

Р.Я. ВАКУЛЕНКО, доктор экономических наук, профессор, НГПУ им. К.Минина (Мининский университет), Нижний Новгород, e-mail: vakulenko_r@rambler.ru

Е.Е. ЕГОРОВ, кандидат экономических наук, доцент, НГПУ им. К.Минина (Мининский университет), Нижний Новгород, e-mail: eeegorov@mail.ru

Е. STOYUKHIN, Kennesaw State University, e-mail: evgen29@gmail.com

ОПТИМИЗАЦИОННЫЙ МЕТОД ДЛЯ РАСЧЕТА НОРМАТИВА ОБОРОТНЫХ СРЕДСТВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

R.Y.Vakulenko, E.E. Egorov, E. Stoyukhin

OPTIMIZATION METHOD FOR STANDARDS FOR WORKING CAPITAL IN THE ENGINEERING ENTERPRISE

Предложен оптимизационный метод для расчета норматива оборотных средств на машиностроительном предприятии, основанный на комплексной количественной оценке планируемого состояния производства. Метод обеспечивает интеграцию процессов снабжения, производства и реализации продукции и учитывает их динамичность. Созданный оптимальный механизм управления нормативом оборотных средств позволяет консолидировать действия различных структурных подразделений на машиностроительном предприятии. Используемый инструментарий позволяет определить плановые запасы материалов, деталей и готовой продукции на машиностроительном предприятии, которые соответствуют действительной потребности производства в них, и на этой основе сформировать необходимый норматив оборотных средств. Изложенный подход является универсальным и может использоваться руководителями машиностроительных предприятий и специалистами автоматизированных систем управления.

Ключевые слова: машиностроительное предприятие, норматив оборотных средств, модель, метод, вычислительная процедура, информационная технология.

Proposed optimization method for calculating normative working capital at an engineering company, based on a comprehensive quantitative assessment of the status of the planned production. The method enables the integration processes of supply, production and sale of products and takes into account their dynamism. Optimal control mechanism created standards for working capital enables the consolidation effect of different structural units in the engineering enterprise. Instruments used to determine planned stocks of materials, parts and finished products in the engineering enterprise, which correspond to the real needs of production in them, and on this basis to develop the necessary standard of working capital. The presented approach is universal and can be used by managers and specialists of engineering enterprises automated control systems.

Keywords: engineering company working, capital standard, model, method, computational procedure, information technology.

Введение

В настоящее время происходит активное развитие методологии управления социально-экономическими системами. Особое внимание уделяется одному из направлений – разработке оптимизационных методов и оптимальных механизмов внутрифирменного управления [1,5,6,13]. Однако по-прежнему остаются недостаточно исследованными вопросы управления в специфической социально-экономической системе типа машиностроительного предприятия. В круг проблем исследования внутрифирменного управления, которые присутствуют на практике, входит проблема управления оборотными средствами на машиностроительном предприятии[2,7,12,15].

Сегодня на машиностроительных предприятиях применяется метод нормирования оборотных средств, основанный на том, что движение оборотных средств – статический процесс, то есть неизменный на протяжении планируемого периода. Расчет норматива оборотных средств ведется на основании среднесуточного выпуска изделия и средней длительности производственного цикла. В основе определения норматива оборотных средств на предприятии лежат средние величины: среднесуточный расход материалов, среднесуточный выпуск деталей, средняя партия отгрузки готовой продукции [18,19]. В результате норматив оборотных средств отражает сглаженные, идеализированные условия, а не те условия производственной деятельности, которые реально складываются в тот или иной момент времени в планируемом периоде [20]. Поэтому постоянная, не изменяющаяся величина оборотных средств, как правило, не совпадает с действительной потребностью в них, особенно на внутримесячные даты. Такой подход не позволяет связать воедино процессы по снабжению, производству и сбыту продукции и консолидировать действия различных структурных подразделений на машиностроительном предприятии. Как следствие, снижается скорость производства, отодвигаются сроки выполнения заказов, увеличивается потребность в оборотных средствах [10,11,17].

В реальных заводских условиях процесс движения оборотных средств постоянно изменяется. Поэтому формы планирования в виде месячного, квартального или годового заданий не являются адекватными характеру самого нормируемого процесса. Планировать следует динамические характеристики, изменяющиеся ежедневно. План оборотных средств должен включать не только показатели исходного и конечного уровней потребности в средствах, но и показатели каждого значительного изменения (увеличения, снижения) этой потребности внутри планируемого периода. Такой план наиболее полно отвечает характеру планируемого процесса – движения оборотных средств на предприятии – и задачам эффективного планового воздействия на этот процесс. Для расчета оборотных средств важно не только общее количество поступающих на предприятие материальных ценностей, изготовляемых и отгружаемых изделий [8,9]. Особенно важна именно календарная характеристика, поскольку она определяет, когда и сколько надо платить и получать денег.

Описание метода и постановка задачи

Система управления оборотными средствами рассматривается как совокупность методов и инструментов целенаправленного и непрерывного планирования для формирования достаточного объема денежных средств на машиностроительном предприятии [14,16]. Предлагаемый метод строится на понимании управления оборотными средствами как функции вычислительной системы, в которой интегрированы процессы спроса, снабжения, производства и реализации продукции, а также учитывается их динамичность. Используемый инструментарий позволяет определить плановые запасы материалов, деталей и готовой продукции на машиностроительном предприятии, которые соответствуют действительной потребности производства в них.

Схема соответствия процедуры функционирования, функций работников и метода расчета норматива оборотных средств на предприятии показана на рисунке 1. Вычислительная процедура основывается на параметрах, заданных в числовой форме, и точном алгоритме решения задачи.



Рисунок 1 – Схема соответствия процедуры функционирования, функций структурных подразделений и метода расчета норматива оборотных средств на предприятии

Модель планирования норматива оборотных средств на предприятии представлена на рисунке 2. В данной модели используются графики планирования различных видов деятельности и стадий движения оборотных средств на предприятии. Процесс реализации изделий (стадия обращения оборотных средств) осуществляется на основе графиков планирования реализации изделий, процесс производства продукции (стадия производства) осуществляется на основе графиков планирования выпуска деталей, процесс обеспечения предприятия материалами (стадия обращения) осуществляется на основе графиков планирования поставки материалов. С помощью графиков планирования обеспечивается согласование планов и сроков выполнения заказов, выпуска изделий, реализации готовой продукции, выпуска деталей, обеспечения материалами [21]. Графики планирования связывают различные виды деятельности на предприятии в единую цепочку и подчиняют их главной составляющей – производству. С помощью графиков осуществляется гибкое планирование поставок материалов, реализации готовой продукции, создание незавершенного производства и норматива оборотных средств на предприятии.



Рисунок 2 – Модель планирования норматива оборотных средств на предприятии

Расчет норматива оборотных средств на машиностроительном предприятии рассматривается как оптимизационная задача, которая сформулирована следующим образом. При выполнении условий $\sum_{i=1}^m a_{ij} z_j = C_j, i=1,2, \dots, m; z_j > 0; j=1,2, \dots, n$ необходимо найти такую совокупность нормативных заделов деталей, запасов материалов и готовой продукции на плановый рабочий день $Z=\{z_1, z_2, \dots, z_n\}$, при которой целевая функция стремится к минимуму. Вычисления значений этой целевой функции реализуются по формуле $H = \sum_{j=1}^n a_j b_j z_j$, где a, b – заданные параметры. В качестве целевой функции в задаче выступает норматив оборотных средств на предприятии, который на данный плановый рабочий день стремится к минимуму. Ограничением в задаче является плановая себестоимость единицы изделия. Искомыми параметрами в задаче расчета норматива оборотных средств на предприятии являются: норматив запаса материалов; норматив незавершенного производства; норматив запаса готовой продукции.

Система моделирования деятельности структурных подразделений показана на рисунке 3.

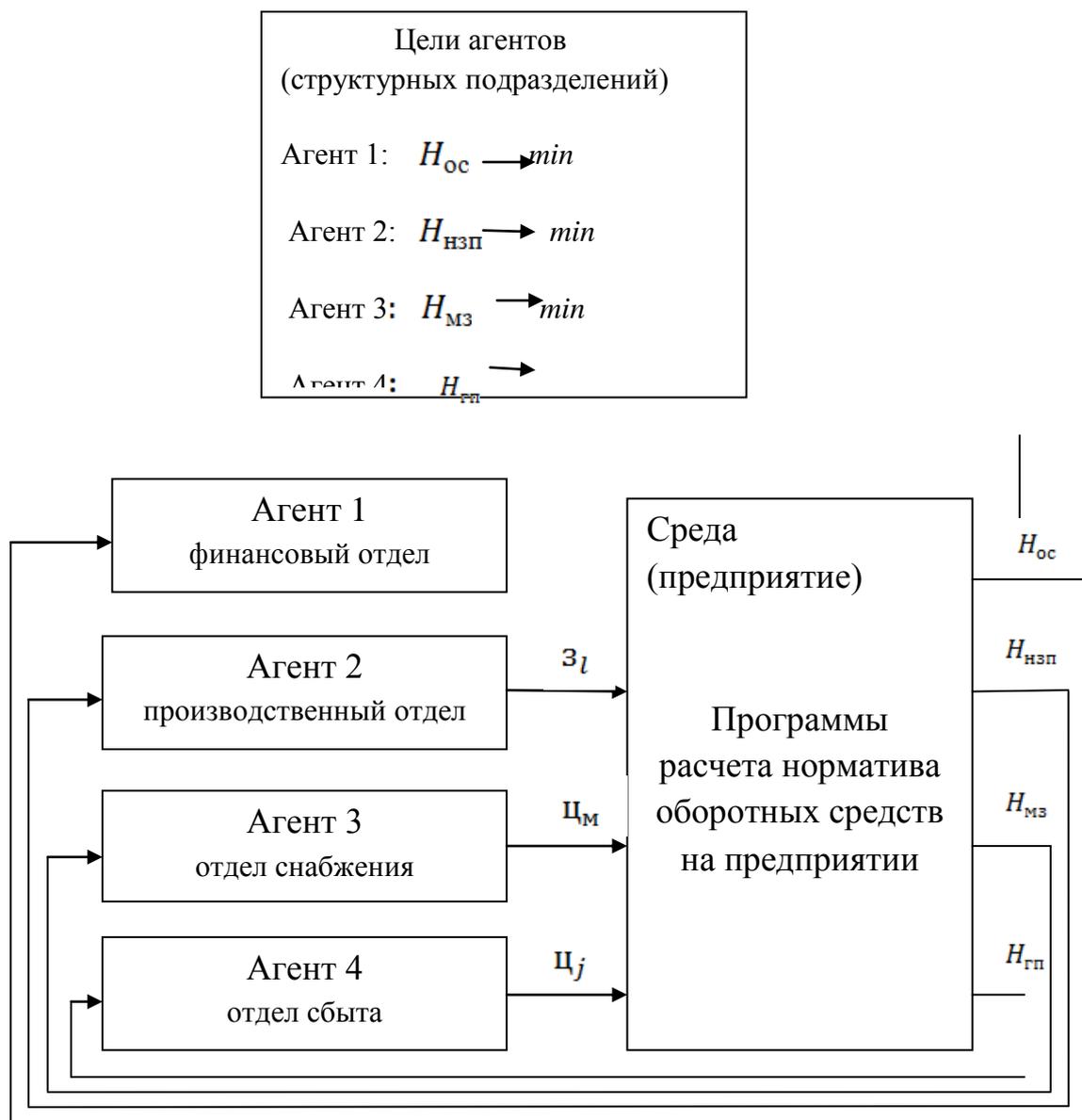


Рисунок 3 – Система моделирования деятельности структурных подразделений

Ядром в системе моделирования деятельности структурных подразделений на предприятии являются программы расчета норматива оборотных средств, обеспечивающие выработку информации для поддержки принятия оптимальных решений и достижения целей агентов [3]. В качестве агента 1 в данной процедуре выбран финансовый отдел. Целевой функцией у данного отдела является норматив оборотных средств (H_{oc}), который на каждый момент времени стремится к минимуму. Сценарий действий руководителя финансового отдела заключается в организации процесса движения оборотных средств и контроле их использования. Агентом 2 в системе является производственный отдел. Целевой функцией у данного отдела является норматив незавершенного производства ($H_{нзп}$), значение которого стремится к минимуму. Сценарий действий руководителя производственного отдела заключается в планировании, организации, контроле, анализе и регулировании производственного процесса в соответствии с графиками планирования выпуска деталей, узлов, изделий. В качестве агента 3 в системе выступает отдел снабжения. Целевой функцией у данного отдела является норматив материальных запасов ($H_{мз}$), значение которого стремится к минимуму. Сценарий действий руководителя отдела снабжения

заключается в организации процесса обеспечения производства материалами в соответствии с графиками планирования потребностей материалов. Агентом 4 в системе является отдел сбыта. Целевой функцией у данного отдела является норматив запаса готовой продукции ($H_{ГП}$), который стремится к минимуму. Сценарий действий руководителя отдела сбыта заключается в организации процесса реализации готовой продукции в соответствии с графиками планирования реализации изделий.

Алгоритм комплексной количественной оценки норматива оборотных средств на предприятии

Алгоритм комплексной количественной оценки норматива оборотных средств на предприятии показан на рисунке 4.

Вычислительная процедура осуществляет оценку плановых запасов материалов, заделов деталей, запасов изделий и состоит из шести шагов.

Шаг 1. Ввод исходных данных (рисунок 4, блок 1). В качестве исходных данных используются следующие нормативные и плановые данные:

- 1) графики планирования выпуска деталей;
- 2) графики планирования потребностей материалов;
- 3) графики планирования реализации изделий;
- 4) цены на материалы;
- 5) заработная плата на детали;
- 6) цены на изделия.

Шаг 2. Расчет норматива запасов материалов (рисунок 4, блок 2). Норматив материальных запасов на данный плановый рабочий день определяется по формуле:

$$H_{МЗ} = \sum_{m=1}^M Z_m u_m ,$$

где Z_m – нормативный запас m -го материала;

u_m – цена m -го материала;

$m = 1, 2, \dots, M$ – число материалов на предприятии.

Шаг 3. Расчет норматива незавершенного производства (рисунок 4, блок 3). Норматив незавершенного производства на данный плановый рабочий день определяется по формуле:

$$H_{НЗП} = \sum_{l=1}^L Z_{Пл} z_l ,$$

Шаг 4. Расчет норматива запасов готовой продукции (рисунок 4, блок 4). Нормативный запас готовой продукции на данный плановый рабочий день определяется по формуле:

$$H_{ГП} = \sum_{j=1}^J Z_{ГПj} u_j ,$$

где $Z_{ГПj}$ – нормативный задел j -го изделия;

u_j – цена j -го изделия;

$j=1, 2, \dots, J$ – число изделий на предприятии.

Шаг 5. Расчет норматива оборотных средств (рисунок 4, блок 5). Норматив оборотных средств на предприятии на данный плановый рабочий день равен:

$$H_{ОС} = H_{НЗП} + H_{МЗ} + H_{ГП}.$$

Шаг 6. Вывод результатов (рисунок 4, блок 6). Результаты расчета норматива оборотных средств и его составляющих выводятся на носители информации для анализа и принятия управленческих решений.

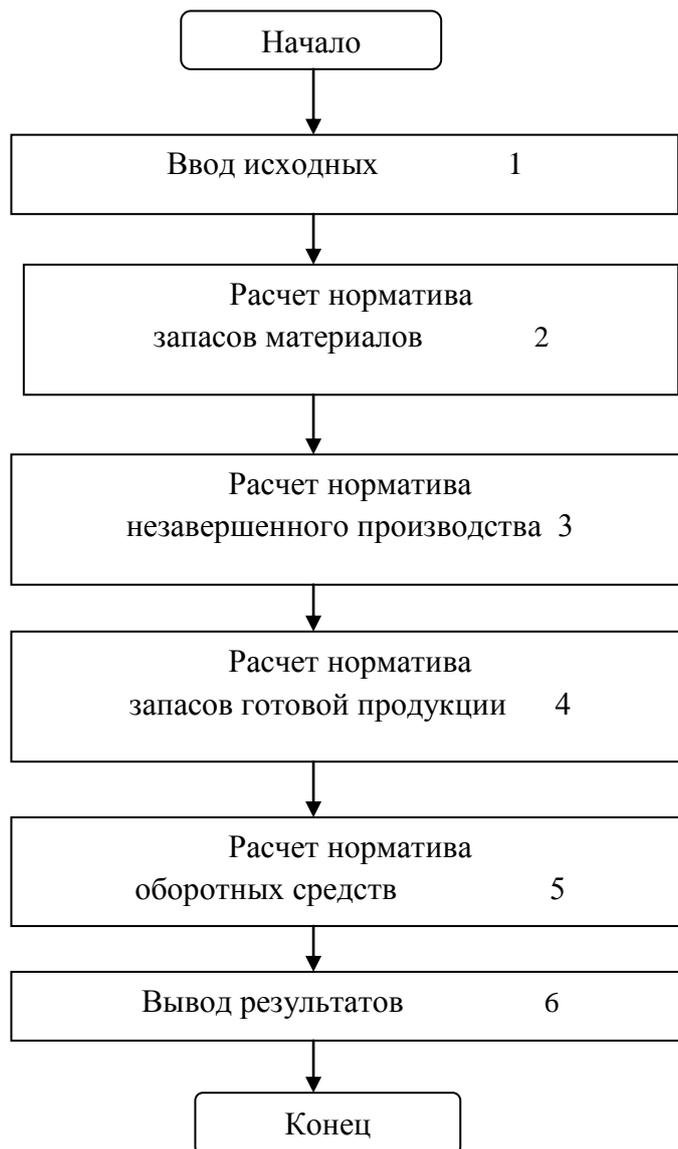


Рисунок 4 – Алгоритм комплексной оценки норматива оборотных средств на предприятии

Для выполнения данной вычислительной процедуры используется информационная модель для расчета норматива оборотных средств (рисунок 5), представляющая собой семь взаимосвязанных объектов, названия и свойства которых указаны на схеме.



Рисунок – 5. Информационная модель для расчета норматива оборотных средств

Результаты промышленного внедрения

Предложенный оптимизационный метод управления оборотными средствами внедрен на одном из машиностроительных заводов, где в автоматизированной системе управления решаются следующие задачи:

1. Расчет норматива запаса материалов.
2. Расчет норматива незавершенного производства.
3. Расчет норматива запаса готовой продукции.

Основной целью в этом комплексе расчетов является составление обоснованного плана потребности оборотных средств на каждый плановый рабочий день.

Графики изменения нормативов по рабочим дням приведены на рисунке 6.

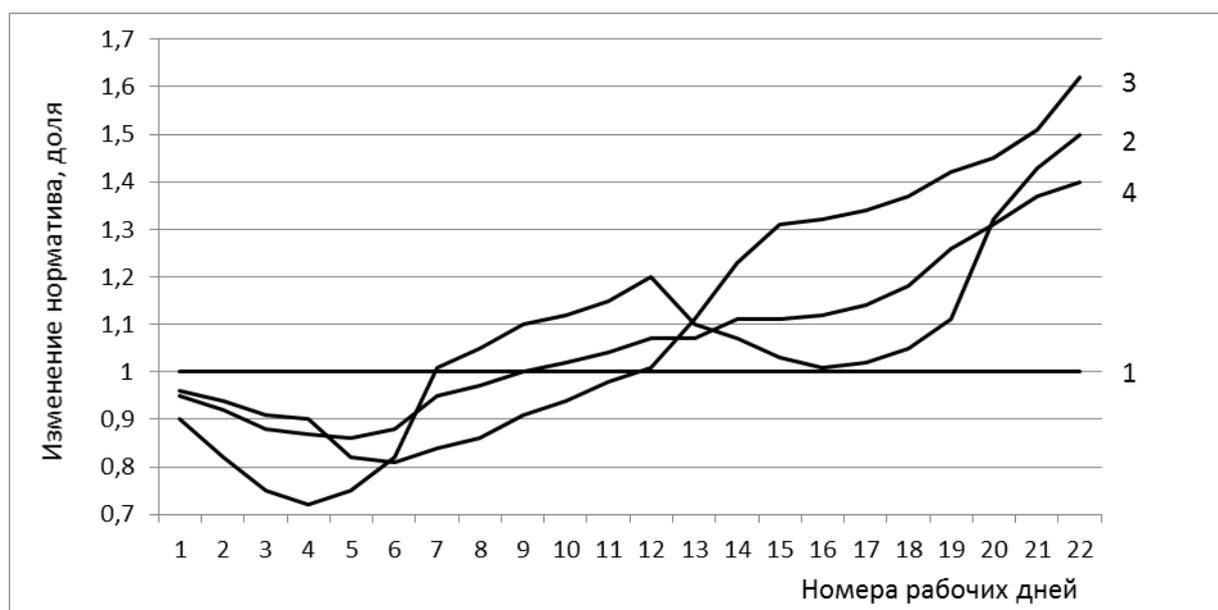


Рисунок 6 – Графики изменения нормативов по рабочим дням:

1 – готовая продукция; 2 – незавершенное производство; 3 – материальные запасы; 4 – оборотные средства

На рисунке 6 показано, что норматив готовой продукции в рассматриваемом периоде не меняется, нормативы незавершенного производства и запасов материалов меняются ежедневно. Изменение этих нормативов происходит потому, что потребности деталей и материалов в графиках планирования изменяются в различные планируемые отрезки времени. Как следствие, ежедневно изменяется норматив оборотных средств на предприятии.

Заключение

1. Разработан метод комплексной количественной оценки норматива оборотных средств на предприятии в условиях динамичной среды его функционирования.

2. В оптимизационном методе расчета норматива оборотных средств интегрированы процессы снабжения, производства и реализации продукции и учтена динамичность этих процессов.

3. Созданный оптимальный механизм управления нормативом оборотных средств консолидирует действия различных структурных подразделений на предприятии.

4. Изложенный подход является универсальным и может использоваться руководителями машиностроительных предприятий и специалистами автоматизированных систем управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аганбегян, А.Г. Экономика России на распутье. Выбор посткризисного пространства / А.Г. Аганбегян – М.: АСТ, Владимир ВКТ, 2010. – 309с.
2. Булганина, С. В. Совершенствование менеджмента-маркетинга транспортных предприятий. Монография / Булганина С.В. – Н. Новгород, ВГИПУ, 2007. – 216с.
3. Булганина, С.В. Метод обобщенной оценки информации периодических изданий в исследованиях транспортного рынка // Булганина С.В., Цверов В.В. Вестник Волжской государственной академии водного транспорта. 2002. №3. С. 93-96.
4. Вакуленко, Р.Я. Создание интегрированной организационно-технологической среды существования электронных услуг населению / Р.Я. Вакуленко // Вестник Мининского университета. 2013. № 2(2). С. – 2.

5. Вакуленко, Р.Я. Защита бизнеса и стратегия предприятия / Р.Я. Вакуленко. – М.: ЮРКНИГА, 2005. – 160с.
6. Егоров, Е.Е. Инфраструктурные аспекты эффективного управления человеческим капиталом организации / Е.Е. Егоров // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2012. № 1 (94). С. 302-313.
7. Егоршин, А.П., Коробейников И.О., Вакуленко Р.Я. Анализ экономических факторов кризиса предпринимательства в России / А.П. Егоршин, И.О. Коробейников, Р.Я. Вакуленко // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 3. – С. 145-147.
8. Ершова, Г. Microsoft Dynamics NAV EXPRESS Руководство по ведению бухгалтерского учета. / Г. Ершова, – М.: ЭКОМ Паблицерз, – 2010. – 224 с.
9. Климов, А.Н., Оленев И.Д., Соколицын С.С. Организация и планирование производства на машиностроительном заводе. / А.Н. Климов, И.Д. Оленев, С.С. Соколицын – Учебник. – Л.: Машиностроение, 1979. – 352 с.
10. Крайнова, О.С., Удалов Ф.Е., Егоров Е.Е. Моделирование логистической системы управления IT-услугами / О.С. Крайнова, Ф.Е. Удалов, Е.Е. Егоров – Н.Новгород.: ВГИПУ, 2009. – 184 с.
11. Лебедева, Т.Е. Маркетинговые исследования: Учебно-методическое пособие / Т.Е. Лебедева. – Н. Новгород.: НГПУ, 2008. – 173 с.
12. Предпринимательство в России: состояние и перспективы / Под ред. А.П.Егоршина, И.В.Гуськовой, В.А.Кожина – М.: Экономика, 2014. – 398 с.
13. Проблемы и перспективы технологического обновления российской экономики / Под ред. Ивантера В.В., Комкова Н.И. – М.: МАКС Пресс, 2007. – 740 с.
14. Транспортные проблемы в экономике, логистике и управлении: монография /С.А.Копейкин и др. – СамГУПС, – 2014.
15. Управление бизнес-процессами в объектно-функциональной системе управления предприятиями, организациями и учреждениями [Электронный ресурс] / URL: <http://www.scregul.ru> (дата обращения 09.10.2014)
16. Цверов, В. В. Оценка и выбор партнеров: Учебно-методическое пособие / В.В. Цверов, С.В. Булганина – Н. Новгород.: ВГИПА, – 2004. – 85 с.
17. Цверов, В.В. Белов, Ю.Д. Использование рейтинговой оценки при выборе логистических посредников в системе комбинированных перевозок грузов / Международный промышленный форум «Великие реки» 2001. Генеральные доклады, тезисы докладов – Н. Новгород: Нижегородская ярмарка, ННГАСУ, 2002.
18. Экономика предприятия /Учебник под ред. В.Я. Горфинкеля, В.А. Швандера.– М.: ЮНИТИ-ДАНА, – 2010.
19. Янч, Э. Прогнозирование научно-технического прогресса. / Э. Янч М.: Прогресс,– 1974.
20. Яременко, Ю.В. Теория и методология исследования многоуровневой экономики: Избр. труды в 3-х кн. / Ю.В. Яременко – М.: Наука, –1997. – 211с.
21. Tsverov, V.V., Vakulenko, R.A. The basis for the optimal size of the material resources order, taking into account formation of transport and storage costs / V.V. Tsverov, R.A. Vakulenko, //Бюллетень транспортной информации. – 2010. – №8. – С.28-32.

© Вакуленко Р.Я., Егоров Е.Е., Е. Stoyukhin, 2014