Наука и Образование
МГТУ им. Н.Э. Баумана
Сетевое научное издание
ISSN 1994-0408

Наука и Образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана.
Электрон. журн. 2015. № 05. С. 370–379.

DOI: **10.7463/0515.0768581**

Представлена в редакцию: 07.04.2015
Исправлена: 22.04.2015

УДК 658.5

Методы управления машиностроительными предприятиями на основе межфакторных производственно-экономических отношений

Найдис О. А.[1,*]

[*]naidis@bmstu.ru

[1]МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Проведен анализ современного состояния машиностроительных предприятий Российской Федерации. Дан обзор и проведен анализ существующих методов организационно-экономического управления, основанных на скалярных показателях, на функциональных зависимостях и таблицах данных. Исследованы теоретические вопросы организационно-экономического управления деятельностью машиностроительных предприятий с использованием значительного числа производственно-экономических факторов и их взаимозависимостей. Межфакторным производственно-экономическим отношениям дается определение, исследуется их организационно-экономическое содержание и выясняется, что отношения имеют структуру бинарных математических отношений между элементами множеств. Описаны принципы информационного обеспечения организационно-экономического управления путем привязки межфакторных производственно-экономических отношений к организационным структурам предприятия. Предложен способ интерактивного представления межфакторных производственно-экономических отношений на базе многомерных баз данных (OLAP-технологий).

Ключевые слова: машиностроительные предприятия, метод, управление, фактор, отношения, базы данных, OLAP

Машиностроение является важнейшей отраслью материального производства. Как известно, ведущая роль промышленности обусловлена тем, что от успехов в ее развитии зависит степень удовлетворения потребностей общества.

Развитие отечественного машиностроения способно обеспечить кардинальное повышение качества жизни россиян, создать возможности позитивного изменения за счет масштабного предложения высокотехнологичной продукции. К сожалению, в отечественном машиностроении наблюдаются неблагоприятные тенденции, которые отчетливо видны в данных института проблем естественных монополий за период 2014 года [6]. В статье приводится график изменения отгрузки товаров машиностроения в процентах к соответствующему месяцу прошлого года: январь -28%, март – 29%, май – 19%, июль – 34%, сентябрь – 34%, ноябрь – 23,9% (Рис.1)

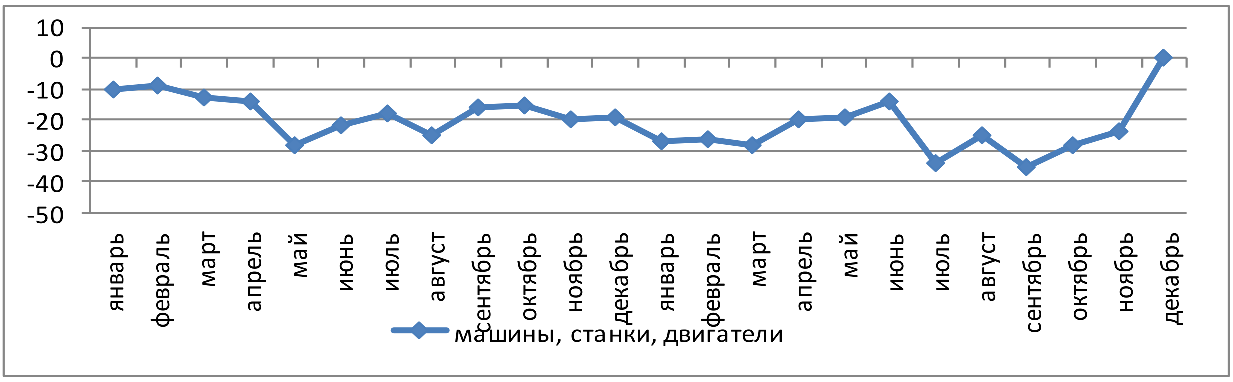

Рис. 1. Отгрузка товаров на внутренний рынок, % к соответствующему месяцу прошлого года

Негативная динамика может быть вызвана как воздействием внешних факторов, например, увеличение стоимости покупных ресурсов, так и внутренних, например, нарушение функционирования одного из структурных подразделений предприятия или предприятия в целом. Поэтому одним из путей ликвидации негативных тенденций в деятельности отечественного машиностроения России может быть совершенствование систем управления предприятиями.

К существующим методам организационно-экономического управления относятся методы, основанные на скалярных показателях, таких как [10]:

- Показатели технико-организационного уровня производства, демонстрирующие качество продукции и используемой техники, прогрессивность технологических процессов, техническую и энергетическую вооруженность труда, степень концентрации, специализации, кооперирования и комбинирования, длительность производственного цикла и ритмичность производства, уровень организации производства и управления;
- Показатели объема производства и реализации продукции, выполнения производственной программы, ассортиментного плана, качества произведенной продукции и ритмичности работы предприятия;
- Показатели состояния и эффективного использования основных средств, оказывающих непосредственное влияние на экономические и производственные результаты хозяйственной деятельности предприятия;
- Показатели эффективности использования материальных ресурсов, эффективное использование которых позволяет добиться снижения себестоимости продукции, увеличения прибыли и рентабельности;
- Показатели использования трудовых ресурсов;
- Показатели затрат на производство, от которых зависят экономические и производственные результаты деятельности предприятия и его финансовое состояние;
- Показатели финансовых результатов деятельности предприятия, которые характеризуются суммой полученной прибыли (от продаж, чистой и

нераспределенной) и уровнем рентабельности капиталов, продаж и производственной деятельности;

- Показатели финансового состояния и деловой активности предприятия.

Кроме того, для организационно-экономического управления применяется система сбалансированных показателей Нортона и Каплана (*Balanced Scorecard* (*BSC*)), которая основана на декомпозиции стратегических целей в цели операционной деятельности и контроле их достижения [11].

К существующим методам организационно-экономического управления относятся методы, основанные на функциональных зависимостях. Эти методы представлены дескриптивными моделями в виде временных рядов - последовательностей значений показателей, зависящих от времени [2]. С их помощью изображается финансовая отчетность в динамике, а так же так называемый вертикальный и горизонтальный анализ отчетности [5]. Аналогично, другие показатели деятельности предприятий часто выступают в виде серии значений по годам, месяцам или кварталам.

Так как деятельность предприятия представляет собой совокупность сложных многоэлементных процессов, то существует принципиальная необходимость управления различными факторами в их взаимовлиянии и системной взаимосвязи. Эти взаимосвязи не сводятся к функциональным зависимостям и их нельзя представить в виде значений каких-либо показателей. Целый ряд объективно существующих взаимовлияний факторов требует многозначных представлений, например в виде двумерных таблиц.

Такие двумерные таблицы известны в практике управления деятельностью предприятий, в частности в виде оборотно-сальдовой и шахматной оборотной ведомости в бухгалтерском учете [4].

Учитывая взаимовлияния и системную взаимосвязь множества факторов, необходимы специальные способы идентификации, аналогичные тому, как применяются упомянутые выше таблицы оборотно-сальдовой и шахматной ведомости для представления взаимосвязей двух величин.

Поэтому цель статьи разработка методов организационно-экономического управления деятельностью машиностроительных предприятий, с учетом множества факторов с их взаимозависимостями.

Выполненный в статье обзор и анализ существующих методов организационно-экономического управления показал невозможность обеспечить с их помощью необходимую полноту контрольной информации. Существующие методы не дают необходимой информации о значительном числе производственно-экономических факторов в их системной взаимосвязи.

Такие объекты управления, отличающиеся учетом множества факторов с их взаимосвязями, в статье предложено называть межфакторными производственно-экономическими отношениями (МПЭО).

Опишем структуру системы организационно-экономического управления на основе МПЭО: рассматривать МПЭО в виде соответствия между двумя разновидностями производственно-экономических факторов, имеющих организационно-экономический смысл, такие, что каждому фактору одной разновидности может соответствовать более одного фактора другой; принять МПЭО в качестве организационно-экономических характеристик, обеспечивающих комплексный охват наиболее значимых факторов деятельности предприятий во взаимосвязи; формировать и выбирать варианты управленческих решений с учетом МПЭО, где их комплексность обеспечивает обоснованность решений.

Способ выявления контролируемых производственно-экономических факторов и выделение и обоснование существенных МПЭО выполняется в несколько этапов. Уточним определение МПЭО: они рассматриваются как соответствия между двумя разновидностями производственно-экономических факторов, имеющие организационно-экономический смысл, такие, что каждому фактору первой разновидности может соответствовать более одного фактора второй разновидности. На первом этапе ставится вопрос: какие производственно-экономические факторы, характеризующие деятельность предприятий значимы для управления? В поисках ответа на данный вопрос выясняется следующее: так как предприятие представляет собой сложную многоэлементную систему, то значимых для управления производственно-экономических факторов чрезвычайно много.

Поэтому было принято решение искать ответ на поставленный вопрос не для предприятия в целом, а для внешнего иерархического уровня рассмотрения предприятия. На выбранном уровне, предприятие рассматривается во взаимоотношении с поставщиками, покупателями, государством и кредитными организациями [7, 8, 9]. В области исследования предприятие и поставщики, можно выделить следующие группы факторов: своевременность поставок, качество, брак, доставка, срок оплаты, объем, техническое оборудование, цена, трудовые ресурсы, структура, номенклатура и другие. В области исследования предприятие и покупатели, можно выделить такие группы факторов как номенклатура, своевременность отгрузки, качество, брак, отгрузка, себестоимость, срок оплаты, объем, техническое оборудование, цена трудовые ресурсы, доставка, структура и другие. В области исследования предприятие и государство и кредитные организации можно выделить следующие группы факторов: сроки (время), виды налогов, процентные ставки, пени и штрафы, техническое оборудование, виды кредитов и займов, трудовые ресурсы, и прочие.

Далее, для каждой области определяется множество контролируемых производственно-экономических факторов, и получаются возможные их пары, пары МПЭО. Выявление контролируемых производственно-экономических факторов состоит в том, что для управления отбираются только те факторы, которые влияют на контролируемый показатель непосредственно.

После выявления контролируемых производственно-экономических факторов, в статье ставится следующий вопрос: какие возможны существенные МПЭО, имеющие организационно-экономическое содержание и поэтому необходимы для управления?

Для определения существенных МПЭО, необходимо каждую пару рассмотреть с точки зрения организационно-экономического содержания. При рассмотрении было выяснено, что не все пары МПЭО имеют организационно-экономическое содержание, поэтому в качестве существенных МПЭО предложено рассматривать пары имеющие такое содержание. Так же было выяснено, что число существенных отношений, то есть необходимых для управления, значительно меньше формально возможных. Например, в области исследования предприятие – покупатели, примером существенных МПЭО являются пары: срок оплаты – покупатели, объем – покупатели. Организационно-экономическое содержание пары срок оплаты – покупатели позволяет выявить покупателей, нарушающих сроки оплаты продукции, так как просроченная задолженность покупателей влияет на показатели финансового состояния предприятия и поэтому надо принимать все возможные меры для ее взыскания. Организационно-экономическое содержание пары объем – покупатели тесно связано с показателями выполнения плана по договорным обязательствам по поставкам продукции, которые в свою очередь влияют на показатели выручки и прибыли. Кроме того, в условиях конкуренции предприятие может потерять рынки сбыта продукции, что повлечет за собой спад производства.

Группы факторов, в выбранной области исследования, предложено изображать в виде звездообразной диаграммы, где сплошной линией будут символизироваться существенные МПЭО (Рис. 2).

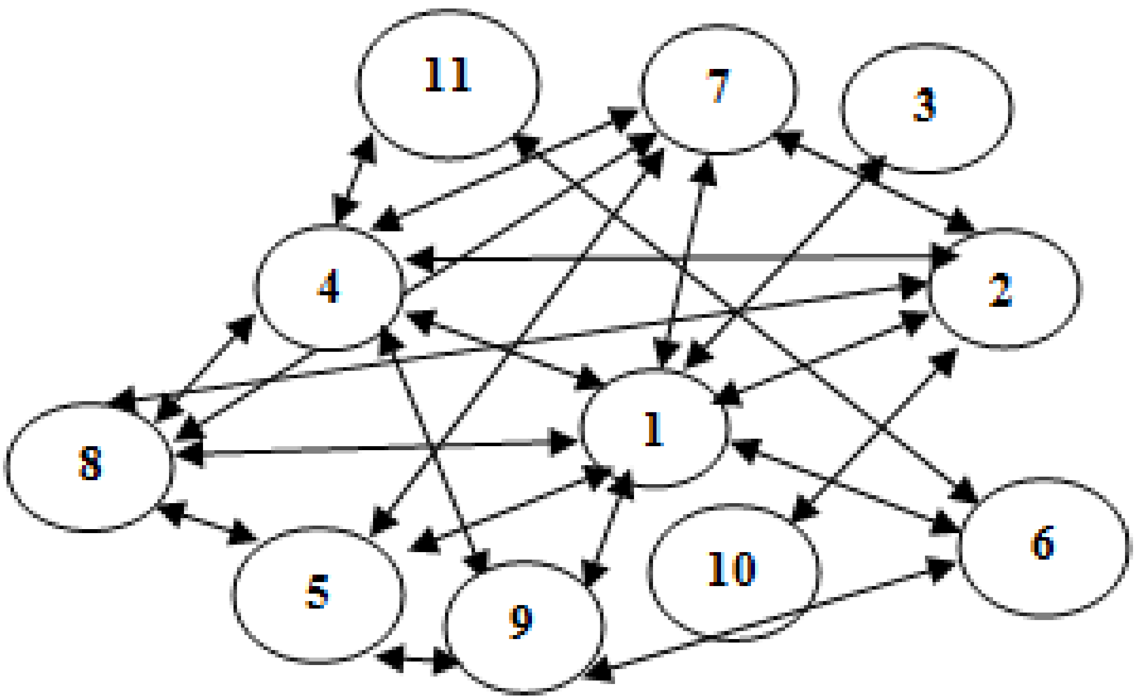

Рис. 2. Звездообразная диаграмма МПЭО области предприятие – покупатели: 1 – объем продаж; 2 – цена; 3 – способы доставки; 4 – покупатели; 5 – номенклатура; 6 – своевременность отгрузки; 7 – качество; 8 – брак; 9 – отгрузка; 10 – себестоимость; 11 – условия оплаты продаж

Следовательно, разработанный метод выявления существенных МПЭО представляет собой следующую последовательность: проводится иерархическая декомпозиция уровней рассмотрения предприятия [1]; на выбранном уровне выявляются области исследования; в каждой области определяются множества контролируемых производственно-экономических факторов, по признаку их непосредственного влияния на контролируемый показатель, и возможные пары МПЭО; каждая пара МПЭО изучается с точки зрения организационно-экономического содержания и пары имеющие такое содержание принимаются за существенные МПЭО. Отобранные существенные МПЭО являются кандидатами на реализацию в системе управления.

Предложенные в статье методы организационно-экономического управления ориентированы на реализацию в АСУ, в связи с тем, что объемы контрольной информации велики, а данные образуют достаточно сложные структуры.

МПЭО - блоки данных, представленные в виде плоских таблиц - целесообразно использовать как информационное обеспечение организационных структур предприятия. Так как, выявленные существенные МПЭО имеют организационно-экономическое содержание то, их можно поставить в соответствие той или иной организационной структуре. Дело в том, что каждая организационная структура предприятия имеет свои функции, определенные целями и стратегиями предприятия, и поэтому оказывается, что на основании этих функций можно установить для исполнения МПЭО соответствующим структурам. В условиях АСУ это следует реализовать, предоставляя данные в виде соответствующих МПЭО для персонала структурных подразделений.

Формальному устройству МПЭО удачно соответствуют информационные *OLAP*-структуры. *OLAP* (*on-line analytical processing*) - набор технологий для оперативной обработки информации, включающих интерактивное построение отчётов в различных разрезах, анализ данных, мониторинг [3, 12, 13].

С помощью *OLAP*-технологий контрольная информация представляется в виде многомерных информационных структур - гиперкубов, где каждое измерение представляет собой некоторое множество элементов, а сечения и проекции таких гиперкубов используются для представления бинарных отношений между множествами. Поэтому, отображение звездообразных диаграмм МПЭО возможно в виде гиперкубических структур данных, где каждому фактору будет соответствовать измерение гиперкуба, так как МПЭО формально являются бинарными отношениями между множествами.

Так же *OLAP*-структуры обеспечивают удобство интерактивного доступа и визуализации контрольной информации. С их помощью каждое МПЭО – двумерную таблицу – можно получить сечением куба, представляющего систему звездообразных диаграмм. Так как данные хранятся в одном месте - OLAP-кубе, к данным и информации могут одновременно обращаться многие пользователи, не зависимо от их местонахождения. Место информационной *OLAP*-модели МПЭО в информационно-аналитической системе на базе *OLAP*-технологий изображено на Рис.3.

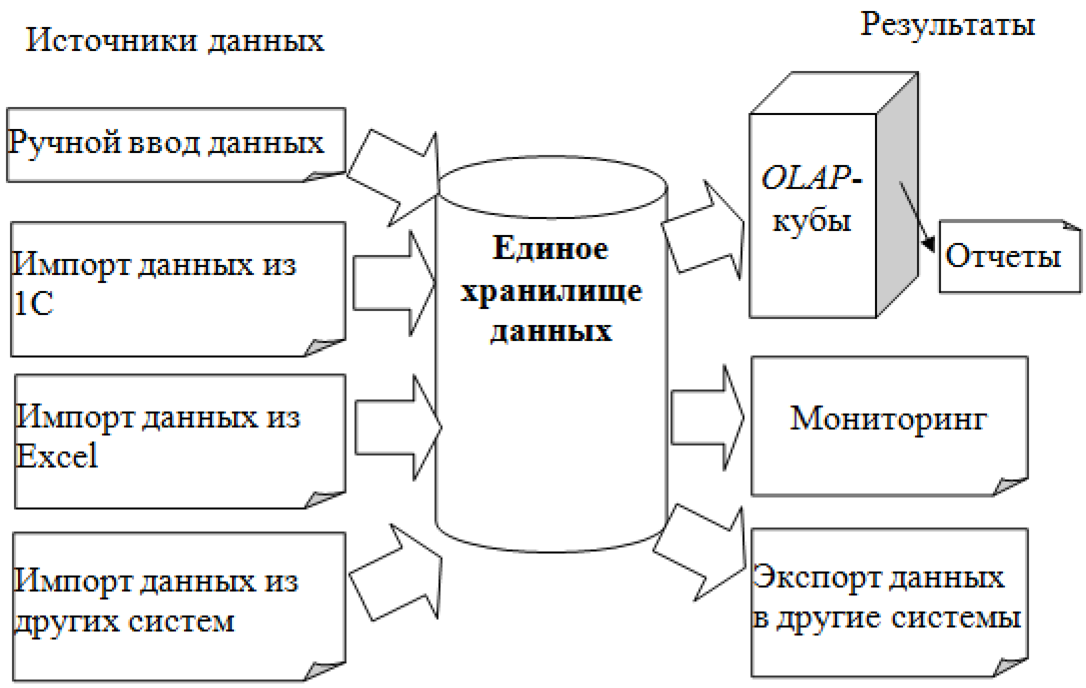

Рис.3. Место информационной *OLAP*-модели МПЭО в информационно-аналитической системе на базе *OLAP*-технологий

Таким образом, методы организационно-экономического управления деятельностью машиностроительных предприятий на основе МПЭО позволяют получить обоснованные организационно-управленческие решения на основе более полной информации.

Список литературы

1. Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2009. 368 с.
2. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование. М.: Финансы и статистика, 2010. 320 с.
3. Барсегян А.А. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. СПб.: БХВ-Петербург, 2008. 382 с.
4. Гомола А.И., Кириллов В.Е., Кириллов С.В. Бухгалтерский учет: учебник. М.: Academia, 2013. 480 с.
5. Ефимова О.В., Мельник М.В., Бердников В.В., Бородина Е.И. Анализ финансовой отчетности. М.: Омега-Л, 2012. С. 236-398.
6. Мониторинг состояния промышленности на основе индексов ИПЕМ. Институт проблем естественных монополий. Ноябрь 2014. Режим доступа:

http://www.mashportal.ru/Portals/0/article/2014_11_ipem_index.pdf (дата обращения 15.12.2014).

7. Найдис О.А., Павлов В.А. Концепция межфакторных производственно-хозяйственных отношений как информационных характеристик деятельности промышленных предприятий // Вестник Волжского университета имени В.Н.Татищева. 2013. № 4 (22). С. 41-49.
8. Найдис О.А. Концепция контроля деятельности промышленных предприятий на основе выявления межфакторных производственно-финансовых отношений // Гуманитарный вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2013. № 10. Режим доступа: http://hmbul.bmstu.ru/catalog/ecoleg/econom/122.html (дата обращения 01.04.2015).
9. Найдис О.А. Метод совместного анализа факторов деятельности промышленных предприятий // Организатор производства. 2014. № 3. С. 40-45.
10. Савицкая Г.В. Анализ хозяйственной деятельности предприятий. М.: Инфра-М, 2009. 536 с.
11. Balanced Scorecard Basics // Balanced Scorecard Institute (BSI): website. Режим доступа: http://www.balancedscorecard.org/BSCResources/AbouttheBalancedScorecard/tabid/55/Default.aspx (дата обращения 21.12.2014).
12. OLAP // Википедия: свободная энциклопедия. Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/OLAP (дата обращения 22.12.2014).
13. Apostolos Benisis. Business Process Management: A Data Cube to Analyze Business Process Simulation Data for Decision Making. Publisher: VDM Verlag Dr. Müller, 2010. 204 p.

Science & Education of the Bauman MSTU
Electronic journal
ISSN 1994-0408

Science and Education of the Bauman MSTU, 2015, no. 05, pp. 370–379.

DOI: **10.7463/0515.0768581**

Received: 07.04.2015
Revised: 22.04.2015

Methods for Engineering Enterprise Management Based on the Inter-factor Productive-Economic Relations

O.A. Naydis[1,*]

[*] naidis@bmstu.ru

[1] Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

Keywords: machine-building enterprises, method, management, factor, relationships, databases, OLAP

The article analyzes the current state of engineering enterprises in the Russian Federation. It conducts a review and analysis of existing methods for business management using indicators to characterize enterprise activities by means of the scalars, functional dependencies of one factor value on the other (function) one, wherein the magnitude of one factor value corresponds to a single magnitude of the other value - a dependent factor, as well as by means of data tables, and, as an example, by balance list and articulation statement used in accounting. The paper gives statements of need for taking into account the mutual influences and system interrelation of factors diversity and for special methods of their identification. The article is aimed at development of methods for business management of engineering enterprises taking into account a variety of factors and their interdependencies. The relevance of the issue stems from the fact that the analysis of existing methods of business management has shown that it is impossible to have the requested information about a considerable number of productive-economic factors in their system-based interrelation. There is a proposal for the management objects wherein multiple factors and their interactions are taken into consideration to be called inter-factor productive-economic relations (IPER). The paper presents the IPER-based structure of the business management system. It describes a method to identify controlled productive-economic factors and provides allocation and justification of the significant ones for the IPER control. Described methods of business management are distinguished by a large amount of control information, and data form rather complex structures. Therefore, it is proposed to use them in automatic control systems. The paper describes principles of information support for business management through binding IPER to organizational structures of the enterprise. It offers an interactive IPER presentation method based on multidimensional databases (OLAP-technologies). The proposed IPER-based methods of business management can be used in industrial enterprise management and making sound managerial decisions owing to obtained comprehensive information about the managed object.

References

1. Anfilatov V.S., Emel'yanov A.A., Kukushkin A.A. *Sistemnyi analiz v upravlenii* [System analysis in management]. Moscow, Finansy i statistika Publ., 2009. 368 p. (in Russian).
2. Afanas'ev V.N., Yuzbashev M.M. *Analiz vremennykh ryadov i prognozirovanie* [Time series analysis and forecasting]. Moscow, Finansy i statistika Publ., 2010. 320 p. (in Russian).
3. Barsegyan A.A. *Tekhnologii analiza dannykh: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP* [Technologies of data analysis: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP]. St. Petersburg, BKhV-Peterburg Publ., 2008. 382 p. (in Russian).
4. Gomola A.I., Kirillov V.E., Kirillov S.V. *Bukhgalterskii uchet* [Accounting]. Moscow, Academia Publ., 2013. 480 p. (in Russian).
5. Efimova O.V., Mel'nik M.V., Berdnikov V.V., Borodina E.I. *Analiz finansovoi otchetnosti* [Financial statement analysis]. Moscow, Omega-L Publ., 2012, pp. 236-398. (in Russian).
6. Monitoring sostoyaniya promyshlennosti na osnove indeksov IPEM [Industry monitoring based on IPEM-indexes (indexes of industrial production)]. Institute of Natural Monopolies Research (IPEM), November 2014. Available at: http://www.mashportal.ru/Portals/0/article/2014_11_ipem_index.pdf , accessed 15.12.2014. (in Russian).
7. Naidis O.A., Pavlov V.A. Concept interfactor production and economic relations as information characteristics of industrial enterprises. *Vestnik Volzhskogo universiteta imeni V.N.Tatishcheva = Vestnik of Volzhsky University after V.N. Tatischev*, 2013, no. 4 (22), pp. 41-49. (in Russian).
8. Naidis O.A. The concept of organizational control of industrial operations by identifying interfactorial industrial and economic relations. *Gumanitarnyi vestnik MGTU im. N.E. Baumana = Humanities of the Bauman Moscow State Technical University*, 2013, no. 10. Available at: http://hmbul.bmstu.ru/catalog/ecoleg/econom/122.html , accessed 01.04.2015. (in Russian).
9. Naidis O.A. Method of providing information about activity of structural divisions enterprises means of interfactor production and economic relations. *Organizator proizvodstva = Organizer of production*, 2014, no. 3, pp. 40-45. (in Russian).
10. Savitskaya G.V. *Analiz khozyaistvennoi deyatel'nosti predpriyatii* [Analysis of economic activity of companies]. Moscow, Infra-M Publ., 2009. 536 p. (in Russian).
11. Balanced Scorecard Basics. Balanced Scorecard Institute (BSI): website. Available at: http://www.balancedscorecard.org/BSCResources/AbouttheBalancedScorecard/tabid/55/Default.aspx , accessed 21.12.2014.
12. OLAP. Wikipedia, the free encyclopedia: website. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Online_analytical_processing , accessed 01.04.2015.
13. Apostolos Benisis. *Business Process Management: A Data Cube to Analyze Business Process Simulation Data for Decision Making*. VDM Verlag Dr. Müller, 2010. 204 p.