

Т. В. Климова*Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара, Украина*

АЛГОРИТМ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРТФЕЛЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Взаимосвязь стратегии предприятия и факторов успешного внедрения проектов на предприятии и в первую очередь совместимости параметров проектов с внутренней средой предприятия априори необходимы. Процесс формирования портфеля проектов является достаточно сложным, поэтому целесообразно рассмотреть общую математическую постановку задачи формирования портфеля проектов и определить основные концепции, в рамках которых будет решаться основная задача данного исследования.

Целью исследования является получение общедоступного алгоритма оптимального отбора проектов в портфель предприятия, которые будут удовлетворять общей стратегии развития этого предприятия и не конфликтовать с уже существующим набором ресурсов. В ходе выполнения поставленных задач были применены научные методы: сравнения, обобщения, математического и системного анализа, математического подбора и моделирования. Информационной основой послужили авторские исследования в области портфельного анализа.

Проанализировано состояние инструментов и механизмов стратегического управления на производстве в условиях конкурентной борьбы и развития предприятия. Выявлено, что на сегодняшний день существует множество методов отбора проектов, но, с одной стороны, все они являются неполными, с другой – имеют достаточно сложный математический аппарат, который не доступен для широкого применения, поэтому получение простого подхода крайне необходимо.

Предложен алгоритм анализа потенциальных проектов с целью их отбора в портфель предприятия и последующей реализации. Предложено учитывать существующие ресурсы предприятия и его текущие стратегии.

Применение данного алгоритма позволяет последовательно анализировать проекты с целью выявления возможности их реализации на конкретном предприятии с учётом состояния ресурсов предприятия, согласовывать план реализации портфеля проектов с планами предприятия на различных уровнях планирования, отбирать наиболее перспективные проекты к реализации в соответствии с определённой стратегией развития.

Новизна исследований заключается в попытке расширить круг параметров предприятия, которые должны быть включены в требования по отбору проектов и позволяют максимально точно отобразить исходное состояние предприятия. На основе предложенного алгоритма в дальнейшем планируется разработка математической модели формирования портфеля, в которой выделены главные параметры, необходимые для проведения комплексного анализа и оценки его портфеля. Предложенные параметры стратегии позволяют системно оценить возможность реализации портфеля на предприятии. С использованием данных показателей проводится оценка реализации портфеля проектов на уровне планирования деятельности функциональных подразделений.

Ключевые слова: стратегическое управление; портфель инновационных проектов предприятия; проект; многокритериальный анализ.

Т. В. Климова*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара, Україна*

АЛГОРИТМ ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ ПІДПРИЄМСТВА

Взаємозв'язок стратегії підприємства і факторів успішного впровадження проектів на підприємстві та в першу чергу сумісності параметрів проектів із внутрішнім середовищем підприємства априорі необхідні. Процес формування портфеля проектів досить складний, тому

доцільно розглянути загальну математичну постановку задачі формування портфеля проектів і визначити основні концепції, у межах яких слід виконувати основне завдання даного дослідження.

Метою дослідження є отримання загальнодоступного алгоритму оптимального відбору проектів у портфель підприємства, які будуть задовольняти його загальну стратегію розвитку і не конфліктувати з тим набором ресурсів, який уже існує. У ході виконання поставлених завдань застосовано наукові методи: порівняння, узагальнення, математичного та системного аналізу, математичної подібності й моделювання. Інформаційною основою дослідження стали авторські доробки, що стосуються портфельного аналізу.

Проаналізовано стан інструментів і механізмів стратегічного управління на виробництві в умовах конкурентної боротьби і розвитку підприємства. Виявлено, що на сьогоднішній день існує безліч методів відбору проектів, але, з одного боку, всі вони неповні, з іншого – мають досить складний математичний апарат, що робить його не доступним для широкого застосування, тому отримання простого підходу вкрай необхідне.

Запропоновано алгоритм аналізу потенційних проектів з метою їх відбору у портфель підприємства і подальшої реалізації. Запропоновано враховувати існуючі ресурси підприємства і його поточні стратегії.

Застосування даного алгоритму дозволяє послідовно аналізувати проекти із метою виявити можливість їх реалізації на конкретному підприємстві з урахуванням стану ресурсів підприємства, погоджувати план реалізації портфеля проектів із планами підприємства на різних рівнях планування, відбирати найперспективніші проекти для реалізації відповідно до певної стратегії розвитку.

Новизна досліджень полягає в спробі розширити коло параметрів підприємства, які повинні бути включені у вимоги щодо відбору проектів і дозволять максимально точно відобразити початковий стан підприємства. На основі запропонованого алгоритму в подальшому заплановано розробити математичну модель формування портфеля, у якій будуть виділені основні параметри, необхідні для проведення комплексного аналізу та оцінки портфеля підприємства. Запропоновано параметри стратегії підприємства, які дозволяють системно оцінити можливість реалізації його портфеля. Із застосуванням даних показників оцінено реалізацію портфеля проектів на рівні планування діяльності функціональних підрозділів.

Ключові слова: стратегічне управління; портфель інноваційних проектів підприємства; проект; багатокритеріальний аналіз.

T. V. Klymova

Oles Honchar Dnipropetrovsk National University, Ukraine

ALGORITHM OF FORMATION OF A PORTFOLIO OF INNOVATIVE PROJECTS OF AN ENTERPRISE

The interrelation of an enterprise strategy and the factors of successful implementation of the projects at an enterprise, and primarily, the compatibility of the parameters of projects with an internal environment of an enterprise is a priori necessary. The process of formation of a portfolio of projects is quite complex, so it is advisable to consider general mathematical setting of the problem of formation of a portfolio of projects and to identify the main concepts, within which to carry out the main task of this study.

The purpose of the study is to obtain a publicly available algorithm of optimal selection of the projects for the portfolio of an enterprise that will meet its overall development strategy and will not conflict with the set of resources that is already available. In the course of performing the set tasks, we applied scientific methods: comparison, generalization, mathematics and system analysis, mathematical similarities and simulation. The information basis of the study is the authors' designs relating to a portfolio analysis.

The status of the tools and mechanisms of strategic management at a production enterprise was analyzed under conditions of competition and an enterprise development. It was revealed that at present there are many methods of selection of projects, but on the one hand, they are all incomplete, on the other, they possess complicated mathematics apparatus that makes it inaccessible for a wide application, which is why obtaining a simple approach is extremely necessary.

The algorithm for the analysis of potential projects was proposed with the aim of their selection for the portfolio of an enterprise and further implementation. It was proposed to take into account the

available resources of an enterprise and its current strategy.

Applying this algorithm provides for the consistent analysis of the projects in order to identify possibilities of their implementation at a specific enterprise, taking into account the state of the enterprise's resources, for the coordination of the plan of implementation of the portfolio of projects with the plans of an enterprise during different levels of planning, for the selection of the most promising projects for implementation in line with the strategy of development.

The novelty of the research lies in an attempt to expand the parameters of an enterprise that should be included in the requirements for the selection of projects and will most accurately reflect the original status of the enterprise. On the basis of the proposed algorithm, it is planned in the future to build a mathematical model of formation of a portfolio, which will highlight the main settings needed to conduct a comprehensive analysis and assessment of the portfolio of a company. The parameters were proposed for the strategy of an enterprise, which allow systematically assessing of the possibility of implementation of its portfolio. With the use of the given indicators, we evaluated implementation of the portfolio of projects at the level of planning of functional units.

Keywords: strategic management; portfolio of innovative projects of an enterprise; project; multicriteria analysis.

Введение. В соответствии с моделью стратегического управления стратегия реализуется через разработку внутрифирменных планов, системы бюджетов как стоимостного выражения планов корпорации, а также специальных программ и процедур. Любое предприятие, которое активно позиционирует себя на рынке, должно непрерывно проводить политику по укреплению своей конкурентоспособности. Укрепление конкурентоспособности сегодня немыслимо без постоянного совершенствования стратегии предприятия, которая, в свою очередь, предполагает постоянные совершенствования, т.е. предприятие вынуждено вести проектную деятельность. Взаимосвязь стратегии и факторов успешного внедрения проектов на предприятии и в первую очередь совместимости параметров проектов с внешней средой предприятия априори необходимы.

В работе [1] стратегия – это управленческий план, направленный на усовершенствование работы организации или предприятия с целью достижения наилучших показателей (максимум прибыли, минимум затрат и т.д.). Авторы О. С. Виханский [2], В. Г. Герасимчук [3], Р. А. Фатхфутдинов [4; 5], З. П. Румянцева [6], ориентируясь на западные представления, также рассматривают стратегию как генеральный план действий, определяющий приоритеты стратегических задач, ресурсы и последовательность шагов по достижению стратегических целей.

Ф. Котлер [7], например, трактует понятия стратегии несколько иначе. Он определяет стратегию как системный подход к решению проблем развития организации и ее функционирования с целью обеспечения сбалансированной деятельности компании.

В [6] описанные выше стратегии объединяются в группы по основным направлениям деятельности и образуют единый стратегический план, в который входят планы научно-исследовательских работ (НИР), ликвидационный план (ЛП), план диверсификации (ПД). Однако при формировании портфеля предприятия не всегда возможно отобрать проекты в соответствие со всеми стратегиями, поскольку они часто противоречивы, охватывают различные сферы деятельности. Поэтому необходимо выделить приоритетные стратегические направления и отбор проектов производить в соответствии с ними.

Следует отметить, что структура стратегий развития в большинстве случаев будет определяться структурой организационной системы функционирования предприятия. Однако в литературе практически отсутствуют формализованные модели структуризации стратегической деятельности предприятия по всем видам

деятельности, поэтому целесообразно формировать стратегии в виде целевых функций или установок. Это является необходимым для последующего анализа с целью определения параметров стратегий и установки связей с параметрами портфеля проектов или другими видами деятельности.

Постановка задачи. Целью исследования является получение общедоступного алгоритма оптимального отбора проектов в портфель предприятия, которые будут удовлетворять его общей стратегии развития и не конфликтовать с уже существующим набором ресурсов. Процесс формирования портфеля проектов является достаточно сложным, поэтому целесообразно рассмотреть общую математическую постановку задачи формирования портфеля проектов и определить основные концепции, в рамках которых будет решаться основная задача данного исследования [8].

На сегодняшний день существует множество методов отбора проектов, но, с одной стороны, все они являются неполными, с другой – имеют достаточно сложный математический аппарат, который недоступен для широкого применения, поэтому получение простого подхода крайне обходимо.

В ходе выполнения поставленных задач применялись следующие научные методы: сравнения, обобщения, математического и системного анализа, математического подобия и моделирования.

Информационной основой послужили авторские исследования в области портфельного анализа, а также выявленная необходимость в появлении математической модели многокритериального анализа формирования портфеля инновационных проектов на предприятии.

Результаты. Формализовано любой проект можно представить в виде совокупности следующих компонентов: цель проекта (X^π); комплекс работ (G^π); ресурсы (Res^π); временные рамки проекта (T^π):

$$\pi = \langle X^\pi, G^\pi, Res^\pi, T^\pi \rangle.$$

Как правило, цель формулируется в виде перечня требований, которые должны быть достигнуты в результате выполнения проекта. Требования могут быть представлены в виде характеристик с указанием значений (X_j), которые должны быть достигнуты в результате выполнения проекта, т.е. цель i -го проекта X^{π_i} может быть представлена в виде

$$X^{\pi_i} = \{X_j\}^{\pi_i}.$$

Стратегия обычно отражает основные направления развития предприятия на долгосрочный период [9]. Так же как и проект, стратегия может характеризоваться набором требований как финансового, так и нефинансового характера, описывающих целевое состояние предприятия:

$$Str = \langle Y^{Str}, T^{Str} \rangle,$$

где Y^{Str} – цель стратегии; T^{Str} – временные рамки стратегии.

Цель k -й стратегии Y^{Str_k} может быть представлена в виде набора требований с указанием целевых значений Y_m :

$$Y^{Str_k} = \{Y_m\}^{Str_k}.$$

Текущее состояние предприятия также описывается в виде набора параметров

$$P = \{P_l\},$$

где P_l – показатели деятельности предприятия, которые могут характеризовать его ресурсное обеспечение, целевые установки, финансово-экономические аспекты деятельности и т.д.

Обобщённую модель формирования портфеля проектов можно представить следующим образом. Пусть проект π , соответствующий профилю предприятия и/или планируемый к реализации на предприятии, определяется множеством начальных параметров или признаков $X^0 = \{x_i^0\}$, $i = \overline{1, I}$. При формировании предварительного портфеля проектов определяется новое множество параметров $X' = \{x'_j\}$, $j = \overline{1, J}$, характеризующих комплекс проектов Π , объединённых по некоторым правилам и обладающих свойствами, отличными от свойств отдельных проектов. Часть параметров или признаков повторяются, однако их значения в рамках портфеля всегда будут отличны от параметров отдельных проектов, не включённых в портфель. Формирование предварительного портфеля можно описать функцией $f: X^0 \times \Phi' \rightarrow X'$, $\Phi' = \{\phi'_{kt}\}$ – множество факторов риска внешней среды, оказывающих влияние как на процесс реализации проекта, так и на деятельность предприятия. Это множество факторов должно учитываться при определении стратегий развития предприятия и в процессе формирования портфеля проектов с целью снижения негативных последствий их проявления.

Пусть состояние предприятия в начальный (рассматриваемый) момент времени t_0 описывается множеством $P^0 = \{p_l^0\}$, $l = \overline{1, L}$, а прогнозируемое (желаемое) состояние предприятия в момент времени t_n определяется множеством параметров $P = \{p_m\}$, $m = \overline{1, M}$. Стратегии предприятия формируются на основе его текущего состояния и оценки факторов риска внешней среды, т.е. будут описываться функцией $fp: P^0 \times \Phi' \rightarrow Str$. Стратегии предприятия определяются руководством как набор базовых, объектных, функциональных и других видов стратегий [9] $Str = \langle str_z^y \rangle$, где y – уровень детализации стратегий; z – число стратегий на данном уровне детализации.

Состояние предприятия P будет зависеть от управляющих воздействий $u \in U: p_m = G(u)$. При этом они будут задаваться в пространстве, определяемом множествами, отображающими параметры предварительного портфеля проектов и стратегий предприятия $u: Str \times X' \rightarrow P$, которые однозначно будут определять его целевые установки (желаемое состояние).

Процесс формирования окончательного портфеля проектов будет определяться набором действий по предупреждению и устранению нежелательных

проявлений факторов рисков и может быть описан некоторой переменной $w \in W : p_i = Q(w)$. Значение переменной w задаётся на множестве $S \times \Phi''$, где $\Phi'' = \{\phi''_{kt}\}$ – множество факторов риска внутренней среды предприятия.

Модель формирования портфеля предприятия можно задать следующими параметрами, в основу определения которых положены главные принципы функционирования сложных систем [10;11]:

1. Множество проектов π , имеющих свои цели, требования и ограничения.
2. Базовая стратегия предприятия Str .
3. Порядок выбора проектов к реализации $\langle Alg \rangle$ – алгоритмические модели

формирования предварительного и окончательного портфеля проектов.

Ниже представлен алгоритм действий при формировании портфеля предприятия (рисунок).

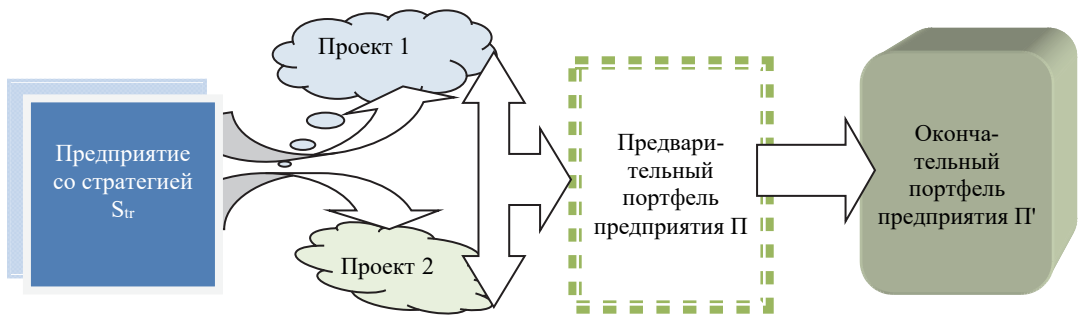


Рисунок. Алгоритм действий при формировании портфеля предприятия

4. Период функционирования T – отражает временной аспект при формировании портфеля проектов и внесении необходимых корректировок.

5. Предпочтения (критерии) отбора проектов K в соответствии со стратегиями предприятия – задаются точечными или интервальными оценками, функциями полезности, целевыми функциями, бинарными или нечёткими отношениями предпочтения между проектами и стратегиями. Предпочтения позволяют учесть соответствие параметров проекта выбранным стратегиям предприятия.

6. Допустимые множества состояний предприятия P (модель поведения), которые отражают общие для предприятия ограничения, требования, правила и предпочтения, установленные руководством и накладываемые внешней средой в рамках будущей деятельности.

Таким образом, общую задачу формирования портфеля проектов можно представить так.

На первом этапе необходимо сформировать предварительный портфель проектов, отвечающий требованиям исполнителей и внешней среды. Пусть $x^0 = (x_1^0, \dots, x_n^0) \in X^0$ – множество параметров портфеля проектов, компоненты которого определяются исполнителями проектов. Пусть предпочтения отбора проектов в соответствии с требованиями и ограничениями внешней рыночной среды задаются рядом критериев

$$K = \{k_n\}, n = \overline{1, N},$$

а предпочтения отбора проектов в соответствии с базовыми стратегиями развития предприятия –

$$K = \{k_m\}, m = \overline{1, M}.$$

Тогда задача формирования предварительного портфеля проектов будет состоять в поиске такого управления f^* , при котором критерии проектов k_n будут максимально приближены к желаемому результату.

Пусть целевая функция предприятия $G(u)$ задаётся на множестве допустимых желаемых состояний предприятия P , которые возможны при реализации базовой стратегии Str . Формирование окончательного портфеля проектов будет задаваться максимальными (минимальными) значениями критериев k_m , т.е. необходимо определить такое управление u^* , при котором целевая функция предприятия $G(u)$ будет стремиться к своему оптимальному значению.

Задача формирования эффективного портфеля проектов сводится к тому, чтобы определить порядок отбора проектов, позволяющий учесть как влияние внешней среды (факторы риска $\Phi' = \{\phi'_{kt}\}$), так и рисков внутренней среды предприятия (факторы $\Phi'' = \{\phi''_{kt}\}$), а для предприятия обеспечить максимальную гарантированную эффективность функционирования $G(u) \rightarrow \max$.

Параметры стратегии Str :

а) основным параметром стратегии целесообразно определить резервный фонд предприятия, который, как правило, создаётся для ликвидации последствий неблагоприятных событий. Обозначим его величину через $S^{рез}$. Величина резервного фонда будет являться основным критерием определения базовой стратегии предприятия;

б) время реализации стратегии T , определяющее период, на который формируется портфель проектов.

Все указанные параметры должны быть учтены при формировании портфеля проектов.

Определим возможные варианты использования прибыли от реализации портфеля проектов:

1. Вся прибыль от реализации портфеля проектов идёт в накопление и не расходуется на текущую деятельность в течение определённого периода времени T .

2. Прибыль, полученная от реализации портфеля проектов, направляется на реализацию новых проектов, т.е. процесс является непрерывным в течение определённого периода T .

3. Прибыль, полученная от реализации портфеля проектов, направляется на развитие предприятия, а не на реализацию новых проектов. Процесс развития предприятия также может быть представлен как комплекс проектов, однако набор правил по отбору проектов развития является иным, нежели для проектов, выполняемых для стороннего заказчика.

4. Прибыль от реализации портфеля проектов направляется и на развитие предприятия, и на реализацию новых проектов.

В первых двух случаях необходимо решать задачу управления портфелем проектов и распределения денежных средств во времени, во втором и в третьем – в рамках портфеля следует рассмотреть также проекты развития предприятия и в моделях учесть возможность реинвестирования капитала

Выводы. В данном исследовании представлен алгоритм формирования портфеля предприятия на основе анализа стратегий его развития. Его применение позволяет последовательно проводить анализ проектов с целью выявления возможности их реализации на конкретном предприятии с учётом состояния его ресурсов, согласовывать план реализации портфеля проектов с планами предприятия на различных уровнях планирования, отбирать наиболее перспективные проекты к реализации в соответствии с определённой стратегией развития.

Новизна исследований заключается в попытке расширить круг параметров предприятия, которые должны быть включены в требования по отбору проектов и позволяют максимально точно отразить его исходное состояние. На основе предлагаемого алгоритма в дальнейшем планируется разработка математической модели формирования портфеля, в которой выделены главные параметры, необходимые для проведения комплексного анализа и оценки портфеля предприятия.

Предложенные параметры стратегии позволяют системно оценить возможность реализации портфеля на предприятии. С использованием данных показателей производится оценка реализации портфеля проектов на уровне планирования деятельности функциональных подразделений.

Библиографические ссылки

1. **Мескон, М.** Основы менеджмента [Текст]: учеб. пособие / М. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури. – М.: Дело, 2002. – 704 с.
2. **Виханский, О. С.** Стратегическое управление [Текст]: учеб. для студ. по специальности и направлению «Менеджмент» / О. С. Виханский. – 2-е изд. переработ. и доп. – М.: Гардарики, 2000. – 292с.
3. **Довгань, Л. Є.** Стратегічне управління [Текст]: навч. посіб. / Л. Є. Довгань, Ю. В. Каракай, Л. П. Артеменко. – К.: Центр учбов. літ-ри, 2009. – 440 с.
4. **Фатхутдинов, Р. А.** Инновационный менеджмент [Текст]: учебник / Р. А. Фатхутдинов. – М.: ЗАО «Бизнес-школа "Интел-Синтез"», 2000. – 615 с.
5. **Фатхутдинов, Р. А.** Производственный менеджмент [Текст]: учеб. для вузов / Р. А. Фатхутдинов. – 4-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 491 с.
6. **Румянцева, З. П.** Управление организацией [Текст]: учебник / З. П. Румянцева; под ред. :А. Г. Поршнева [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 669 с.
7. **Армстронг, Г.** Введение в маркетинг [Текст]: учебник / Г. Армстронг, Ф. Котлер; пер. с англ. – 8-е изд. – М.: ИД «Вильямс», 2007. – 832 с.
8. **Климова, Т. В.** Формирование портфеля инвестиционных проектов на предприятии в условиях отсутствия внешнего инвестирования в развитие производства [Текст]: дис. ... канд техн. наук: 05.13.22: защищена 16.10.2008 / Климова Татьяна Владимировна [Место защиты: Киевский транспортный университет]. – 2008. – 152 с.

9. **Чейз, Р. Б.** Производственный и операционный менеджмент [Текст]: учебник / Р. Б. Чейз, Н. Дж. Эквилайн, Р. Ф. Якобс; пер. с англ. – 8-е изд. – М.: ИД «Вильямс», 2003. – 704 с.

10. **Михеева, Т. В.** Исследование корпоративных производственных систем с применением математического и компьютерного моделирования [Текст]: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.18: защищена 13.12.2010 / Михеева Татьяна Викторовна [Место защиты: ГОУ ВПО «Алтайский государственный университет»]. – 2010. – 120 с.

11. **Бурков, В.** Большие системы: моделирование организационных механизмов [Текст]: монография / В. Бурков, Б. Данев, А. Еналеев. – М.: Наука, 1989. – 245 с.

Bibliographic references

1. Meskon, M. Osnovy menedjmenta : ucheb. posobie / M. Meskon, M. Albert, F. Hedouri. – М.: Delo, 2002. – 704 s.

2. Vihanskiy, O. S. Strategicheskoe upravlenie : ucheb. dlya stud. po spetsialnosti i napravleniyu «Menedjment» / O. S. Vihanskiy. – 2-e izd. pererabot. i dop. – М.: Gardariki, 2000. – 292s.

3. Dovgan, L. Є. Strategichne upravlinnya : navch. posib. / L. Є. Dovgan, Y. V. Karakay , L. P. Artemenko. – К.: TSentr uchbov. lit-ri, 2009. – 440 s.

4. Fathutdinov, R. A. Innovatsionniy menedjment : uchebnik / R. A. Fathutdinov. – М.: ЗАО «Biznes-shkola "Intel-Sintez"», 2000. – 615 s.

5. Fathutdinov, R.A. Proizvodstvenniy menedjment : ucheb. dlya vuzov / R. A. Fathutdinov. – 4-e uzd. – SPb.: Piter, 2003. – 491 s.

6. Rummyantseva, Z.P. Upravlenie organizatsiy : uchebnik / Z. P. Rummyantseva; pod red. :A. G. Porshneva [i dr.]. – 2-e izd., pererab. i dop. – М.: INFRA-M, 2000. – 669 s.

7. Armstrong, G. Vvedenie v marketing : uchebnik / G. Armstrong, F. Kotler; per. s angl. – 8-e izd.– М.: ИД «Vilyams», 2007. – 832 s.

8. Klimova, T. V. Formirovanie portfelya investitsionnykh proektov na predpriyatii v usloviyah otsutstviya vneshnego investirovaniya v razvitie proizvodstva : dis. ... kand. tehn. nauk: 05.13.22: zaschislena 16.10.2008 / Klimova Tatyana Vladimirovna [Mesto zaschityi: Kievskiy transportniy universitet]. – 2008. – 152 s.

9. СHeyz, R. B. Proizvodstvenniy i operatsionniy menedjment : uchebnik / R. B. СHeyz, N. Dj. Ekvilayn, R. F. YAkobs; per. s angl. – 8-e izd. – М.: ИД «Vilyams», 2003. – 704 s.

10. Miheeva, T. V. Issledovanie korporativnykh proizvodstvennykh sistem s primeneniem matematicheskogo i kompyuternogo modelirovaniya : dis. ... kand. tehn. nauk: 05.13.18: zaschislena 13.12.2010 / Miheeva Tatyana Viktorovna [Mesto zaschityi: GOU VPO «Altayskiy gosudarstvenniy universitet»]. – 2010. – 120 s.

11. Burkov, V. Bolshie sistemy: modelirovanie organizatsionnykh mehanizmov : monografiya / V. Burkov, B. Danev, A. Enaleev. – М.: Nauka, 1989. – 245 s.

Надійшла до редколегії 13.03.2016