

ОСОБЕННОСТИ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧНЫМ РАЗНОТИПНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ

© 2022 Симакова Зоя Леонидовна

старший преподаватель Высшей школы производственного менеджмента
Санкт-Петербургский политехнический университет, Россия, Санкт-Петербург
E-mail: simakova@kafedrapik.ru

Управление предприятиями машиностроительного комплекса требует особых усилий в связи с разнотипностью производства и большим динамизмом изменения спроса и потребности в ресурсах. В данной статье сформулированы основные характеристики машиностроительных предприятий, влияющих на организацию производственного процесса, предложены показатели оценки эффективности.

Ключевые слова: машиностроение, оперативное управление, производственный план, материальные ресурсы, оценка эффективности

Введение.

С ростом конкуренции, автоматизации и цифровизации производства, интенсификацией процессов для управления предприятиями различных организационно-правовых форм, размеров, видов деятельности, форм собственности большое значение имеет установление обоснованной системы показателей, таких как: рост выручки, прибыли, рентабельности, расширение рынков сбыта, окупаемости инвестиций и т.д. На это должна быть направлена деятельность всего предприятия, его структурных подразделений, сотрудников, процессов, продуктов, для которых должны быть установлены соответствующие показатели, направленные на выполнение показателей предприятия, достижение им стратегических и тактических целей.

Методы, цели и задачи исследования. При проведении исследования использовались методы системного анализа и систематизации информации.

Целью исследования является выявление особенностей оперативного управления производственным предприятием с различными типами производства (единичным, серийным, массовым) и оценкой эффективности управления. Для этого были решены следующие задачи: изучена система оперативного управления промышленным предприятием, выявлены особенности разнотипного динамичного производства, предложены показатели оценки эффективности управления материальными ресурсами, играющими одну из ключевых ролей при планировании ресурсов.

Результаты исследования. Исходя из большого количества входящих в состав машино-

строения подотраслей, на сегодняшний день возникает многообразие характеристик машиностроительного предприятия, которые влияют на планирование показателей, а также на организацию основных, вспомогательных и обслуживающих производственных процессов (рисунок 1):

- в зависимости от назначения производимая продукция может варьироваться от собственных нужд до потребностей рынка: от комплектующих до готовых изделий как давно выпускаемых, так и опытных образцов и изделий, изготовленных по новым технологиям;
- по особенностям производственного процесса — степени сложности организации производства, особенности технологического процесса, разной длительности производственного цикла (от нескольких дней до года);
- по широте номенклатуры, регулярности и стабильности объема выпуска на предприятии, одновременно могут выпускаться изделия единичного, серийного и массового производства (все типы производства согласно ГОСТ 14.004–83) [1]. Причем изменение спроса может приводить к увеличению или уменьшению объемов выпуска, то есть производство изделий одного и того же наименования может относиться к разным типам производства в разные периоды времени;
- одна из главных особенностей машиностроения сегодня — высокая динамичность производства. Эта особенность связана с возможным изменением динамики выпуска продукции, большой номенклатурой и широкой унификацией деталей и сборочных единиц, необходимостью организации разных технологических маршрутов

обработки деталей и сборочных единиц, многооперационными технологическими процессами с использованием разнообразного оборудования.

По мнению автора перечисленные выше особенности машиностроительного производства представляют серьезную проблему для планирования производственного процесса, обеспечения предприятия ресурсами, что требует особого многостороннего учета.

На основании работ Коноваловой Г. И. [2–5] определение динамичного разнотипного маши-

ностроительного производства представлено как «производство, в котором постоянно изменяется спрос на продукцию предприятия по номенклатуре, количеству и срокам, совершенствуются конструкция изделий, технологии их изготовления, производственная структура, маршруты обработки деталей и сборочных единиц, кооперация с другими предприятиями, а также одновременно сочетаются единичный, мелкосерийный, среднесерийный, крупносерийный и массовый выпуск изделий» [28].

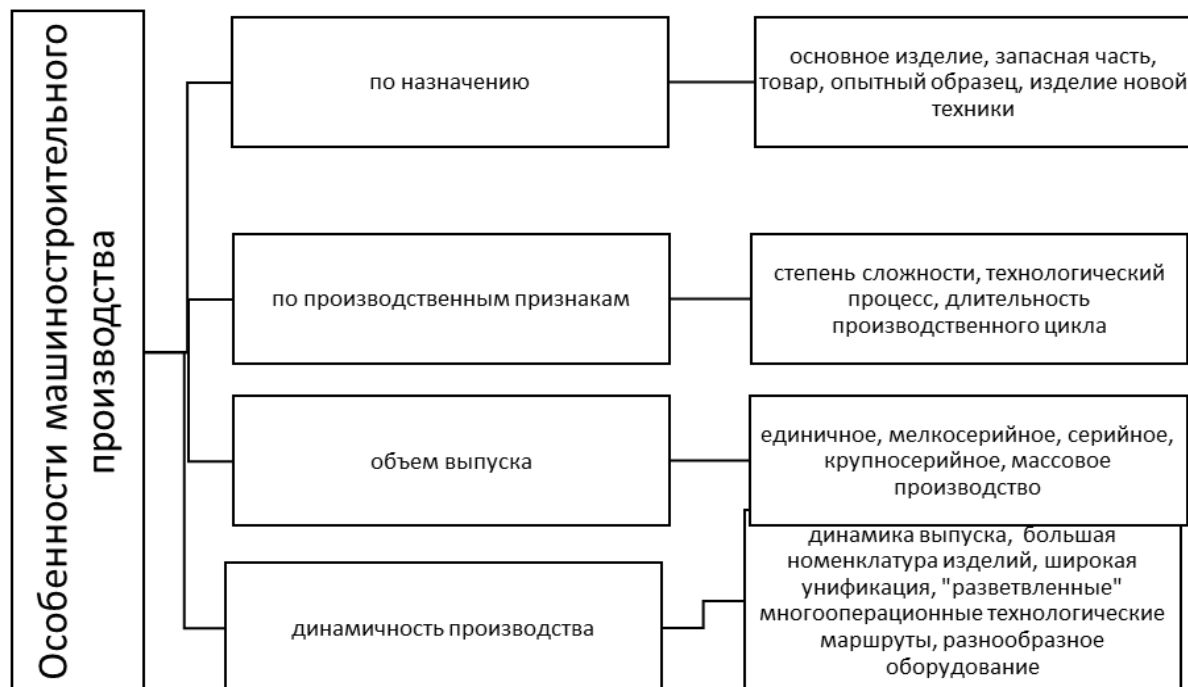


Рис. 1. Особенности динамичного разнотипного машиностроительного производства

Исходя из классификации, предложенной Gartner Group, большая часть предприятий машиностроительного комплекса относятся к дискретному типу производства [6]. Однако, некоторые предприятия, особенно входящие в состав вертикально-интегрированных холдингов, имеют непрерывный производственный процесс (выплавка металла, изготовление металлических отливок и другие). Данное сочетание типов производства приводит к усложнению выстраивания оперативных процессов управления производством.

Вышеперечисленные особенности машиностроительного производства влияют на управление всеми взаимосвязанными процессами, начиная от обеспечения материальными ресурсами до реализации готовой продукции. По мнению автора, при осуществлении планирования потребности в материальных ресурсах для обеспе-

чения производственного процесса машиностроительного предприятия необходимо учитывать широкую номенклатуру выпускаемых изделий и закупаемых для них материалов, объем производства, динамичность производства.

В современных рыночных условиях помимо планирования стоимостных показателей выпуска продукции предприятием (выручки, прибыли) повышается роль натуральных показателей: выпуск конкретной продукции (по номенклатуре и количеству) конкретному потребителю в установленные сроки. Поэтому для цехов и участков, кроме стоимостных или других объемных показателей (например, трудоемкости), должны быть установлены такие показатели, которые заставляли бы цех и их подразделения (участки, бригады, рабочие места) обрабатывать и выпускать детали (сборочные единицы) в те сроки и в том количестве, которые нужны для своевременно-

го выполнения производственной программы предприятием (по количеству и срокам) и бесперебойной работы последующих цехов.

Изменение потребности в готовой продукции машиностроительного предприятия носит стохастический характер и является характерной особенностью серийного производства [7]. С учетом разнотипности производства это вносит дополнительные сложности в составление главного календарного плана производства и осуществление внутрифирменного планирования. Кроме этого, возникает необходимость учета требований отдела маркетинга (по количеству и срокам), логистики (транспортировки), производства (концентрации непрерывного выпуска одинаковых или однородных изделий) и др.

Для обеспечения эффективной работы предприятия необходимо своевременное отслеживание плановых и фактических показателей деятельности. Это возможно только при осуществлении оперативного управления производством, которое заключается в составлении производственных заданий различным производственным подразделениям предприятия (производственным площадкам, цехам, участкам, бригадам, рабочим местам) на разные отрезки времени (квартал, месяц, декаду, неделю, сутки, смену, в реальном времени), в оперативном учете, контроле, анализе и регулировании их выполнения с целью своевременного выпуска готовых изделий потребителям в требуемой номенклатуре, количестве и качестве при наилучших технико-экономических показателях и использовании ресурсов, в том числе загрузки оборудования.

Расчет поддетальной месячной производственной программы цехов не только обеспечивает своевременный выпуск изделий со сборки, но и равномерную бесперебойную работу цехов. Будут более обоснованы рассчитанные на ее основе объемные показатели месячной производственной программы цехов, потребность в ресурсах (основной заработной плате производственных рабочих, материалах, полуфабрикатах, готовых комплектующих изделиях и др.) на ее выполнение. Точнее будут составляемые для ее выполнения планы-графики запуска и выпуска партий деталей в цехе (на участке) в течение месяца, внутримесячные поддетально-пооперационные календарные планы графики, сменно-суточные задания рабочим местам.

Качественное планирование и обеспечение хода производственного процесса невозможно

без своевременного расчета необходимых ресурсов (материальных, финансовых, трудовых и др.). Если производственные мощности предприятия и трудовые ресурсы являются внутренними, ограничивающими выпуск продукции, то потребность в материальных ресурсах требует внешнего взаимодействия и может сильно усложнить процесс планирования.

На основе анализа и систематизации теоретических подходов к управлению материальными ресурсами для промышленных предприятий, представленных в отечественной и зарубежной литературе, предлагается авторский подход к системе оперативного управления материальными ресурсами для обеспечения нормального хода производственного процесса. Для этого были сформулированы концептуальные положения, включающие в себя цель, задачи, объект и субъект управления, основные принципы и инструменты ОУПМ.

Система оперативного управления материальными ресурсами (ОУМР) — это система, обеспечивающая сбор, подготовку, агрегирование, оценку, анализ и передачу данных поставщику о потребностях предприятия в материалах для обеспечения производственного процесса с учетом имеющихся запасов, а также корректировку параметров поставки при возникновении отклонений с учетом непрерывно изменяющейся внешней среды (рисунок 2).

При формировании концепции сформулированы входящие и выходящие параметры, влияющие на управление, а также применяемые методы и инструменты.

Для оценки эффективности оперативного управления МР в современных автоматизированных системах управления расчет показателей номенклатурного плана, равномерности работы и ритмичности изготовления и выпуска продукции не представляют существенной сложности и трудоемкости, так как все исходные данные для их расчета накапливаются в ЭВМ на основе оперативного учета производства, показатели целесообразно сделать фондообразующими для цехов, чтобы механизм образования цехового фонда материального поощрения тесно и непосредственно увязывался с источником — фондом предприятия [12].

По мнению автора, большинство показателей эффективности, связанных с оценкой эффективности управления МР, такие как доля затрат на закупки в обороте, средний период платежей

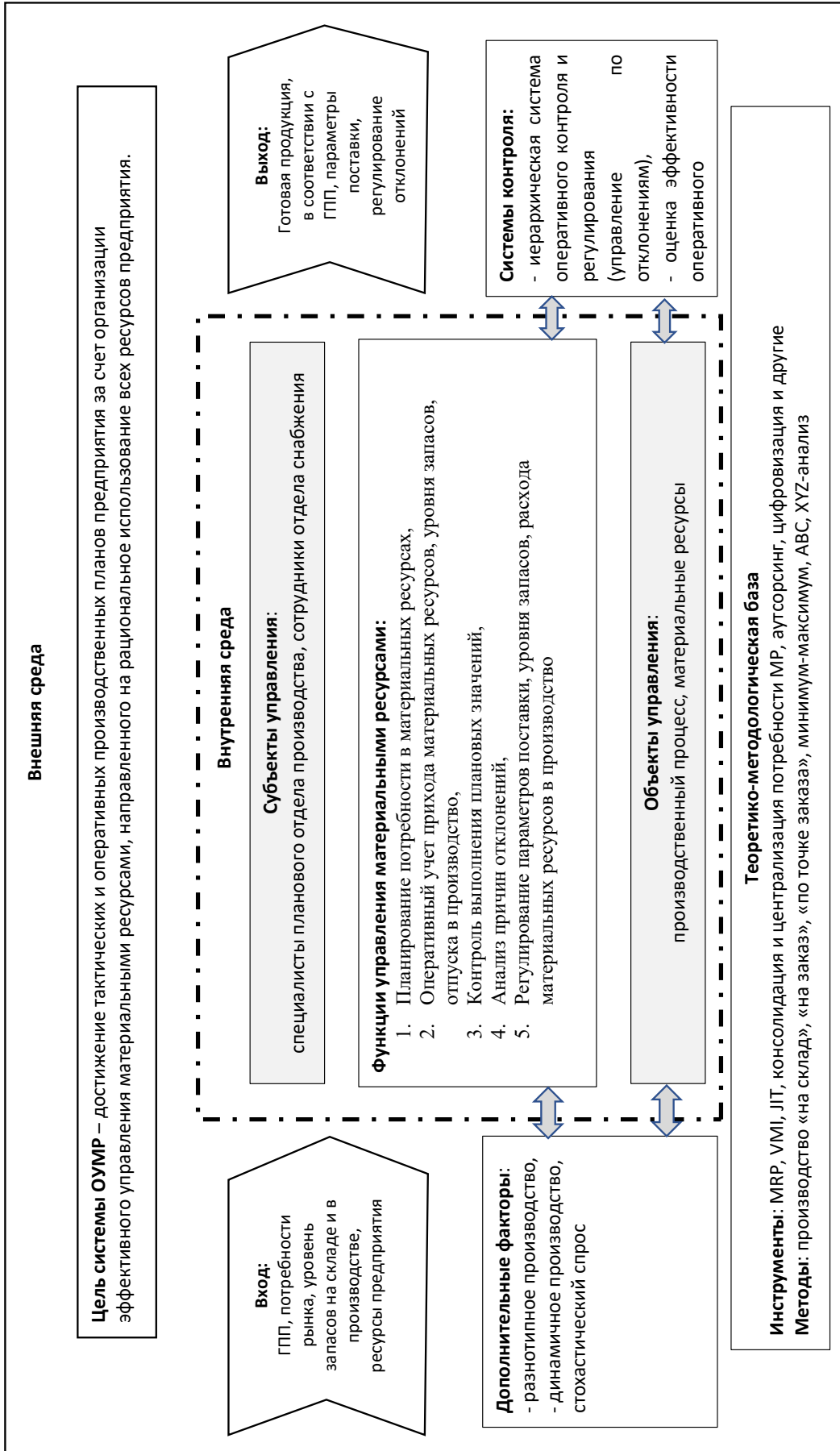


Рис. 2. Концептуальная система оперативного управления МР на машиностроительном предприятии

поставщикам, средняя стоимость одного заказа, коэффициент интенсивности закупочной деятельности и другие, в большей степени подходят для общей оценки деятельности службы закупок [8–10]. Для повышения эффективности и оперативности управления МР необходимо выделить показатели, позволяющие контролировать процесс обеспечения материальными ресурсами и мотивирующие работников на бесперебойную

работу производственных подразделений с соблюдением качества и минимизацией затрат [11, 12]. Кроме того, важным инструментом, оптимизирующим ОУМР, является цифровизация. Следовательно, должны рассчитываться показатели, оценивающие уровень применения цифровых инструментов в управлении МР. По результатам анализа автором предлагается использование следующих показателей (таблица 1):

Таблица 1. Показатели оценки эффективности управления МР

Показатель	Формула	Пояснение
Показатели по отклонениям		
Коэффициент экстренной закупки	$K_{эз} = \frac{N_{эз}}{N_{п}}$ <p>где $N_{эз}$ — количество экстренных закупок за фиксированный период времени; $N_{п}$ — общее количество закупок за фиксированный период времени.</p>	Отражает количество незапланированных заказов, чаще всего возникает при неправильном прогнозировании и планировании потребности. Могут приводить к срыву выполнения плана по производству. Экстренные закупки обычно совершаются по более высоким ставкам, поэтому чем ниже расценки на экстренные закупки, тем выше эффективность бизнеса
Уровень брака в поставках	$K_{бi} = \frac{N_{бi}}{N_i}$ <p>где $N_{бi}$ — общее количество некачественных материалов, поставленных i-м поставщиком; N_i — общее количество проверенных закупленных материалов у i-го поставщика.</p>	Уровень брака полезен при оценке индивидуального качества поставщика, обычно выражается в количестве дефектов на миллион. Для машиностроительной отрасли и ряда других, например, аэрокосмическая, автомобильная и оборонная, где длительность производственного цикла и стоимость заготовок высоки и поддерживается многоуровневая база поставщиков, мониторинг уровня брака закупаемых материалов имеет решающее значение
Доля поставок, вызвавших нарушения в плановом календарном плане производства в общем объеме поставок	$K_{нкпп} = \frac{N_{нкпп}}{N_{п}} * 100,$ <p>где $N_{нкпп}$ — количество поставок, которые вызвали нарушения в запланированном графике производства за период</p>	нарушение хода производственного процесса приводит не только к простоям оборудования, дополнительным затратам, но и штрафным санкциям за задержку поставок готовой продукции, а иногда и к потере клиентов
Показатели применения инструментов цифровизации		
Доля закупок по интернет тендерам/конкурсам, через ЭТП ($K_{т}$)	$K_{т} = \frac{N_{т}}{N_{з}}$ <p>где $N_{т}$ — количество поставок, размещенных через ЭТП, $N_{з}$ — общее количество поставок за период</p>	Сокращение времени на проверку статуса, посредством предварительной аккредитации на ЭТП, покупка материалов по минимальной стоимости
Доля поставщиков, применяющих электронный документооборот ($K_{до}$)	$K_{до} = \frac{N_{до}}{N_{п}}$ <p>где $N_{до}$ — количество поставщиков, применяющих электронный документооборот, $N_{п}$ — общее количество поставщиков за период</p>	Сокращает количество ошибочных документов и время размещения заказа
Доля поставок с применением отслеживания IoT (K_i)	$K_i = \frac{N_o}{N_{з}}$ <p>где N_o — количество поставок с применением отслеживания</p>	Повышает оперативность отслеживания поставки, соблюдения условий доставки

Доля поставщиков, проверенных на статус благонадежных через онлайн-сервисы (K_c)	$K_c = \frac{N_c}{N_p},$ где N_c — количество поставщиков, проверенных онлайн	Сокращение времени принятия решения о благонадежности поставщика
--	---	--

Основная задача ОУМР получение необходимого количества материальных ресурсов в нужное время. Таким образом, отклонение поставок по количеству и датам приводит к дополнительным затратам на закупку и поставку материалов и/или нарушает бесперебойную работу производственных цехов и участков. Предлагается использовать интегральный показатель, учитывающий одновременный учет двух отклонений при расчете коэффициента выполнения плана поставок ($K_{впп}$),

$$K_{впп} = \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{\eta=1}^H |\Delta n_{i\eta}|}{\sum_{i=1}^I \sum_{\eta=1}^H n_{i\eta}} \right) * \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{\eta=1}^H |\Delta D_{i\eta}|}{\sum_{i=1}^I \sum_{\eta=1}^H D_{i\eta}} \right),$$

где $n_{i\eta}$, $D_{i\eta}$ — плановый размер партии и количество поставок η -й партий, $\Delta n_{i\eta}$ и $\Delta D_{i\eta}$ — отклонения от планового размера партии и планового срока поставки η -й партии материалов i -го наименования; N и N^* — число партий материалов в отчетном периоде, по которым имеются отклонения соответственно от плановых размеров и сроков поставки материалов.

На первых порах при внедрении показатель $K_{впп}$ можно рассчитывать только по одной из составляющих: по размеру партии поставки или по дате поставки. Показатель $K_{впп}$ целесообразно рассчитывать ежемесячно, так как он дает информацию о выполнении плана и обеспечивает синхронную работу предприятия. На основании полученных ежемесячных расчетов может выполняться премирование сотрудников отдела снабжения.

Библиографический список

1. Антимонов, А. М. Основы технологии машиностроения: учебник / А. М. Антимонов. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017.— 176 с.
2. Коновалова Г. И. Развитие методологии внутрифирменного управления. Монография Брянск: БГТУ, 2014. 340 с.
3. Коновалова Г. И. Методы и инструменты регулирования в универсальной системе оперативного управления динамичным разнотипным производством. Менеджмент в России и за рубежом. 2020, № 4.
4. Коновалова Г. И. Концепция формирования конкурентоспособности машиностроительного предприятия в условиях жесткой рыночной конкуренции. Организатор производства. 2019, т. 27, № 3.
5. Коновалова Г. И. Оценка работы цеха машиностроительного предприятия в условиях динамичного разнотипного производства. В сборнике: Актуальные проблемы социально-гуманитарных исследований в экономике и управлении. материалы IV Всероссийской научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и магистрантов факультета экономики и управления. 2018. С. 172–175.
6. Дискретное производство в России URL: <https://www.osp.ru/cio/2008/02/4826054> (дата обращения 04.03.2021)
7. В.В. Титов, И. В. Цомаева. Управление серийным производством на предприятиях машиностроения в условиях неопределенности спроса на продукцию. Научно-технические ведомости СПбГПУ № 2, 2012, Экономические науки
8. Уварова Г. Закупки: как найти потенциальные снижения затрат // Экономика и жизнь. – 2014. – № 34.
9. Николаева А. Г. Разработка показателей оценки эффективности закупочной деятельности. Вестник магнитогорского государственного технического университета им. Г. И. Носова № 4, 2019
10. М. М. Гайфуллина, Г. З. Низамова. Методика оценки эффективности закупочной логистики нефтеперерабатывающего предприятия. Нефтепереработка, нефтехимия № 3, 2018
11. Лытнева Н. А., Парушина Н. В., Федотов А. М. Современные подходы к анализу эффективности производства продукции в управлении промышленным предприятием // Научный результат. Экономические исследования. — Т. 3, № 3, 2017
12. М. Я. Веселовский, Е. М. Абрашкина Теоретические подходы к обоснованию эффективности управления наукоемкими промышленными предприятиями. Вестник АГТУ. № 1, 2018.