



Электронное научное издание  
«Ученые заметки ТОГУ»  
2014, Том 5, № 4, С. 913 – 921

Свидетельство  
Эл № ФС 77-39676 от 05.05.2010  
[http://pnu.edu.ru/ru/ejournal/about/  
ejournal@pnu.edu.ru](http://pnu.edu.ru/ru/ejournal/about/ejournal@pnu.edu.ru)

УДК 338:004

© 2014 г. **Т. А. Серебрякова**, канд. экон. наук,  
**Е. Н. Паршина**

(Тихоокеанский государственный университет, Хабаровск)

## АНАЛИЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПРЕДПРИЯТИИ

На решение задач по анализу производительности приходится большое количество математических и инженерных подходов. Авторы предлагают рассмотреть систему моделирования GPSS для более точного и эффективного исследования анализа производительности информационной системы на предприятии.

**Ключевые слова:** информационные системы, производительность, программа GPSS World, анализ производительности.

**T. A. Serebriakova, E. N. Parshina**

## PERFORMANCE ANALYSIS OF INFORMATION SYSTEMS IN THE ENTERPRISE

The performance analysis of a large number of mathematical and engineering approaches. The authors offer to consider the GPSS simulation system for more accurate and effective research performance analysis of information system in enterprise.

**Keywords:** information systems, productivity, software GPSS World, performance analysis.

Рост и широкое распространение крупных распределенных клиент-серверных приложений (ERP-систем, систем автоматизации бизнеса и т.д.) порождает многочисленные специальные задачи по их разработке. Одна из таких задач - реализация требований по производительности. Производительность является одной из ключевых бизнес-характеристик больших клиент-серверных систем, а их несоответствие таким требованиям может повлечь за собой большие финансовые и физические потери при эксплуатации и едва ли не полную повторную реализацию.

Сложность разработки крупных клиент-серверных приложений, удовлетворяющих заданным требованиям по производительности, заключается в необходимости создания сложных архитектурных решений, основанных на параллельной обработке запросов, асинхронном взаимодействии компонент, алгоритмах кэширования данных, балансировки нагрузки и т.д. При этом необходимо точно отобразить требования по производительности на архитектуру, чтобы последняя могла обеспечить нужную производительность и не была избыточной, поскольку подобная избыточность дорого обходится. При этом должны предоставляться возможности для увеличения производительности системы за счет добавления новых аппаратных модулей.

Информационная система (ИС) - система обработки информации, работающая совместно с организационными ресурсами, такими как люди, технические средства и финансовые ресурсы, которые обеспечивают и распределяют информацию [1].

С каждым днем информационные технологии непрерывно развиваются, что приводит к увеличению областей их применения. В прошлом, одной из немногих областей применения информационных систем, была автоматизация бухгалтерского учета, а сейчас внедрение информационных технологий наблюдается практически во всех областях нашей жизни.

Для решения задач по анализу производительности существует большое количество математических и инженерных подходов. Их можно разделить на три основных направления: аналитическое моделирование, имитационное моделирование и экспериментальный анализ производительности. Первые два направления основываются на создании математических моделей, однако сложны в применении к крупным распределенным системам. Это связано с трудностью построения подробных математических моделей для реальных систем - не просто получить достоверные значения для всех многочисленных параметров таких моделей. На практике чаще применяются подходы третьего направления: с помощью различных специализированных программных средств исследуются уже существующие системы или их прототипы путем измерения показателей производительности по реакциям систем на внешне контролируемые воздействия. Однако открытой проблемой таких инструментов является гибкость, то есть обеспечение возможности имитации достоверной нагрузки и оценки различных характеристик производительности с учетом многочисленных индивидуальных особенностей реальных систем, а также наличие способов интеграции с другими инструментами обеспечения качества ПО. Дело в том, что крупные клиент-серверные системы имеют многочисленные индивидуальные черты. Они используют закрытые коммуникационные протоколы, имеют различные архитектурные особенности, при их создании и сопровождении часто используются специфические средства разработки.

На данный момент не существует универсальной и легко настраиваемой технологии, которая предоставляла бы необходимую функциональность по анализу производительности для различного типа проектов и минимально зависела бы от программного окружения.

Внедрение информационной системы управления предприятием, как и любое серьезное преобразование на предприятии, является сложным и зачастую болезненным

процессом. Тем не менее, некоторые проблемы, возникающие при внедрении системы, достаточно хорошо изучены, формализованы и имеют эффективные методологии решения. Заблаговременное изучение этих проблем и подготовка к ним значительно облегчают процесс внедрения и повышают эффективность дальнейшего использования системы. Первейшим этапом создания системы должно быть проведение работ по предпроектному обследованию (так называемый консалтинг). Пока не описаны и не проанализированы все бизнес-процессы предприятия, не построена модель предприятия «как есть сегодня», не сформулированы обоснованные требования к новой системе, не построена модель будущей системы «как должно быть», не разработано техническое задание не может быть и речи о покупке или начале разработки системы. Цель этой предпроектной работы заключается в том, чтобы разработать представление о будущей системе, описать функционально-информационную модель будущей системы и защитить ее перед заказчиком. Только после этого можно вкладывать деньги в покупку или разработку системы.

Основными целями внедрения информационных систем является:

- сокращение затрат на предприятии.
- повышение производительности труда. Для этого в организациях используют компьютерные системы справочно-нормативной информации, документооборота, позволяющие менеджерам и работникам осуществлять за несколько минут те действия, на которые ещё несколько десятилетий назад требовались недели.
- повышение конкурентоспособности. Для повышения конкурентоспособности производитель совершает преобразование производимых им товаров в соответствии со вкусами и потребностями покупателей, улучшает систему обслуживания продаваемых товаров, выходит на рынок, как со старыми, так и новыми товарами.
- быстрота обслуживания заказов. В системе ERP заказ находится от момента появления, до отгрузки товара клиенту, а бухгалтерия выписывает ему счет. Если информация будет находиться в одной системе, а не во множестве, то предприятию будет легче следить за заказом и управлять производством, складированием и отгрузкой по всем подразделениям одновременно.
- стандартизация и ускорение процесса производства. Крупные производственные компании нередко замечают, что многие подразделения компании выполняют одно и то же, применяя различные способы и различные компьютерные системы. ERP-системы определяют стандартные методы автоматизации определенных шагов производственного процесса. Стандартизация данных процессов и использование общей интегрированной системы экономит время, повышает производительность.
- сокращение складских запасов. ERP-системы способствуют улучшению процессов исполнения заказов внутри компании. Компания теперь может запасать меньше сырья, необходимого для производства продукта, и хранить меньше готовой продукции на складах.
- стандартизация информации по персоналу. В компаниях с большим количеством различных бизнес - единиц отделы кадров часто не имеют единой унифицированной методики отслеживания рабочего времени персонала и работы с ним. Это положение может исправить HR модуль ERP.

Основные проблемы внедрения ИС.

1. Отсутствие постановки задачи менеджмента на предприятии. Большинство руководителей управляют своим предприятием, только исходя из своего опыта, своей интуиции, своего видения и весьма неструктурированных данных о его состоянии и динамике. Как правило, если руководителя попросить описать в каком-либо виде структуру деятельности своего предприятия или набор положений, исходя из которых он прини-

мают управленческие решения, дело достаточно быстро заходит в тупик. Грамотная постановка задач менеджмента является важнейшим фактором, влияющим, как и на успех деятельности предприятия в целом, так и на успех проекта автоматизации. Поэтому, первое, что необходимо сделать для того, чтобы проект внедрения информационной системы управления предприятием оказался удачным - максимально формализовать все те контуры управления, которые планируется автоматизировать. В большинстве случаев, для осуществления этого не обойтись без привлечения профессиональных консультантов, но по опыту, затраты на консультантов просто не сопоставимы с убытками от проваленного проекта автоматизации.

2.Необходимость в частичной или полной реорганизации структуры предприятия. Прежде чем приступать к внедрению информационной системы управления на предприятии обычно необходимо произвести частичную реорганизацию его структуры и технологий ведения бизнеса. Поэтому, одним из важнейших этапов проекта внедрения, является полное и достоверное обследование предприятия во всех аспектах его деятельности. На основе заключения, полученного в результате обследования, строится вся дальнейшая схема построения корпоративной информационной системы. Несомненно, можно автоматизировать все, по принципу "как есть", однако, этого не следует делать по ряду причин. Дело в том, что в результате обследования обычно фиксируется большое количество мест возникновения необоснованных дополнительных затрат, а также противоречий в организационной структуре, устранение которых позволило бы уменьшить производственные и логистические издержки, а также существенно сократить время исполнения различных этапов основных бизнес-процессов. Реорганизация может быть проведена в ряде локальных точек, где она объективно необходима, что не повлечет за собой ощутимый спад активности текущей коммерческой деятельности.

3.Необходимость в изменении технологии работы с информацией, и принципов ведения бизнеса. Эффективно построенная информационная система не может не внести изменений в существующую технологию планирования и контроля, а также управления процессами. Одними из самых важных для руководителя особенностей корпоративной информационной системы, являются модули управленческого учета и финансового контроллинга. Теперь каждое функциональное подразделение может быть определено как центр учета, с соответствующим уровнем ответственности его руководителя. Это в свою очередь повышает ответственность каждого из таких руководителей, и предоставляет в руки высших менеджеров эффективный инструмент для четкого контроля исполнения отдельных планов и бюджетов.

При наличии информационной системы управления предприятием, руководитель способен получать актуальную и достоверную информацию обо всех срезях деятельности компании, без временных задержек и излишних передаточных звеньев. Кроме того, информация подаётся руководителю в удобном виде "с листа" при отсутствии человеческих факторов, которые могут предвзято или субъективно трактовать информацию при передаче. Однако справедливо было бы заметить, что некоторые руководители не привыкли принимать управленческие решения по информации в чистом виде, если к ней не приложено мнение человека, который ее доставил. Такой подход в принципе имеет право на жизнь и при наличии информационной системы управления предприятием, однако часто он негативно отражается на объективности менеджмента. Внедрение информационной системы управления предприятием вносит существенные изменения в управление бизнес-процессами. Каждый документ, отображающий в информационном поле течение или завершение того или иного сквозного процесса, в интегрированной системе создается автоматически, на основании первичного документа, открывшего процесс. Сотрудники, ответственные за этот процесс лишь контролируют и, при необходи-

мости, вносят изменения в позиции построенных системой документов. Например, заказчик разместил заказ на продукцию, который должен быть исполнен к определенному числу месяца. Заказ вводится в систему, на основании его системой автоматически создается счет (на основе существующих алгоритмов ценообразования), счет пересылается заказчику, а заказ направляется в производственный модуль, где происходит разукладывание заказанного вида продукции на отдельные комплектующие. На основе списка комплектующих в модуле закупок системой создаются заказы на их закупку, а производственный модуль соответствующим образом оптимизирует производственную программу, чтобы заказ был исполнен точно к сроку. Естественно, в реальной жизни возможны различные варианты неустраиваемых срывов поставок комплектующих, поломки оборудования и т.д., поэтому каждый этап выполнения заказа должен строго контролироваться ответственным за него кругом сотрудников, которые, в случае необходимости, должны создать управленческое воздействие на систему, чтобы избежать нежелательных последствий или уменьшить их. Не стоит полагать, что работать при наличии информационной системы управления предприятием станет проще. Наоборот, существенное сокращение бумажной волокиты ускоряет процесс и повышает качество обработки заказов, поднимает конкурентоспособность и рентабельность предприятия в целом, а все это требует большей собранности, компетенции и ответственности исполнителей. Возможно, что существующая производственная база не будет справляться с новым потоком заказов, и в нее тоже нужно будет вносить организационные и технологические реформы, которые впоследствии положительно скажутся на процветании предприятия.

4. Соппротивление сотрудников предприятия. Сложности машиностроительных предприятий очень похожи на сложности большинства российских предприятий и написано об этом уже очень много. Однако можно попробовать выделить несколько довольно интересных и редко упоминаемых в прессе проблем.

5. Кому из директоров система больше нужна, тот пусть и занимается ее внедрением. Часто решение о внедрении информационной системы является не решением компании или хотя бы консолидированным решением топ-менеджеров и акционеров, а решением одного из функциональных руководителей, например, финансового директора или директора по производству. В таком случае информационная система внедряется в интересах именно данного руководителя, большинство же топ-менеджеров предприятия не принимает участие в процессе внедрения и, как следствие, может неоднозначно оценивать, как сам процесс, так и результаты внедрения системы в целом.

Более того, зачастую при внедрении системы акценты могут смещаться настолько, что для дальнейшего комплексного внедрения уже сделанные работы приходится серьезно переделывать. Примеры такой автоматизации встречаются. На вопрос "Почему?" «нам надо было попробовать сделать неправильно, чтобы все руководство осознало, как не следует проводить автоматизацию управления. Зато теперь все руководители понимают необходимость личного участия в работах по комплексной автоматизации предприятия.»

Сложно сказать, насколько такой подход себя оправдывает, но и оспаривать инициаторов внедрения информационных систем на предприятии сложно, поскольку иначе "предприятие вообще бы не обратило внимания на вопросы автоматизации". Фактически в описанном случае компания на собственных ошибках проходит обучение тому, как правильно внедрять информационные системы, и, как следствие, при повторных проектах руководство предприятия уже значительно точнее понимает, каких целей хочет добиться в результате внедрения системы, какие усилия необходимо организовать для ведения проекта, для чего нужно приглашать профессиональных консультантов и

сколько реально может стоить проект внедрения комплексной информационной системы управления.

6. При внедрении информационной систем управления предприятием в большинстве случаев возникает активное сопротивление сотрудников на местах, которое является серьезным препятствием для консультантов и вполне способно сорвать или существенно затянуть проект внедрения. Если система не нравится сотрудникам, значит она плохая.

Удивительно, но даже на крупных предприятиях иногда мнение сотрудника низшего звена (что-то не нравится, не подходит, не удобно, мелкий шрифт, "вообще старая система была понятнее" и т.п.) вполне способно притормозить внедрение системы.

Часто руководители предприятия, особенно, если они не уделяют достаточного внимания процессу внедрения, судят о качестве системы по отзывам персонала, интересы которого зачастую расходятся с интересами руководителя. В результате, вместо оптимального достижения целей внедрения системы управления значительное время тратится на переделку интерфейсов, притом, что реальной ценности такие доработки не представляют, но значительно влияют на бюджет и главное - сроки внедрения. Руководители предприятия, принявшие решение автоматизировать свой бизнес, в таких случаях должны всячески содействовать ответственной группе специалистов, проводящей внедрение информационной системы управления предприятием, вести разъяснительную работу с кадрами, и, кроме того:

- создать у сотрудников всех уровней твердое ощущение неизбежности внедрения;

- наделить руководителя проекта внедрения достаточными полномочиями, поскольку сопротивление иногда (часто подсознательно, или в результате неоправданных амбиций) возникает даже на уровне топ-менеджеров (Нередко сложности могут возникнуть в тот самый момент, когда руководитель вдруг осознает, что с внедрением системы он попадает в своего рода ловушку: рост информированности, который обеспечивает система, сводит к минимуму неопределенность текущей производственной ситуации и тем самым ограничивает возможность принятия решений исходя лишь из субъективного мнения. Новая технология управления также способствует выявлению некомпетентности руководства.);

- всегда подкреплять все организационные решения по вопросам внедрения изданием соответствующих приказов и письменных распоряжений.

Во время проведения опытной эксплуатации и при переходе к промышленной эксплуатации системы в течение некоторого времени приходится вести дела, как и в новой системе, так и продолжать ведение их традиционными способами (поддерживать бумажный документооборот и существовавшие ранее системы). В связи с этим, отдельные этапы проекта внедрения системы могут затягиваться под предлогом того, что у сотрудников и так хватает срочной работы по прямому назначению, а освоение системы является второстепенным и отвлекающим занятием. В таких случаях руководителю предприятия, помимо ведения разъяснительной работы с уклоняющимися от освоения новых технологий сотрудниками необходимо:

1. Повысить уровень мотивации сотрудников к освоению системы в форме поощрений и благодарностей;

2. Принять организационные меры к сокращению срока параллельного ведения дел.

Необходимость в формировании квалифицированной группы внедрения и сопровождения системы, выбор сильного руководителя группы. Внедрение большинства крупных систем автоматизации управления предприятием производится по следующей

технологии: на предприятии формируется небольшая (3-6 человек) рабочая группа, которая проходит максимально полное обучение работе с системой, затем на эту группу ложится значительная часть работы по внедрению системы и дальнейшему ее сопровождению. Применение подобной технологии вызвано двумя факторами: во-первых, тем, что предприятие обычно заинтересовано в том, чтобы у него под рукой были специалисты, которые могут оперативно решать большинство рабочих вопросов при настройке и эксплуатации системы, а во-вторых, обучение своих сотрудников и их использование, всегда существенно дешевле аутсорсинга. Таким образом, формирование сильной рабочей группы является залогом успешной реализации проекта внедрения.

Особенно важным вопросом является выбор руководителя такой группы и администратора системы. Руководитель, помимо знаний базовых компьютерных технологий, должен обладать глубокими знаниями в области ведения бизнеса и управления. В отечественной практике, при внедрении систем такую роль, как правило, играет начальник отдела АСУП или ему аналогичного. [2] Основными правилами организации рабочей группы являются следующие принципы:

- специалистов рабочей группы необходимо назначать с учетом следующих требований: знание современных компьютерных технологий (и желание осваивать их в дальнейшем), коммуникабельность, ответственность, дисциплинированность;

- с особой ответственностью следует подходить к выбору и назначению администратора системы, так как ему будет доступна практически вся корпоративная информация;

- возможное увольнение специалистов из группы внедрения в процессе внедрения проекта может крайне негативно отразиться на его результатах. Поэтому членов группы следует выбирать из преданных и надежных сотрудников и выработать систему поддержки этой преданности в течение всего проекта;

- после определения сотрудников, входящих в группу внедрения, руководитель проекта должен четко расписать круг решаемых каждым из них задач, формы планов и отчетов, а также длину отчетного периода. В наилучшем случае, отчетным периодом должен быть один день.

Программа GPSS World. Исходя из преимуществ и выгод, которые автоматизированные информационные системы приносят иностранным компаниям, которые уже не мыслимы без систем ИТ, отечественные организации начинают проявлять значительный интерес к этим системам.

И спрос на автоматизированные ИС постоянно увеличивается. [3] Многие эксперты в области ИТ предполагают минимальный рост рынка на 15%-20% в год, но наиболее вероятным считают прогноз в 25%-30%. Этот рост может быть достигнут за счет:

- низкого уровня автоматизации отечественных производств в настоящее время. В наши дни только 20% всех промышленных организаций имеют хоть какую-то ИТ систему, причём большинству установленных систем требуется модернизация.

- сокращения стоимости внедрения системы. Сегодня норма прибыли для компаний, занимающихся внедрением АСУ составляет в среднем 30%. В виду увеличения конкуренции на рынке, особенно с приходом очень крупного игрока – корпорацию Microsoft, которая сразу предложила высокое качество по низкой цене, конечные цены на автоматизацию поползут вниз.

- совершенствования технологий. В самом ближайшем будущем готовиться к приходу на рынок новая технология RFID. Это будет означать замену штрих - кодов на радиочастотные датчики. В настоящее время эта технология уже создана, но дорога, чтобы сейчас же её применить на практике. Когда же она дойдет до потребителя, это

скажется не только на работе супермаркетов, но и на управлении ресурсами организации, что потребует внедрение или модернизацию систем.

При внедрении ИТ можно столкнуться со следующими неудачами:

1. Нельзя адаптировать систему под нужды и потребности данной организации.
2. Невозможно уложиться в конкретные сроки, так как внедрение требует больше времени, чем предполагалось.
3. Внедрение требует больше затрат, чем планировалось.

Внедрение ИТ не всегда приносит желаемый успех. Сами по себе решения по внедрению информационных технологий редко бывают плохими или хорошими. В 90% случаев неудача проекта – это не качество самой программы, а результат организационной работы по внедрению нового решения на конкретном объекте. По мировой статистике, процент удачных ИТ - решений составляет порядка 20-30% от всех проектов. Остальные являются или частично неудачными, то есть не уложившимися в сроки или бюджет, или полностью неудачными, когда вообще приходится отказываться от самого проекта. На решение задач по анализу производительности приходится большое количество математических и инженерных подходов, которые делятся на аналитическое и имитационное моделирование и экспериментальный анализ производительности.

В наше время насчитывается множество программ для моделирования, и я предлагаю рассмотреть систему моделирования GPSS. [4] Прозрачность важна для пользователя, так как:

1. Непрозрачное моделирование скрывает от пользователя все внутренние механизмы функционирования, что не дает уверенность пользователю в том, что всё работает, так как задумано.
2. Удачные имитационные модели работают длительное время, и новым сотрудникам будет практически невозможно ознакомиться с внутренними процессами модели.
3. Самым эффективным преимуществом моделирования является возможность проникновения в самую суть поведения системы.

Также GPSS World имеет множества преимуществ, благодаря чему и может использоваться:

1. Многозадачность - GPSS World позволяет разом запускать несколько процессов моделирования и экспериментов.
2. Виртуальная память. Благодаря этому модели могут достигать размера до гигабайта.
3. Интерактивность – способность программы поддерживает высокий уровень интерактивности даже во время процесса моделирования.
4. Визуализация - GPSS World отличается высоким уровнем визуализации выполняющегося процесса моделирования. Для наблюдения и взаимодействия с процессом моделирования применяются двадцать различных окон, соответствующих большей части объектов GPSS.

5. Анимация - существует ряд анимационных возможностей от абстрактной визуализации, не требующей никаких усилий, до высоко реалистических динамических изображений, включающих в себя сложные элементы, созданные пользователем.

6. Язык моделирования. [5]

Последняя версия программы GPSS World имеет множества улучшений и нововведений, благодаря чему можно проводить более точные и более эффективные исследования. В GPSS World хорошо проработана визуализация процесса моделирования и встроены элементы статистической обработки данных, а также сильной стороной программы является прозрачность для пользователя. И поэтому мы предлагаем использовать ее для анализа производительности информационных систем.



## Список литературы

- [1] Автоматизированные информационные технологии в экономике// Под ред. Г.А. Титоренко. - М.: ЮНИТИ., 2002
- [2] Информационные технологии управления: учебник для вузов. 2-е изд./ Саак А.Э., Пахомов Е.В., Тюшняков В.Н. – Спб: Питер,2013. – 320 с.
- [3] Бодров О.А., Медведев Р.Е. Предметно-ориентированные экономические информационные системы. — М.: Горячая линия - Телеком, 2013. — 244 с. — 500 экз. — ISBN 978-5-9912-0263-3
- [4] Боев В. Д., Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS World.
- [5] Кудрявцев Е. М., GPSS World. Основы имитационного моделирования различных систем, ДМК Пресс, 2004

*E-mail:*

*Серебрякова Т. А.- pasko.tanya @. mail.ru*