y_1, y_2, \dots, y_m\}$ – множество критериев, которые характеризуют ограничения проектов повышения ИТ-готовности.

Зададим нечеткое отношение R , такое, что $R: X \times Y \rightarrow [0,1]$ для всех $x \in X$ и $y \in Y$, которое определяет степень значимости критерия y согласно оценки эксперта x при определении им преимуществ одного из критериев.

Отношение R представим в матричном виде:

$$R = \begin{matrix} & \begin{matrix} y_1 & y_2 & \dots & y_m \end{matrix} \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \mu_R(x_1, y_1) & \mu_R(x_1, y_2) & \dots & \mu_R(x_1, y_m) \\ \mu_R(x_2, y_1) & \mu_R(x_2, y_2) & \dots & \mu_R(x_2, y_m) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu_R(x_n, y_1) & \mu_R(x_n, y_2) & \dots & \mu_R(x_n, y_m) \end{bmatrix} \end{matrix}. \quad (10)$$

Пусть S – нечеткое отношение, такое, что $S: Y \times Z \rightarrow [0,1]$ есть функцией принадлежности $\mu_S(y, z)$. Для всех $y \in Y$ и $z \in Z$. Функция $\mu_S(y, z)$ определяет степень принадлежности или совместимости вида обеспечения z с определенной альтернативой y . В матричной форме отношение S имеет вид:

$$S = \begin{matrix} & \begin{matrix} z_1 & z_2 & \dots & z_k \end{matrix} \\ \begin{matrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} \mu_S(y_1, z_1) & \mu_S(y_1, z_2) & \dots & \mu_S(y_1, z_k) \\ \mu_S(y_2, z_1) & \mu_S(y_2, z_2) & \dots & \mu_S(y_2, z_k) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu_S(y_m, z_1) & \mu_S(y_m, z_2) & \dots & \mu_S(y_m, z_k) \end{bmatrix} \end{matrix}. \quad (11)$$

Построим матрицу T :

$$T = \begin{matrix} & \begin{matrix} z_1 & z_2 & \dots & z_k \end{matrix} \\ \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \mu_{R \circ S}(x_1, z_1) & \mu_{R \circ S}(x_1, z_2) & \dots & \mu_{R \circ S}(x_1, z_k) \\ \mu_{R \circ S}(x_2, z_1) & \mu_{R \circ S}(x_2, z_2) & \dots & \mu_{R \circ S}(x_2, z_k) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mu_{R \circ S}(x_n, z_1) & \mu_{R \circ S}(x_n, z_2) & \dots & \mu_{R \circ S}(x_n, z_k) \end{bmatrix} \end{matrix}. \quad (12)$$

Элементы данной матрицы определяются функцией принадлежности $\mu_{R \circ S}(x, z)$, которую можно задать как композицию двух нечетких отношений:

$$\mu_{R \circ S}(x, z) = \bigcup_y (\mu_R(x, y) \wedge \mu_S(y, z)), \quad (13)$$

для всех $x \in X$, $y \in Y$, $z \in Z$.

Для определения множества экспертов, которые отдают предпочтение определенным видам обеспечения, было использовано понятие порога l . Его

можно определить как максимальное значение с пересечений функции принадлежности $\mu_{R \circ S}(x, z)$, то есть, выбрав критерий, которому эксперты уделяют наибольшее значение. Такой выбор делается на основании матрицы W , которая строится на основе пересечения функций $\mu_{R \circ S}(x, z)$:

$$W = \begin{bmatrix} \mu_{R \circ S}(x_1, z_1) \wedge \mu_{R \circ S}(x_1, z_2) & \dots & \mu_{R \circ S}(x_1, z_{k-1}) \wedge \mu_{R \circ S}(x_1, z_k) \\ \mu_{R \circ S}(x_2, z_1) \wedge \mu_{R \circ S}(x_2, z_2) & \dots & \mu_{R \circ S}(x_2, z_{k-1}) \wedge \mu_{R \circ S}(x_2, z_k) \\ \dots & \dots & \dots \\ \mu_{R \circ S}(x_n, z_1) \wedge \mu_{R \circ S}(x_n, z_2) & \dots & \mu_{R \circ S}(x_n, z_{k-1}) \wedge \mu_{R \circ S}(x_n, z_k) \end{bmatrix}. \quad (14)$$

После определения l по каждому критерию формируется множество экспертов, которые предпочли его при условии, что:

$$l < \min_{ij} \max_x \min [\mu_{R \circ S}(x, z_i), \mu_{R \circ S}(x, z_j)]. \quad (15)$$

То есть, каждый из критериев будет иметь перечень экспертов, которые считают, что с учетом наличия порога l этот критерий может быть выбран для включения в программу повышения ИТ-готовности предприятия.

После определения порога l , зоны преимуществ альтернатив A_i , $i = 1, \dots, k$, описывается множеством:

$$A_i = \left\{ x \mid \mu_{R \circ S}(x) \geq \min_{ij} \max_x \min [\mu_{R \circ S}(x, z_i), \mu_{R \circ S}(x, z_j)] \right\}, \quad (16)$$

для всех $x \in A_i$.

Точность оценок, полученных с помощью этой математической модели определяется точностью определения оценок в матрице бинарных отношений и уровнем компетентности экспертов.

Выводы и перспективы дальнейших исследований в данном направлении. Описанная в работе модель определения текущего и планируемого состояния ИТ-готовности позволяет с помощью интегрального показателя и экспертного оценивания определить состояние ИТ-готовности структурных элементов предприятия. Определив несогласования, модель не прямой оценки состояния системы позволяет формировать проекты по переводу предприятия на новый уровень ИТ-готовности. Данная модель позволяет снизить субъективность информации для принятия решения о включении проектов по тому или иному виду обеспечения в программу повышения ИТ-готовности.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гайдабрус Б.В. Системный сценарий программы повышения ИТ готовности / Б.В. Гайдабрус, Е.А. Дружинин // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2011. – № 4 (40). – С. 45-50.
2. Bensoussan B.E. Analysis without paralysis. 10 tools to make better strategic decisions/ B.E. Bensoussan, C.S. Fleisher. – London: FT Press, 2008.
3. Choo C.W. Environmental Scanning as Strategic Organizational Learning / C.W. Choo. – Chapter 4 in Information Management in the Intelligent Organization. – 3rd Edition, 2002.

4. Myburgh S. Competitive Intelligence: Bridging Organizational Boundaries / S. Myburgh. // Information Management Journal. – 2004. – March/April. – P. 46-55.
5. Стратегический менеджмент (Авторизованный доступ) / Под ред. А.Н. Петрова. — СПб.: Питер, 2005. – 496 с.
6. Стратегия предприятия и стратегический менеджмент [Текст]: учебное пособие / Ред.: Ю.В. Соболев, В.Л. Дикань, А.Г. Дейнека, Л.А. Позднякова. – Х. : Олант, 2002. – 416 с.
7. Мазорчук М.С. Анализ возможности развития предприятий на основе анализа реализации проектов создания сложной техники / Мазорчук М.С., Палий И.С., Бегун А.П. // Авіаційно-космічна техніка і технологія. – 2003. – №4(4). – С. 199-204.
8. Мазорчук М.С. Оценка приоритетности проектов на основе стратегии развития предприятия / Мазорчук М.С., Палий И.С., Бегун А.П. // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2004. – №1(5). – С. 53-56.
9. Бушуева Н.С. Модели и методы проактивного управления программами организационного развития: монографія/ Н.С. Бушуева. – К.: Наук. світ, 2007. – 199 с.
10. Коляда О.П. Математична модель оцінки проектів стратегічного портфелю вищого навчального закладу / О.П. Коляда // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2009. – № 4(32). – С. 94-100.
11. Гладка О.М. Математичне моделювання ціннісно-орієнтованих процесів розробки та прийняття стратегічних рішень / О.М. Гладка // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2010. – № 1(33). – С. 81-88.
12. Нечёткие множества и теория возможностей. Последние достижения : пер. с англ. / под ред. Р.Р. Ягера – М.: Радио и связь, 1986. – 408 с.

Рецензент статті
д.т.н., проф. Дружинін Є.А.

Стаття надійшла до редакції
15.02.2012 р.