

**Кузнецов Р.В.,
Комиссаренко И.В.**
ООО «Партнер»
г. Москва

ПОИСК НОВЫХ ПОДХОДОВ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ УЧЕТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ЭКОНОМИКИ

В статье рассмотрены основные принципы нового подхода к разработке информационных учетных систем, предлагающего применение универсального программного ядра, построенного на основе адаптивных математических моделей. Рассматриваются аспекты практического применения такого подхода. В частности, перспективы снижения общих трудозатрат на создание информационных систем в 8-10 раз и возможность поточной организации разработок. Обосновывается возможность разработки такого универсального программного ядра и рассматриваются основные аспекты его технического облика.

Информационные учетные системы уже давно стали одним из ключевых элементов инфраструктуры современного предприятия. Поскольку от организации учетных процессов напрямую зависит эффективность деятельности компании, то такие показатели как степень распространения учетных систем, сроки их внедрения, эффективность их применения, начали оказывать заметное влияние на внутренние процессы экономических сообществ. Их влияние уже сказывается не только на микроэкономические показатели отдельных предприятий, но становится заметным и на макроэкономическом уровне. Таким образом, решение задачи массового применения информационных учетных систем при повышении их эффективности и снижении издержек на их развертывание и сопровождение, является насущной экономической задачей.

Углубленный анализ показывает, что в данной отрасли, несмотря на кажущееся благополучие, существуют внутренние проблемы, сдерживающие ее развитие. И эти проблемы отнюдь не объясняются отдельными упущениями программистов. Суть их сводится к тому, что информационные системы чрезвычайно дороги в разработке и в адаптации (доработке под нужды конкретного предприятия). Соответственно, это отражается на стоимости лицензий для конечных пользователей. Дороговизна объясняется трудоемкостью самого процесса создания информационной системы. Эта же трудоемкость предопределяет и длительные сроки разработки систем (и их адаптации). Соответственно, сроки внедрения информационных систем масштаба предприятия могут достигать двух и более лет.

Естественно, все перечисленные факторы серьезно сдерживают распространение информационных систем с развитой функциональностью, и

ограничивают номенклатуру решаемых задач автоматизации. Зачастую внедрение системы класса ERP требует столь длительных и дорогостоящих усилий, что это оказывается под силу лишь крупному бизнесу. Неслучайно, согласно данным статистики, на сегмент малых и средних предприятий приходится не более 25-30% продаж информационных учетных систем, а на сегмент крупных предприятий – 70% (при том, что количество малых и средних предприятий превышает количество крупных предприятий в тысячи раз). Очевидно, что абсолютное большинство предприятий среднего и малого бизнеса, которые составляют сердцевину экономического потенциала страны, вынуждено довольствоваться внедрением самых простейших решений. Негативные явления в развитии инфраструктуры налицо.

Перечисленные выше проблемы общеизвестны. Пытаясь сократить сроки и трудозатраты, большинство разработчиков информационных систем пришло к выводу, что созданию системы должно предшествовать создание специфического инструментария. Как правило, создается платформа, реализующая определенный набор бизнес-примитивов и встроенный, специально для нее разработанный, метаязык для описания прецедентов бизнес-логики и формирования бизнес-процессов. По этому принципу построены практически все конкурентоспособные системы, представленные на сегодняшний день на рынке. Такой подход действительно позволяет заметно сократить трудозатраты, но этого недостаточно. Разработка новых информационных систем, и их развитие, доработка и адаптация под нужды конкретных предприятий, по-прежнему остается делом чрезвычайно затратным.

Для того, чтобы ситуация изменилась к лучшему, необходим комплексный подход, обеспечивающий поиск качественно новых решений. Так, в частности, себестоимость разработок и сроки на адаптацию продуктов необходимо снизить практически на порядок (в 8-10 раз). Это серьезная задача, и в техническом, и в экономическом плане.

Отсутствие попыток дальнейшего развития известных платформ для разработки информационных систем обычно обосновывается невозможностью предусмотреть все потребности конкретных предприятий и перечислить все мыслимые бизнес-процессы. Однако, теоретические исследования и практический опыт предыдущих разработок ООО «Партнер» по данной тематике показал на необоснованность такой точки зрения. Были получены результаты, позволяющие говорить о возможности создания универсальной математической модели, способной покрыть 80-90% прецедентов, которые должна обслуживать информационная учетная системы. Адаптивность такой модели позволяет реализовать динамическое управление бизнес-процессами на уровне информационной системы.

ООО «Партнер» были проведены проблемно-ориентированные поисковые исследования в этом направлении, направленные на создание универсального программного ядра, способного реализовывать управление информационными потоками и базовыми бизнес-процессами для широкого спектра учетных задач.

В качестве первого этапа работ были изучены общие вопросы построения и функционирования учетных систем на основе опыта торговых и промышленных предприятий различного масштаба. Обобщение опыта проводилось по вопросам организации учетных систем и хозяйственно-экономических комплексов в целом и в вопросах постановки управленческого и

бухгалтерского учета в частности. Проводилось изучение нормативной и методической документации различных ведомств, изучение законодательной базы в области организации учета, научно-технической литературы в области организации учетных систем [16, 17, 19, 22, 25-30, 33-36, 44-52].

Далее было проведено исследование общемировых тенденций развития функциональности информационных систем и предоставляемых ими сервисов [53-55]. Был построен обобщенный функциональный профиль информационной системы класса ERP в соответствии с принятыми спецификациями. Для этого были подняты первоисточники, как иностранные [2-4,7], так и отечественные [14, 30] – вплоть до материалов международной ассоциации APICS, источника самого термина ERP [1]. Были учтены также современные требования в области управления проектами [6], в области управления цепочками поставок (CSM) [41], в области учета нужд производственных компаний [36, 42]. Особое внимание было уделено вопросам формализации задач управленческого учета, которые освещаются в [9, 17, 19, 22, 33, 34, 36, 38, 39, 52]. Ценность упомянутых источников в том, что изложение требований и постановка задач в них не привязаны идеологически к каким-либо компьютерным информационным системам, и поэтому, анализируя упомянутые источники можно прийти к более или менее целостной картине, не искаженной контекстом каких-либо конкретных программных решений.

Был проведен также анализ тенденции развития технологических платформ, на которых базируются информационные системы ведущих разработчиков [5, 53, 54, 55].

Проведенный анализ стал основой для дальнейших разработок – создания технического проекта универсального программного ядра и прототипов для проверки ключевых технических решений.

Для обобщения полученных сведений были использованы методики, изложенные в [13, 18, 20, 21, 23, 24, 37]. В результате была получена обобщенная примерная спецификация гипотетической системы, представляющей собой разумный компромисс между исходными требованиями парадигмы учетных систем масштаба предприятия [2, 3, 4, 7], начиная с исходного словаря терминов [1], и отраслевыми требованиями, подробно изложенными в уже упомянутых источниках [9, 16, 17, 19, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 36, 38, 39, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49,50, 51, 52]. Данная спецификация позволяет сделать вывод об уровне функциональных требований к универсальному программному ядру, которое могло бы стать основой для технологической платформы, позволяющей создавать информационные системы нового поколения для решения широкого спектра задач.

Были разработаны соответствующие методики проектирования. В первую очередь – это специально адаптированная методология формализации предметной области и стандартизованный процесс проектирования будущего продукта. Разработанные методики основывались на апробированных методиках, рекомендованных и описанных в [11, 15, 18, 20, 23]. В этих же источниках дается множество примеров успешного применения описанных базовых методик.

Благодаря проведенным исследованиям удалось выработать четкие критерии формализации поставленной задачи и нормализовать весь процесс

перехода от концептуального проектирования к детальному проекту. Была разработана методика выделения функциональных узлов будущей информационной системы, основанная на многофакторном анализе, предусматривающем сопоставление распределения типовых задач по реализации учетного процесса между различными структурными подразделениями (исполнителями) с уровнем трудозатрат, возникающем на каждом из участков.

Были также исследованы и формализованы процессы, связанные с управлением отображением данных, в частности, принципы построения интерфейсных форм. Была разработана унифицированная модель стандартизированной интерфейсной формы с тщательно отработанным, эргономичным дизайном. Универсальность ее применения была проверена в ходе специальных исследований по эскизно-функциональному проектированию для большого количества прецедентов (практически, для любых приложений из состава комплекса задач по созданию ERP-систем и других учетных систем различного специфического назначения). В результате появилась возможность исключить из цикла работ по созданию программного обеспечения этапы проектирования пользовательского интерфейса и создания программного кода для формирования интерфейсных форм.

Чтобы обеспечить работу адаптивной логики универсального программного ядра, когда структура данных обслуживаемых объектов не задается структурой конкретных таблиц, а содержится в метаданных и может изменяться со временем, к реализации основной базы данных бизнес-приложений потребовалось применить объектно-ориентированный подход. Тем не менее, специфические структуры данных для хранения сложных объектов различной и переменной во времени структуры реализованы на основе стандартных промышленных реляционных СУБД, поддерживающих стандарт SQL-99 (в частности, на Microsoft SQL Server 2000/2005). Это позволило увязать требования по адаптивности основных структур баз данных с высокими показателями производительности по обработке больших баз данных, построить основное хранилище информации на проверенных, широко распространенных решениях. Немаловажно, что такой подход, в частности, ориентация на СУБД Microsoft SQL Server 2000/2005 обеспечивает практически неограниченные возможностями по масштабированию информационной системы (увеличения количества пользователей, объемов обрабатываемых данных и т.д.) «экстенсивным» путем – просто за счет добавления новых единиц оборудования.

Были также спроектированы и разработаны средства для автоматизации процесса разработки продукта. Они значительно проще традиционных CASE-средств и по внутренней организации и по методике применения. Еще на самом раннем этапе работ формируется основной скелет будущего приложения, который может быть немедленно запущен в работу и изучен на предмет соответствия техническому заданию и ожиданиям пользователей. Сам облик приложения формируется посредством задания метаданных и параметрических настроек бизнес-процессов. Эти данные задаются с использованием специальных приложений-метаконструкторов, снабженных удобным графическим интерфейсом. Внутренняя логика этих служебных программ контролирует целостность введенных данных, что снижает роль человеческого фактора. По мере ввода данных, на каждом шаге, будущую систему можно запускать – универсальное ядро «покажет лицо» создаваемой системы,

отдельные узлы ее (для которых заданы соответствующие данные) будут функционировать. Такой подход значительно ускоряет и упрощает разработку, способствует более раннему выявлению ошибок и недочетов проектирования.

Аналогичным образом достигается и динамическое управление бизнес-процессами. Соответствующим образом меняя метаданные, можно варьировать логику работы приложения, не изменяя базовых структур данных. В отдельных случаях, это можно делать даже без перезапуска системы.

Высокая адаптивность принятой математической модели обеспечивает высокую универсальность программных модулей центрального ядра системы. В итоге, почти на 90% сокращается потребное количество программного кода, который необходимо написать для создания приложения. Можно сказать, что большую часть программного кода заменяют метаданные и параметрические настройки ядра, которые заводятся в специальную служебную базу данных. Делается это с использованием уже упомянутых служебных приложений – метаконструкторов. На каждом шаге есть возможность остановиться и посмотреть – насколько полученное приложение соответствует первоначальному замыслу. Такая технология обеспечивает многократное снижение себестоимости разработки.

Кроме того, поскольку основные механизмы платформы, основанной на универсальном программном ядре, сосредоточены в относительно небольшом количестве программных модулей, появляется возможность получить более высокое качество разработки. Сокращение «фронта работ» и повышение коэффициента повторно используемого кода позволяет уделить значительно большее внимание тестированию и отладке. Вообще, системы построенные по принципу «метаданные+универсальное ядро» принципиально отличаются от систем, где программное предоставляет лишь промежуточные сервисы, но не избавляет разработчиков от необходимости написания программ на некоем промежуточном (встроенном) языке программирования. Системы, где пользовательские приложения не требуется программировать, значительно проще поддаются отладке, поскольку отладить несколько компактных ключевых модулей универсального ядра и наладить контроль целостности метаданных при вводе неизмеримо проще, чем тщательно проверить миллионы строк кода обширного семейства целевых приложений. Все современные системы страдают этим недостатком – при наличии программного ядра, пользовательская логика у них формируется на специальном встроенном языке программирования (например, встроенный язык X++ у платформы Microsoft Ax). Можно сказать, что это как раз и является одной из основных первопричин высокой себестоимости разработки информационных систем. Соответственно, ее преодоление, переход к новому поколению программных платформ, построенных по идеологии «метаданные+универсальное ядро», представляет собой существенный шаг, способный кардинально повлиять на всю экономику отрасли разработки и поддержки программного обеспечения.

Применение программного ядра с высоким уровнем централизации обработки данных позволяет также реализовать целый набор сложных универсальных сервисов, массовое использование которых раньше было недоступно по экономическим соображениям (слишком высокие трудозатраты на каждый прецедент). Эти сервисы крайне востребованы, поскольку существенно расширяют типовые возможности учетных приложений и

позволяют снять ряд характерных проблем и ограничений, стоящих перед современными учетными системами массового использования. Например, обеспечивается возможность отслеживать историю изменения структуры и состава сложных объектов во времени, что значительно расширяет возможности справочников и классификаторов, повышает наглядность учетного процесса и обеспечивает большую адекватность информационной модели учета (о проблемах информационных моделей учета подробнее см. [26]). Новая программная платформа также предоставляет качественно новые возможности для решения логистических задач, в особенности при управлении цепочками поставок (SCM). Обеспечивается возможность динамического ведения консолидированного учета по группе предприятий, данные консолидированного учета можно формировать в реальном масштабе времени. Решается задача динамического управления бизнес-процессами и управления потоками задач (Workflow).

Применение универсального программного ядра, основанного на адаптивных математических моделях, позволяет также качественным образом изменить подходы к адаптации учетных систем под конкретные задачи (например, под нужды конкретных предприятий). Поскольку все параметры для формирования пользовательского интерфейса и для управления базовой бизнес-логикой хранятся в базе данных метаданных, манипуляция метаданными приводит к немедленному изменению облика приложения. Важно, что такая манипуляция выполняется посредством специального приложения-метаконструктора, внутренняя логика которого снижает роль «человеческого фактора». К тому же, вся работа протекает с использованием дружественного графического интерфейса и не требует знания языков программирования. Особенно важно, что при манипуляции метаданными не затрагиваются базовые алгоритмы программного обеспечения (ядро во всех случаях остается неизменным) и отсутствует риск повреждения ранее введенных данных. Исходя из этого, практически пропадает необходимость что-либо «дописывать» – вопреки распространенной практике к процессу внедрения информационных систем больше не потребуется привлекать программистов-разработчиков. Это влечет за собой далеко идущие последствия. С одной стороны, можно ожидать, что массовое применение продуктов на основе данной платформы серьезно изменит характер деятельности компаний-интеграторов. С другой стороны – существенно снижается зависимость предприятия-заказчика от конкретной компании, проводившей внедрение (и доработку) информационной системы. Метаданные гораздо проще поддаются анализу (достаточно запустить утилиту с графическим пользовательским интерфейсом), чем «дописанный» программный код (который зачастую даже не снабжается положенной по ГОСТ документацией). Благодаря этому, предприятие-владелец доработанной системы имеет возможность либо привлечь другую компанию для развития полученного решения, либо развивать его собственными силами (пользователь метаконструктора должен иметь соответствующую подготовку, но от него не требуется знаний и квалификации программиста).

Метаданные, определяющие облик приложения можно тиражировать. Синхронизируя метаданные, можно проводить политику унификации программного обеспечения для автоматизации учетных процессов в рамках крупного предприятия, имеющего сложную хозяйственную структуру, либо в

рамках холдинга. Структура метаданных позволяет также дополнять одни настройки другими (например, базовые настройки объединять со специально разработанными настройками). Такие возможности могут изменить и технический и деловой облик сегмента IT-рынка, связанного с поддержкой и «заказными» доработками информационных систем.

Подводя итог можно заключить, что поскольку информационные учетные системы (как класс программного обеспечения) представляют собой сложные технические комплексы, развивая эту область, следует опираться на те же подходы, которые используются и в других областях, связанных с наукоемкой продукцией. Существенного прогресса можно добиться только через проведение масштабных целевых НИР и ОКР, через поиск универсальных решений и типовых конструкций, применимых в масштабах отрасли. И, также как в других отраслях, это даст эффект не только технический, но, в первую очередь, экономический. Подобно тому, как совершенствование телевизоров привело к исчезновению хрестоматийного образа «телемастера с чемоданчиком»: с появлением нового поколения телевизионных приемников эти люди (и вся стоящая за ними инфраструктура) стали просто не нужны. Экономический эффект от этого в масштабах страны (и всего мира) было бы интересно посчитать. Именно в макроэкономическом смысле – несопоставимо меньшее количество усилий трудоспособного населения стало уходить на обеспечение такого сервиса как просмотр телепередач (а если еще пересчитать на число каналов, то получится даже не в десятки тысяч – в миллионы раз!). А теперь оглянемся на отрасль разработки и внедрения информационных учетных систем. Услуги по адаптации и внедрению готовых продуктов по разным оценкам занимают примерно 65% долю выручки этого сектора рынка, в мировом масштабе оцениваемом в \$25-27 млрд. Довольно дорого обходится пользователям информационных систем «человек с чемоданчиком»! А если еще удастся снизить трудозатраты на разработку новых информационных систем – экономический эффект будет сравним с бюджетом небольшой страны.

Но что же происходит сейчас? Если непредвзято окинуть взглядом рынок учетных систем в современном его состоянии, то можно увидеть некоторое количество (несколько десятков, если считать только широко распространенные продукты) несовместимых между собой разработок и отсутствие каких-либо попыток мыслить и действовать в отраслевом масштабе. Некоторые продукты достаточно успешны, некоторые платформы завоевали популярность, но их архитектура и идеология в целом не направлены на повышение эффективности отрасли, на снижение совокупных издержек, на решение насущных проблем автоматизации. Если для решения простейших вопросов учета (например, подготовки бухгалтерской отчетности, управления несложными торговыми процессами) предприятие-заказчик еще может подобрать себе типовое решение, то для решения вопросов управления промышленными предприятиями повсеместно предлагаются лишь «индивидуальные разовые доработки». Еще сложнее ситуация там, где требуется вести учет в рамках сложных хозяйственных комплексов, интегрировать учетные процессы с САПР и АСУТП.

И это неслучайно – создание подобных решений является задачей трудоемкой и многоплановой.

Таким образом, новизна предлагаемого подхода, как это ни парадоксально, состоит в традиционном для наукоемких отраслей порядке действий и общей идеологии решения проблемы. Разделение задачи на части, поиск общих закономерностей, их систематизация, выделение ключевых узлов будущей продукции, распределение усилий и создание базового набора универсальных компонентов (сервисов). И на основе этих универсальных блоков, тщательно спроектированных и отработанных – построение экономически целесообразных решений, и отраслевых, и специализированных.

Конечно, создание компонентов универсального программного ядра, в частности, поиск универсальных математических моделей для разнородных экономических процессов является нетривиальной задачей, как в научном, так и техническом плане. Но концентрация усилий на нескольких целевых НИР и ОКР обещает в отраслевом плане значительно больший эффект, чем независимое повторение (с той или иной степенью успешности) одних и тех же разработок различными участниками рынка. И этот эффект будет измеряться не только миллионами (миллиардами) сэкономленных рублей и долларов. Может поменяться само «экономическое лицо» целой отрасли. А следом за этим информационные учетные системы, шагнув на качественно новый уровень, меняют привычный уклад во всех уголках экономического сообщества. Как это уже произошло с телевизорами, мобильными телефонами, персональными компьютерами и многими другими совершившими качественный скачок экономическими благами, без которых мы уже не мыслим себя.

Список литературы

1. APICS Dictionary (tenth edition), APICS, 2002 г.
2. Clement Jerry, Coldrick Andy, Saki John. Manufacturing Data Structures. John Wiles & Sons inc., 1992 г.
3. Garwood Dave. Bills of Material: Structured to excellence. Dogwood Publishing Company, inc., 2002 г.
4. Landvater V Darryl, Christopher D. Gray. MRP II Standard System. John Wiles & Sons inc., 1998 г.
5. MSDN Library. Библиотека технической информации для разработчиков от компании Microsoft, распространяемая по подписке. Дублин, Ирландия, 2007 г.
6. PMBOK Guide, 2000 edition, Project Management Institute, Pennsylvania USA, 2000 г..
7. Wight W. Oliver. Manufacturing Resource Planning: MRP II. John Wiles & Sons inc., 1984 г.
8. Андерсон Дж. Дискретная математика и комбинаторика. М, Вильямс, 2003 г.
9. Апчерч А. Управленческий учет: принципы и практика. М, Финансы и статистика, 2002 г.
10. Брукс Ф., Мифический человеко-месяц или как создаются программные системы, СПб, Символ, 2000 г.
11. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. М, Бином, 1998 г.

12. Буч Г., Рамбо Дж., Якобсон И. Язык UML. Руководство пользователя. М, ДМК-пресс, 2007 г.
13. Вигерс И. Карл. Разработка требований к программному обеспечению. М, Русская редакция, 2004 г.
14. Гаврилов Д.А. Управление производством на базе стандарта MRP II. Принципы и практика. СПб, Питер, 2002 г.
15. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. СПб.: Питер, 2001 г.
16. Джонсон С. Дж., Вуд Ф. Д., Вордлоу Л. Д., Мэрфи Р. П., Современная логистика. Седьмое издание. М, СПб, Издательский дом Вильямс, 2002 г.
17. Друри К., Управленческий и производственный учет. М, Юнити, 2002 г.
18. Йордон Эдвард, Аргила Карл. Структурные модели в объектно-ориентированном анализе и проектировании. М, Лори, 1999 г.
19. Колборн Р. Идеальный магазин. СПб, Издательский дом Нева, 2003 г.
20. Коуд П., Норт Д., Мейфилд М. Объектные модели. Стратегии, шаблоны и приложения. М, Лори, 1999 г.
21. Леффингуэлл Дин, Уидрич Дон. Принципы работы с требованиями к программному обеспечению (унифицированный подход). М, Издательский дом Вильямс, 2002 г.
22. Линдерс Р. Майкл, Фирон Е. Хародльд. Управление снабжением и запасами. Логистика. СПб, Виктори, 2002 г.
23. Марка Д.А., МакГоуен К. Методология структурного анализа и проектирования SATD. М.: МетаТехнология, 1993 г.
24. Мацяшек А. Л. Анализ требований и проектирование систем. СПб, Издательский дом Вильямс, 2002 г.
25. Медведев М.Ю. Бухгалтерское сопровождение договоров. М, ИД ФБК-Пресс, 2005 г.
26. Медведев М.Ю. Общая теория учета. М, Дело и сервис, 2001 г.
27. Медведев М.Ю. ПБУ 1-20. Постатейные комментарии. М, Проспект, 2006 г.
28. Медведев М.Ю. Учетная политика. Бухгалтерская и налоговая отчетность. М, ИД ФБК-Пресс, 2005 г.
29. О'Лири Д. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. М, Вершина, 2004 г.
30. Питеркин С.В., Оладов Н.А., Исаев Д.В. Точно вовремя для России. Практика применения ERP-систем. М, Альпина паблишер, 2002 г.
31. Рамбо Дж., Якобсон Айвар, Буч Г.. UML, Специальный справочник., СПб, Питер, 2002 г.
32. Раскин Дж.. Интерфейс. Новые направления в проектировании компьютерных систем. СПб, Символ, 2003 г.
33. Серпилин А., Карме К., Качалин В. Содействие российской черной металлургии PRRUS 9701. Отчет TACIS, 2004 г.
34. Серфлинг К. Примеры и решения по проблемам расчета затрат. 4-е издание. Берлин, Академия контроллинга, 1995 г.

35. Спирли Эрик. Корпоративные хранилища данных. Планирование, разработка, реализация. Издательский дом Вильямс, 2001 г.
36. Стивенсон Дж. Вильям. Управление производством. М, Бином, 1999 г.
37. Уилсон Ф. Скотт, Мэйплс Брюс, Лэнндгрейв Тим. Принципы проектирования и разработки программного обеспечения (MSF). М, Русская Редакция, 2000 г.
38. Уорд Кит, Стратегический управленческий учет, М, Олимп-бизнес, 2002 г.
39. Хан Д. Планирование и контроль: концепция контроллинга. М, Финансы и статистика, 1997 г.
40. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж., Введение в теорию автоматов, языков и вычислений. М, Издательский дом Вильямс, 2002 г.
41. Хэндфилд Б. Роберт, Николс Л, Эрнест. Реорганизация цепей поставок. Создание интегрированных систем формирования ценности. М, Издательский дом Вильямс, 2003 г.
42. Чейз Б. Ричард, Эвилайн Дж. Николас, Якобс Ф. Роберт. Производственный и операционный менеджмент. М, Издательский дом Вильямс, 2001 г.
43. Шаллоуэй А., Тротт Р. Джеймс. Шаблоны проектирования. Новый подход к объектно-ориентированному анализу и проектированию. М, 2002
44. Бюджетирование – формирование, принятие и анализ бюджетов. Финансовый анализ. М, Международная консультационная фирма «КАРАНА», 2003 г.
45. Организационный менеджмент. Управление запасами и дебиторской задолженностью. Анализ релевантных затрат. Организация логистики. М, Международная консультационная фирма «КАРАНА», 2003 г.
46. Организация управленческого учета на основе международных стандартов финансовой отчетности. М, Международная консультационная фирма «КАРАНА», 2003 г.
47. Постановка бюджетирования. Методические рекомендации. М, БИГ, 2001 г.
48. Практический курс по международным стандартам финансовой отчетности. М, Науфор, 2005 г.
49. Руководство по консультированию промышленных предприятий в странах Восточной Европы. М, ГУ ВШЭ, 1999 г.
50. Современный супермаркет. М, Издательство Жигульского при участии IBS и Wanzi, 2002 г.
51. Управление затратами и ассортиментный анализ. М, Международная консультационная фирма «КАРАНА», 2003 г.
52. Управление затратами. Управленческий учет. Методические рекомендации. М, PriceWaterHouseCoopers, Росэкспертиза, 2005 г.
53. Информационные материалы компании Microsoft из различных открытых источников (в частности, с сайта www.microsoft.com).
54. Информационные материалы компании ORACLE из различных открытых источников (в частности, с сайта www.oracle.com).
55. Информационные материалы компании SAP из различных открытых источников (в частности, с сайта www.sap.com).