

стратегического планирования инновационного воспроизводства ОПФ предприятий РКП.

#### Библиографические ссылки

1. Алексеева М. М. Планирование деятельности фирмы : учеб. пособие. М. : Финансы и статистика, 2003.

2. Борисевич И. В., Кандаурова Г. А. Планирование и прогнозирование экономики : учеб. пособие. М. : Интерпрессервис ; Экоперспектива, 2001.

3. Ильин А. И. Планирование на предприятии : учеб. пособ. М. : Новое знание, 2000.

A. A. Boiko

### METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF PLANNING OF INNOVATION REPRODUCTION OF BASIC PRODUCTION ASSETS OF THE ROCKET AND SPACE INDUSTRY

*The principles of planning of innovative reproduction of fixed assets of rocket and space industry.*

*Keywords: principles of planning, innovative reproduction, basic foundations of the production.*

© Бойко А. А., 2012

УДК 330

А. И. Бородин

### ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ

*Рассмотрено понятие «потенциал предприятия» и на этой основе разработана его экономико-математическая модель, позволяющая учесть особенности потенциала предприятия как управляемой подсистемы и количественно оценить его реализованную и нереализованную части. Предложенная модель в перспективе позволяет ввести систему оптимального управления потенциалом предприятия.*

*Ключевые слова: управление, потенциал, предприятие, стратегия, развитие, сбалансированная система показателей.*

Переход к новому механизму хозяйствования значительно повысил актуальность исследования и выявления рыночных возможностей предприятия, которые наиболее полно выражает понятие «потенциал предприятия». От умения правильно использовать располагаемые возможности в решающей мере зависит эффективность функционирования предприятия, темпы и качество развития его бизнеса. В этой связи большое значение приобретают выявление и количественная оценка потенциала предприятия, его реализованной и нереализованной частей. Указанные обстоятельства актуализируют необходимость теоретического решения совокупности задач, как в части методологии, так и в части инструментальной оценки потенциала предприятия, его математического моделирования.

Начиная с 1980 г. опубликовано много работ, раскрывающих различные аспекты понятия «потенциал предприятия». Большинство из них отмечают важность изучения проблемы оценки потенциала и содержат существенные различия в его определении. В определении понятия «потенциал» в основном преобладает ресурсный подход. Например, такой подход принят в работах [1; 2]. Л. В. Давыдов, давая нестрогое и неформализованное определение, также исходит из чисто ресурсного подхода [3]. Авторы достаточно углубленно раскрывают это понятие и рассматривают

графоаналитическую модель потенциала предприятия, не формализуя его определение. Они отмечают, что потенциал предприятия – это сложная, динамическая система и к его элементам можно отнести все, что связано с функционированием и развитием предприятия. С авторами следует полностью согласиться. Но, заметим, на структуру потенциала предприятия они смотрят как на некую агломерацию. Вероятно, в этой связи в работе не дано математического определения понятия «потенциал предприятия». Кроме того, приведенный в работе подход не показывает, как количественно выявить реализованную и нереализованную части потенциала, и не учитывает влияние потребителей продукции и факторов обучения и роста на потенциал предприятия.

Большой интерес представляет работа, где авторы предприняли попытку представить потенциал предприятия в виде функциональной зависимости от совокупности факторов, которая, в принципе, одновременно раскрывает структуру потенциала [4]. При этом они справедливо замечают, что потенциал предприятия нельзя рассматривать как простую сумму компонентов, его составляющих, ибо в любой производственной системе «происходит сложное взаимодействие составляющих потенциала системы». Кроме того, потенциал предприятия ставится в зависимость не только от располагаемых ресурсов, как это делает

подавляющее большинство авторов, но и от организации системы и влияния среды.

Подводя итог кратко проведенному анализу определения понятия «потенциал», отметим следующее: 1) проблема формализованного определения понятия «потенциал предприятия» и его математического моделирования в настоящее время своего окончательного решения не нашла и требует дальнейших исследований и теоретического решения комплекса задач как методологического, так и методического плана; 2) математически потенциал предприятия должен быть выражен функцией, назовем ее *потенциальной*, множества взаимозависимых факторов, которые, в свою очередь, зависят от факторов второго порядка; 3) элементы этого множества должны системно отражать все многообразие влияющих процессов и факторов различной природы, связей и отношений, существующих как внутри предприятия, так и во внешней среде, а также связей и отношений предприятия с внешней средой; 4) каждый элемент рассматриваемого множества факторов должен быть представлен в форме, которая позволяет количественно отражать его влияние на потенциал предприятия; 5) потенциальная функция должна позволять аналитически определять реализованную и нереализованную части потенциала предприятия и его компонентов.

Целью статьи является раскрытие идеи математического моделирования потенциала предприятия на основе: а) обобщенного формализованного определения понятия «потенциал предприятия»; б) использования множества показателей сбалансированной системы показателей (ССП) [5], которые наиболее полно и всесторонне (то есть системно) отражают все многообразие влияющих на потенциал факторов; в) выделения реализованной и нереализованной частей потенциала и составляющих его компонентов.

При этом в силу ограниченности объема вопросы структуризации и классификации потенциала предприятия здесь не рассматриваются.

Определим математически понятие «потенциал предприятия» следующим образом. Потенциал предприятия – это случайная или детерминированная скалярная величина  $\varphi_{\text{пн}}$ , характеризующая реализованные и нереализованные возможности предприятия при достижении им совокупности поставленных целей в процессе своего функционирования и представляющая собой скалярную или векторную функцию (потенциальную функцию)  $f(K, t)$  множества факторов  $K$ , характеризующих деятельность предприятия, и времени  $t$ , то есть  $\varphi_{\text{пн}} = f(K, t)$ , где  $K = \{k_1, k_2, k_n\}$ ;  $k_i$  –  $i$ -й фактор;  $n$  – число факторов. В многомерном пространстве факторов потенциал предприятия представляет собой точку, а проекции вектора, проведенного из начала координат в эту точку, на оси координат отражают степень влияния (векторную долю) каждого фактора на положение этой точки в рассматриваемом пространстве и, следовательно, на величину потенциала предприятия. Проекции этого вектора на оси координат являются в определенном смысле компонентами потенциала предприятия (рис. 1).

Множество факторов с их наименованиями и степенью (долей) влияния каждого из них на потенциал предприятия, а также размерность факторного пространства отражают структуру потенциала предприятия.

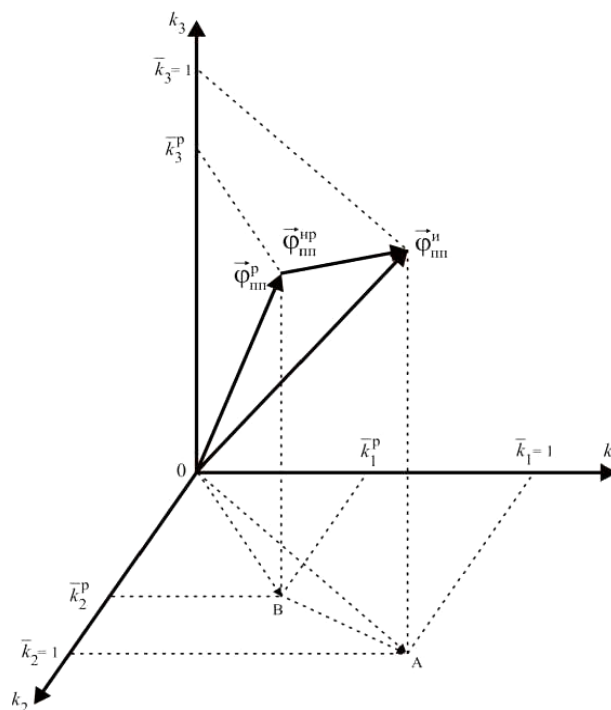


Рис. 1. Иллюстрация определения реализованной и нереализованной частей потенциала предприятия

Рассмотренное определение позволяет раскрыть функциональную взаимосвязь компонентов потенциала предприятия; учесть, опираясь на использование ССП, множество влияющих факторов; выявить реализованную и нереализованную части потенциала и составляющих его компонентов.

Пусть, не теряя общности, некоторый потенциал определяется тремя факторами, влияние которых отражают показатели  $k_1, k_2$  и  $k_3$ , и пусть известны максимальные (или средние) по отрасли значения этих показателей. Тогда, нормируя текущие значения показателей  $k_1, k_2$  и  $k_3$  на их максимальные по отрасли значения, получим нормированные значения  $\bar{k}_1, \bar{k}_2$  и  $\bar{k}_3$  этих коэффициентов. Вполне очевидно, что максимальные нормированные значения этих показателей соответствуют идеальному случаю и равны единице, то есть  $\bar{k}_1 = 1, \bar{k}_2 = 1$  и  $\bar{k}_3 = 1$ . В реальном случае нормированные значения показателей  $\bar{k}_1^p, \bar{k}_2^p$  и  $\bar{k}_3^p$  меньше единицы. Отложив значения показателей  $\bar{k}_1, \bar{k}_2$  и  $\bar{k}_3$  и  $\bar{k}_1^p, \bar{k}_2^p$  и  $\bar{k}_3^p$  на соответствующих осях, построим векторы  $\vec{\varphi}_{\text{пн}}^{\text{и}}$  и  $\vec{\varphi}_{\text{пн}}^{\text{р}}$ .

Тогда: а) конец вектора  $\vec{\varphi}_{\text{пн}}^{\text{и}}$  определяет положение точки, соответствующей максимально возможной в данных условиях величине потенциала, а его модуль – величину потенциала в идеальном случае; б) конец вектора  $\vec{\varphi}_{\text{пн}}^{\text{р}}$  определяет положение точки, соответст-

вующей значению реализованного потенциала в тех же условиях, а его модуль – величину реализованного потенциала, определяемого нормированными значениями  $\bar{k}_1^p, \bar{k}_2^p$  и  $\bar{k}_3^p$  показателей  $k_1, k_2$  и  $k_3$  соответственно.

Величину нереализованного потенциала можно определить как разность векторов:

$$\bar{\varphi}_{пп}^{нр} = \bar{\varphi}_{пп}^{н} - \bar{\varphi}_{пп}^p.$$

Модуль вектора  $\bar{\varphi}_{пп}^{н}$  потенциала в  $n$ -мерном пространстве в идеальном случае определяется выражением

Модуль вектора  $\bar{\varphi}_{пп}^p$  реализованного потенциала в  $n$ -мерном пространстве определяется выражением

$$\left| \bar{\varphi}_{пп}^{н} \right| = \sqrt{\bar{k}_1^2 + \bar{k}_2^2 + \dots + \bar{k}_n^2} = \sqrt{1^2 + 1^2 + \dots + 1^2} = \sqrt{n}$$

Модуль вектора  $\bar{\varphi}_{пп}^p$  реализованного потенциала в  $n$ -мерном пространстве определяется выражением

$$\left| \bar{\varphi}_{пп}^p \right| = \sqrt{\left( \bar{k}_1^p \right)^2 + \left( \bar{k}_2^p \right)^2 + \dots + \left( \bar{k}_n^p \right)^2} \leq \sqrt{n}$$

Модуль вектора  $\bar{\varphi}_{пп}^{нр}$  нереализованного потенциала в  $n$ -мерном пространстве определяется выражением

$$\begin{aligned} \left| \bar{\varphi}_{пп}^{нр} \right| &= \sqrt{\left( \bar{k}_1 - \bar{k}_1^p \right)^2 + \left( \bar{k}_2 - \bar{k}_2^p \right)^2 + \dots + \left( \bar{k}_n - \bar{k}_n^p \right)^2} = \\ &= \sqrt{\left( 1 - \bar{k}_1^p \right)^2 + \left( 1 - \bar{k}_2^p \right)^2 + \dots + \left( 1 - \bar{k}_n^p \right)^2}. \end{aligned}$$

Таким образом, сформулированное определение потенциала характеризует, с одной стороны, способность предприятия функционировать и практически использовать имеющиеся возможности (вектор  $\bar{\varphi}_{пп}^p$ ), с другой, – отражает возможности развития предприятия (вектор  $\bar{\varphi}_{пп}^{нр}$ ). Это позволяет количественно оценить реализованные и нереализованные возможности.

Как видно из приведенного определения, потенциал предприятия – это сложное образование, динамически развивающееся по определенному закону. В общем случае на потенциал предприятия влияют: а) форма предпринимательства и адекватная ей организация предприятия; б) объем и качество имеющихся в его распоряжении ресурсов и резервов, располагаемого капитала; в) основные фонды; г) способности и качества руководящего состава и работников; д) информационные и инновационные возможности предприятия.

Влияние этих факторов отражается в значениях соответствующих показателей, например, в значениях финансово-экономических коэффициентов. Поэтому в целях эффективной оценки экономического состояния и, следовательно, эффективного управления потенциалом предприятия целесообразно использовать ССП, предложенную Робертом Капланом и Дэвидом Нортоном и достаточно подробно рассмотренную в работе [5]. Суть этой системы кратко раскрывается двумя основными положениями: а) одних финансово-

экономических показателей для системного описания состояния предприятия не достаточно, их необходимо дополнить другими показателями; б) данная система показателей может быть использована не просто как комплексный индикатор состояния предприятия, а как база для принятия решений по управлению потенциалом предприятия.

С помощью ССП состояние предприятия полно и всесторонне описывается по четырем направлениям деятельности предприятия: 1) финансовому направлению; 2) потребительскому направлению; 3) направлению внутренних процессов и 4) направлению обучения и роста. Каждое из этих направлений ССП характеризуется соответствующей группой достаточно большого количества показателей. Показатели каждого из четырех направлений по своей сути отражают соответствующий компонент потенциала предприятия. Поэтому, используя ССП, потенциал структуры можно представить четырьмя компонентами: потенциалом финансового направления; потенциалом потребительского направления; потенциалом направления внутренних процессов и потенциалом направления обучения и роста. В свою очередь, каждый показатель каждого направления ССП также отражает соответствующий потенциал. Следовательно, потенциал каждого направления также представим некоторым множеством компонентов. Таким образом, потенциал предприятия при управлении его состоянием с использованием ССП имеет сложную структуру. При этом сложность структуры потенциала может развиваться в зависимости от потребностей решаемой исследователем задачи.

Рассмотрим формирование потенциала предприятия с использованием ССП согласно предложенному определению потенциала (рис. 2). Не теряя общности, будем предполагать, что состояние каждого из направлений можно оценить с помощью 2–3 показателей. Пусть, например, потенциал а) финансового направления (рис. 2, а) определяется значениями показателей ликвидности, платежеспособности и рентабельности; б) потребительского направления (рис. 2, б) – значениями показателей престижности, качества товара и выгоды долгосрочного сотрудничества; в) направления обучения и роста (рис. 2, в) – значениями показателей, характеризующих отношения в коллективе и типичные интересы людей, степень удовлетворенности трудом и производительность труда; г) направление внутренних процессов (рис. 2, г) – значениями показателей, характеризующих инновационный процесс и регулярные бизнес-процессы, а также потенциалом обучения и роста.

Тогда потенциал предприятия  $\bar{\varphi}_{пп}$  можно определить как векторную сумму (рис. 2, д) потенциалов финансового направления  $\bar{\varphi}_{фп}$ , потребительского направления  $\bar{\varphi}_{пп}$  и направления внутренних процессов  $\bar{\varphi}_{нвп}$ , то есть

$$\bar{\varphi}_{пп} = \bar{\varphi}_{фп} + \bar{\varphi}_{пп} + \bar{\varphi}_{нвп}.$$

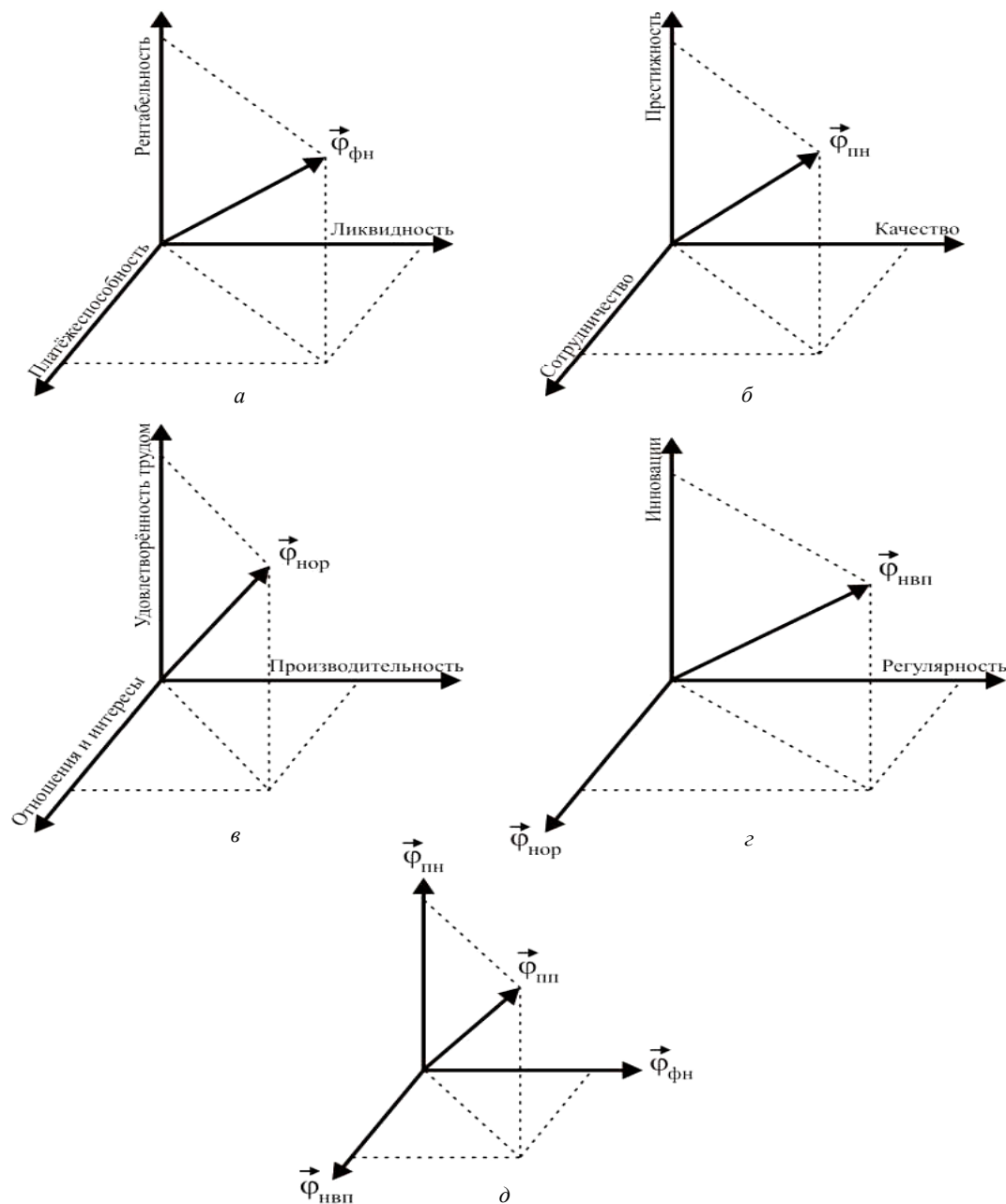


Рис. 2. Формирование потенциала предприятия с использованием сбалансированной системы показателей

Концы векторов  $\vec{\Phi}_{фн}$ ,  $\vec{\Phi}_{пн}$ ,  $\vec{\Phi}_{нор}$  и  $\vec{\Phi}_{нвп}$  определяют положение точки в пространстве соответствующих факторов, а их модули – величину соответствующего потенциала. Модуль вектора  $\vec{\Phi}_{пн}$  назовем потенциалом предприятия, векторы  $\vec{\Phi}_{фн}$ ,  $\vec{\Phi}_{пн}$  и  $\vec{\Phi}_{нвп}$  – компонентами этого потенциала, а их модули – величину соответствующего компонента.

Рассмотренное геометрическое представление модели идеализировано с целью обеспечения наглядности представления и упрощения понимания идеи. Реально математическая модель потенциала и его компонентов имеет большую размерность и должна представляться в векторно-матричном виде. Уменьшить

размерность можно используя методологию теории экономического диагностирования: выделить проблемные области деятельности предприятия; идентифицировать их состояния и разбить на классы; определить для каждого класса диагностические признаки и составить соответствующие словари признаков; выбрать для каждого класса показатели-признаки, обеспечивающие индикацию и распознавание состояний проблемных областей деятельности предприятия.

Предложенное формализованное определение понятия «потенциал предприятия» и его модель позволяют учесть следующие основные особенности потенциала предприятия как управляемой подсистемы: 1) потенциал предприятия – это сложная система потенциалов, между которыми существуют многообраз-

ные связи и отношения различной степени сложности и которые в совокупности могут образовывать производные, сложные по структуре потенциалы; 2) многообразие классификационных признаков и сложность классификации потенциала предприятия приводят к неоднозначному его структурированию как управляемой подсистемы; поэтому система классификации (и, следовательно, система показателей) должна выбираться строго исходя из решаемой задачи; 3) способ структурирования потенциала предприятия также определяется постановкой конкретно решаемой задачи, что позволяет реализовать адаптивное относительно сложившихся условий управление потенциалом; 4) потенциал предприятия и его компоненты могут принимать субъективную форму; 5) потенциал предприятия функционирует в условиях постоянного и интенсивного воздействия внешних возмущающих факторов и в условиях постоянного риска, поэтому к нему предъявляются жесткие требования по своевременному воспроизводству с целью поддержания на уровне, достаточном для устойчивого функционирования и развития предприятия; 6) на состояние и использование потенциала сильное влияние оказывают субъективные факторы, что вызывает необходимость решения социально значимых задач.

Предложенная математическая модель позволяет:

- 1) учитывать различные по природе (экономические, социальные, психологические, политические и др.) взаимозависимые факторы, влияние которых может быть отражено соответствующими показателями;
- 2) использовать отработанную систему показателей для оценки влияния различных факторов на потенциал предприятия;
- 3) относительно просто увеличивать ее точность путем простого учета влияния дополнительно выявленных факторов (свойство открытости);
- 4) отразить структуру потенциала предприятия;
- 5) количественно оценить потенциал предприятия, его реализованную и нереализованную части;
- 6) оценивать потенциалы предприятия, его подразделений, должностных лиц, работников и т. п. (свойство универсальности);
- 7) использовать относительные величины и сравнивать потенциалы различных предприятий, в том числе, принадлежащих различным отраслям.

A. I. Borodin

## ECONOMIC-MATHEMATICAL MODEL OF ASSESSMENT OF CAPACITY OF AN ENTERPRISE

*In article the concept «capacity of the enterprise» is defined and on this basis its economic-mathematical model, allowing to consider features of capacity of the enterprise as controlled subsystem and quantitatively estimate its realized and unrealized parts, is developed. The offered model in the long term allows to realize system of optimum enterprise capacity control.*

*Keywords: management, potential, enterprise, strategy, development, balanced system of indicators.*

Таким образом, предложенная математическая модель, в основу которой положено формализованное определение потенциала предприятия, интегрально отражает способность предприятия трансформировать разноплановые возможности, выявленные в определенных рыночных условиях, в экономические блага с целью максимального удовлетворения корпоративных и общественных интересов. Она, с одной стороны, отражает возможность предприятия функционировать и развиваться, с другой – характеризует уровень практического использования имеющихся возможностей. Это позволяет количественно оценивать реализованные и нереализованные возможности предприятия и, как следствие, оптимально управлять его потенциалом в конкретно сложившихся условиях деятельности.

Ближайшей перспективой дальнейших исследований является разработка системы структуризации потенциала предприятия, которая послужит основой последующей разработки его обобщенной аналитической модели, и анализ ее эффективности, а также разработка модели трансформации первичной информации (например, о состоянии предприятия, его деятельности, изменчивости внешней среды и т. п.) в оценку потенциала и его компонентов.

### Библиографические ссылки

1. Бородин А. И. Управление стратегическим потенциалом предприятия : монография. Germany : Изд-во LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, 2011.
2. Бородин А. И. Особенности оценки потенциала управляющей системы // Вестник Мурманского гос. техн. ун-та. 2003. Т. 6. № 2. С. 200–206.
3. Давыдова Л. В., Соколова Н. Н. Финансовая стратегия и подходы к определению потенциала предприятия // Финансы и кредит. М. : Финансы и кредит, 2005. № 36. С. 46–49.
4. Плаксин В. И., Полещук А. С. Теоретические аспекты синергетического потенциала хозяйственной системы // Вестник СевГТУ. 2007. № 81. С. 184–186.
5. Савчук В. П. Практическая энциклопедия: Финансовый менеджмент. Киев : Максимум, 2005.