

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБСЛУЖИВАНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

*к.т.н., доц. Степанов Дмитрий Юрьевич*  
*mail@stepanovd.com*

Московский государственный университет информационных технологий,  
радиотехники и электроники (МИРЭА)

*Аннотация:* рассмотрен пример использования модуля управления ремонтами корпоративной информационной системы для автоматизации процесса обслуживания средств измерений в производственной компании. Показано, что попытки автоматизации часто приводят к значительному увеличению трудозатрат, несопоставимых с получаемым результатом.

*Ключевые слова:* корпоративные информационные системы, КИС, ERP, калибровка, аттестация, поверка, ремонт, логистика, фармацевтика.

## AUTOMATION OF MAINTENANCE PROCESS AT PRODUCTION ENTERPRISE

*Ph.D., ass.prof. Dmitry Yu. Stepanov*  
*mail@stepanovd.com*

Moscow state university of information technologies, radioengineering  
and electronics (MIREA)

*Abstract:* using plant maintenance module of ERP-system to automate calibration business process of production enterprise was considered. According to the paper, automation attempts cause increasing operational efforts for data input.

*Keywords:* enterprise resource planning, ERP, ERP-system, calibration, plant maintenance, logistics, pharmaceuticals.

Принято считать, что автоматизация деятельности предприятия позволяет облегчить жизнь сотрудников, вовлеченных в трудовой процесс. В действительности это не всегда так, корпоративные информационные системы (далее – КИС) явный тому пример [1]. Развернутая на предприятии КИС обеспечивает прозрачность ведения бизнеса, обратная сторона медали – необходимость оперативного ввода транзакционных данных в систему. Именно оперативные данные служат тем базисом, на основе которого формируются аналитические отчеты, используемые в процессе принятия управленческих решений [2].

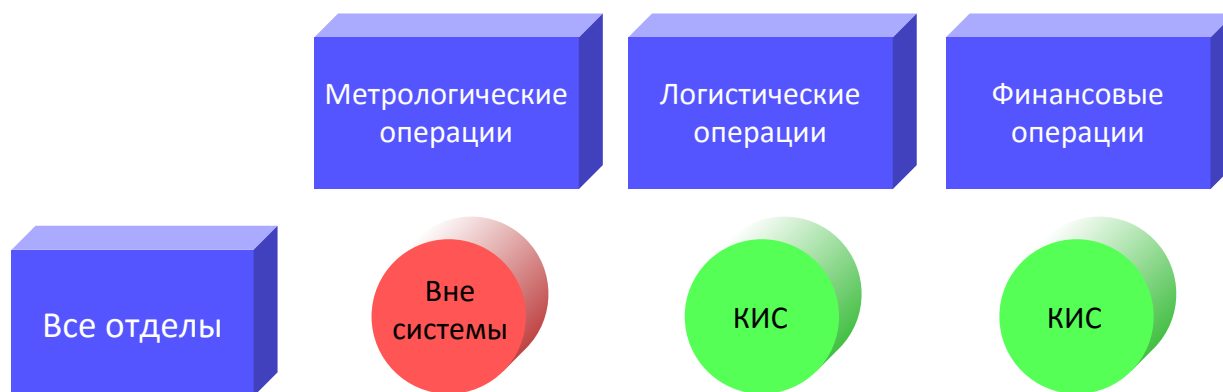
Архитектура КИС строится по модульному принципу: за каждое направление деятельности компании отвечает отдельный компонент КИС.

Выделяют модули логистики (закупка, производство, ремонт), финансов (контрагенты, затраты, основные средства), кадров (поиск, ведение и развитие персонала) и др. В техническом плане основной акцент в КИС сделан на интеграции модулей, что позволяет отслеживать материально-денежные потоки от закупки до продажи в масштабе групп компаний [3]. А это, в свою очередь, выполняется за счет использования все тех же аналитических отчетов.

КИС позволяет реализовать бизнес-процессы на основе стандартных объектов системы [4]. Программное ядро системы организуется таким образом, чтобы покрыть максимальное число функциональных требований. Однако существуют такие процессы, которые невозможно реализовать в КИС, используя стандартные объекты. Поэтому при внедрении предлагаются нетривиальные решения, цель которых – применяя стандартный функционал, реализовать нестандартный процесс. За подобный подход часто приходится расплачиваться пользователям.

В качестве наглядного примера рассмотрим международное предприятие, занимающееся производством лекарственных средств на территории Российской Федерации. В данном случае было выполнено полномасштабное внедрение ERP-системы немецкой компании SAP AG [5]. Модуль проведения технического обслуживания и ремонта оборудования (далее – ТОиР) входил в объем проекта и был настроен для обслуживания средств измерений (далее – СИ).

Настройка модуля ТОиР для процесса ремонта СИ велась на основе шаблонного решения, предложенного глобальной проектной командой. К сожалению, российская специфика по ремонту СИ не всегда учитывалась в шаблоне. В результате в один ряд были поставлены как бизнес-процессы ремонта оборудования, так и СИ.



**Рис.1.** Отражение бизнес-операций в учетной системе

По итогам внедрения КИС стала учетной системной, в которой велись все финансовые и логистические операции. Обработка СИ по организационным причинам длительное время велась вне системы (рис.1). Позже было принято волевое решение о необходимости использования модуля ТОиР. Проанализируем две ситуации: отражение ремонта СИ без применения ТОиР и с его использованием.

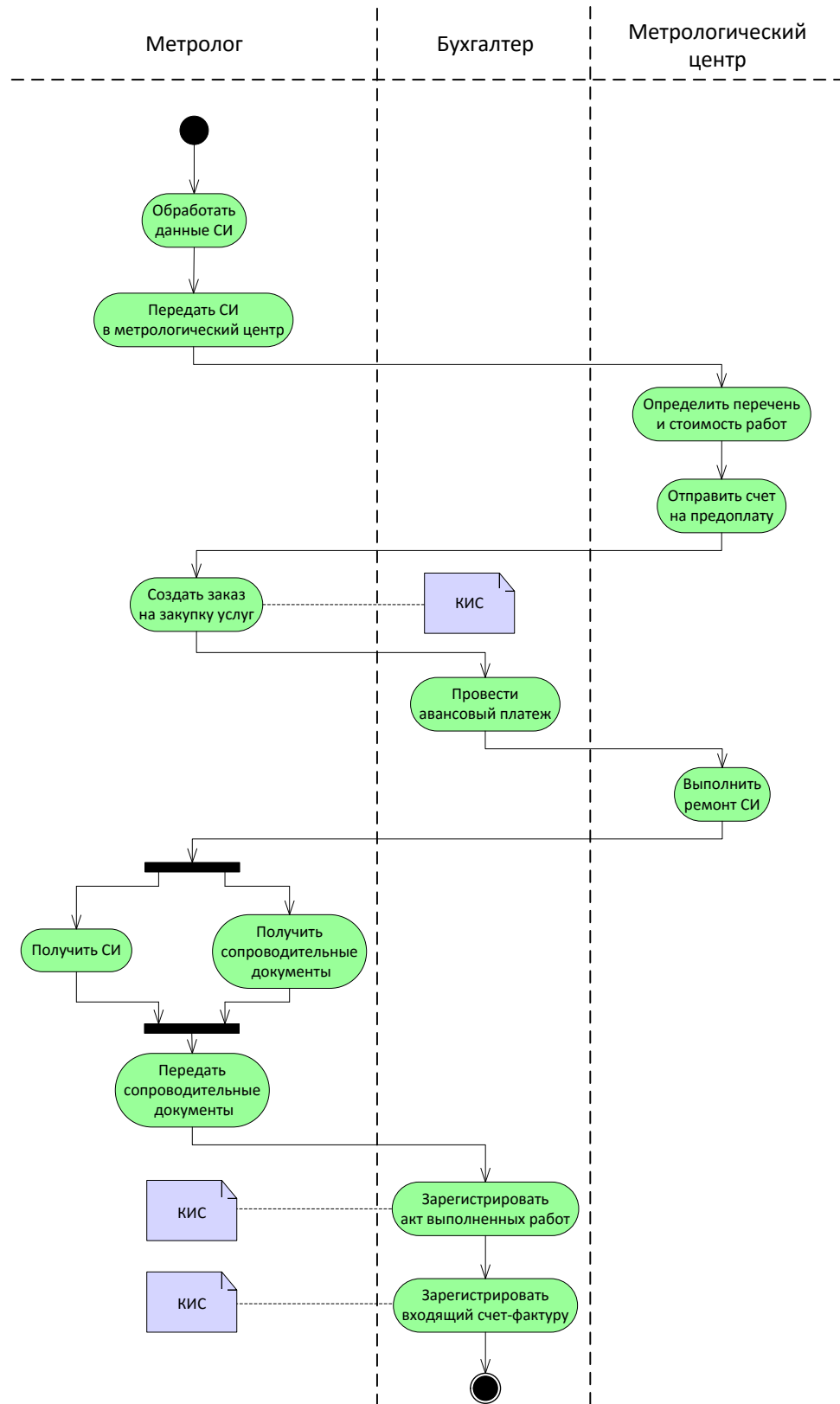
Под обслуживанием СИ (далее – ремонт) понимается совокупность мероприятий, таких как: поверка, калибровка и аттестация, выполняемых государственной метрологической службой для каждой единицы СИ. На основе технической документации и фактической выработки СИ определяется дата первого обслуживания. В последующем дата ремонта регламентируется метрологической службой [6].

Практически каждый метролог, отвечающий за измерительное оборудование компании, с целью соблюдения метрологических требований фиксирует данные по срокам ремонта в электронной таблице или пользуется элементарной системой управления базой данных [7]. Применение подобных информационных технологий зачастую является более выигрышной стратегией по причине простоты, удобства и доступности, ведь держать в голове столь большой массив сведений невозможно.

Сначала выполним обзор бизнес-процесса ремонта без использования модуля ТОиР. Определение сроков и объема ремонта СИ преимущественно велось вне учетной системы, в КИС же отражались исключительно бухгалтерские проводки, релевантные закупке услуг проверки, калибровки и аттестации. На рис.2 представлен процесс ремонта в нотации Unified Modeling Language – Activity Diagram [8]. Отражение факта ремонта требовало выполнения порядка трех операций в КИС: обработка закупочного заказа, регистрация акта выполненных работ и входящего счета-фактуры.

Понесенные затраты сразу относились на бюджет отдела, для СИ которого было произведено обслуживание. Давайте обратимся к элементарной арифметике. Каждая операция по вводу данных в КИС занимает около трех минут. Ремонту ежемесячно подлежало порядка 100 единиц измерительного оборудования. Таким образом, трудозатраты по регистрации услуг ремонта составляли порядка  $3 \times 100 = 5$  (ч./мес.). В расчет не включено время на ведение СИ во внешней системе, так как трудозатраты минимальны и несопоставимы с обработкой данных в КИС.

Теперь рассмотрим случай применения модуля ТОиР для обслуживания СИ. Как и любой другой модуль КИС, ТОиР интегрирован со всеми смежными компонентами информационной системы. Основное назначение модуля ТОиР – учет оборудования; планирование, исполнение и контроль ремонта оборудования, а также контроллинг затрат на ремонты.



**Рис.2.** Реализация процесса ремонта без применения модуля ТОиР

Очевидно взаимодействие ТОиР с модулями снабжения (для закупки услуг ремонта), финансов (при оплате услуг и расчете затрат) и кадров (в случае ведения ремонта своими силами).

В нотации Swim Lane Diagram [4] представлен все тот же процесс (рис.3), но, в отличие от предыдущего рисунка, предполагается использование модуля ТОиР. Наглядно видно, что число выполняемых операций увеличилось в разы: ведение данных СИ, создание плана ремонта, обработка заказов ТОиР и заявок на закупку, наконец, закрытие и расчет ТОиР-заказов. Понесенные затраты тоже относились на бюджет отдела, однако не в момент регистрации акта выполненных работ, а при финальном расчете заказа ТОиР.

Важно отметить следующее. Во-первых, данные СИ ранее велись вне КИС и требовали минимальной обработки. Во-вторых, необходимость планирования ремонта отсутствовала, поскольку дата последующего обслуживания определялась не на основе, например, выработки часов или заданной периодичности, а в соответствии с указаниями метрологической службы. Таким образом, две трети функционала ТОиР были попросту не нужны, однако требовали ведения данных. Трудозатраты по отражению данных в КИС без учета операций по вводу СИ составляли порядка  $8 \times 100 = 14$  (ч./мес.), что практически в три раза больше первоначальных.

Преимуществом трехкратного увеличения времени было лишь получение аналитики затрат для каждого СИ. Оправданно ли это? Однозначный ответ дать сложно, ведь все зависит от информационных потребностей компании [9]. Так, если необходим анализ затрат не только по отделам, но и оборудованию, применение ТОиР оправдывает столь высокие трудозатраты. В противном случае пользователи, к сожалению, вынуждены работать не на конечный результат, а на систему (рис.4).

В описанном проекте имплементации КИС требования, касающиеся отражения ремонта СИ в системе, явно не формулировались. Поэтому было настроено стандартное ТОиР-решение с целью унификации метрологических бизнес-процессов. Цена подобного подхода – как минимум трехкратное увеличение трудозатрат пользователей. Сложившаяся ситуация была исправлена повторной кастомизацией процесса обслуживания СИ.

Рассмотренный пример является лишь каплей в море попыток использовать стандартные механизмы КИС для реализации специфических для страны процессов. Это неминуемо приводит к тому, что порой даже самый элементарный бизнес-процесс отражается в КИС весьма витиевато. Именно в демонстрации того, что автоматизация не всегда несет ощутимый эффект, заключалась цель работы. Для этого решались задачи по моделированию бизнес-процесса в моделях «как есть» и «как будет» и оценке трудозатрат ведения данных в КИС.

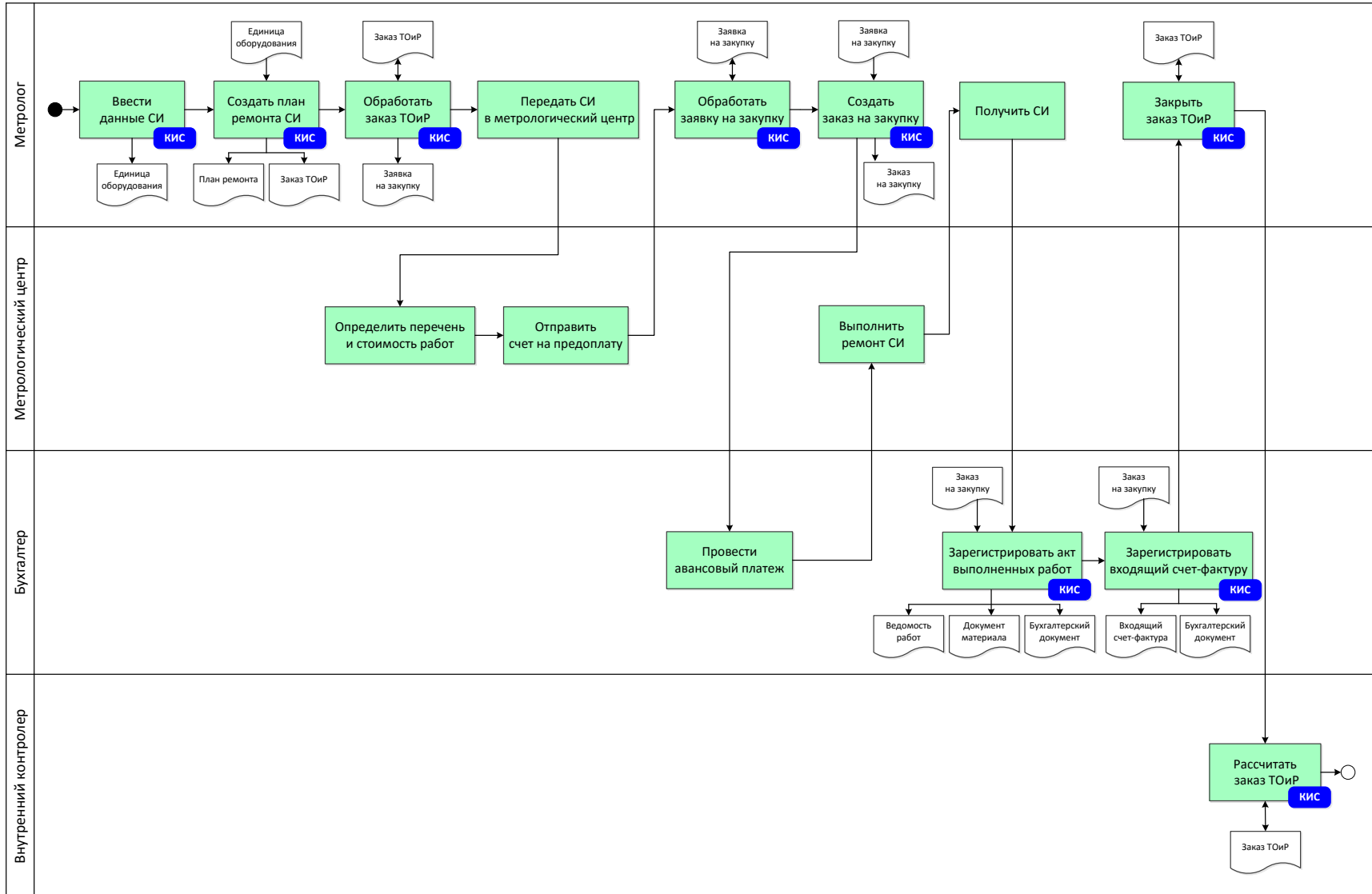
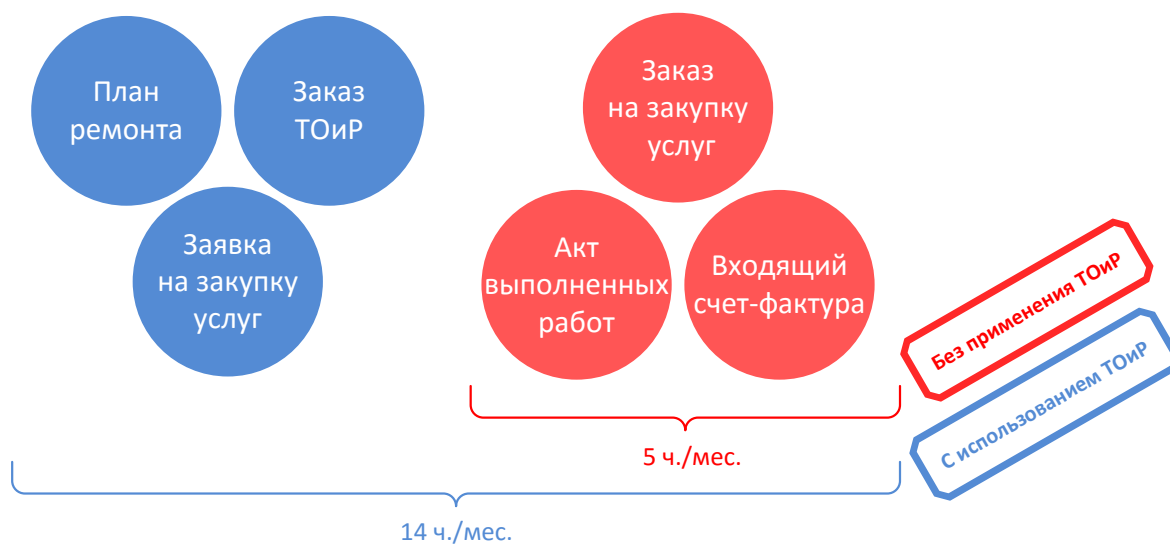


Рис.3. Реализация процесса ремонта с использованием модуля ТОиР

В рамках любой автоматизации остается часть операций, которые ведутся сотрудниками вручную. При этом соотношение «трудозатраты-эффект» часто не является пропорциональным, а ведь усилия и полученный результат должны быть как минимум соразмерны. Не существует единого общепринятого метода расчета экономической эффективности внедрения КИС [10], как нет и общих способов оценки затрат по отражению данных в информационной системе.



**Рис.4.** Трудозатраты по ведению данных ремонта СИ

В большей части литературных источников, посвященных проектированию [9, 11], о подобной оценке не говорится ни слова. Часто в статьях пишут, что «внедрение КИС позволило увеличить скорость исполнения заказов», и возникает только один вопрос: а какой ценой?

На практике использование КИС может привести как к сокращению, так и дополнительному набору персонала (для ведения данных в КИС). Безусловно, столь актуальный вопрос, как и анализ типовых бизнес-процессов логистики [12], требует детальной проработки, это и будет направлением дальнейших исследований по тематике корпоративных информационных систем.

### Библиографический список

1. О'Лири Д. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. Выбор, внедрение и эксплуатация / Пер. с англ. Водянова Ю.И. – М.: Вершина, 2004. – 272 с.

2. Лодон Дж., Лодон К. Управление информационными системами / Пер. с англ. Трутнева Д.Р. – СПб.: Питер, 2005. – 910 с.
3. Wallace T. ERP: Making it happen. – Canada: John Wiley & Sons, 2001. – 375 p.
4. Степанов Д.Ю. Проблемы внедрения корпоративных информационных систем: уровень приложений // Менеджмент сегодня. – 2015. – т.87, №3. – с.180-191.
5. SAP ERP. Построение эффективной системы управления / Пер. с англ. Сатунин А. – М.: Альпина Паблишер, 2008. – 356 с.
6. Федеральный закон от 26 июня 2008 г. №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений». – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=166133> (дата обращения: 01.06.2015).
7. Информационные технологии и управление предприятием / Баронов В.В. и др. – М.: АйТи, 2004. – 328 с.
8. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон И. Введение в UML от создателей языка / Пер. с англ. Мухина Н. – М.: ДМК ПРЕСС, 2015. – 493 с.
9. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем: учебное пособие. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 508 с.
10. Калачанов В.Д. Кобко Л.И. Экономическая эффективность внедрения информационных технологий. – М.: МАИ, 2014. – 180 с.
11. Белов В.В., Чистякова В.И. Проектирование информационных систем: учебник. – М.: Академия, 2013. – 352 с.
12. Степанов Д.Ю. Обзор логистических бизнес-процессов на примере закупочной деятельности предприятия // Логистика сегодня. – 2014. – т.65, №5. – с.268-287.