

Актуальные вопросы проектирования и реализации корпоративных систем поддержки принятия управленческих решений на предприятии

Екатерина Виноградова

Уральский государственный экономический университет, Екатеринбург, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:

08.10.2017

Принята

к опубликованию:

25.12.2017

УДК 658.5

JEL C81

Ключевые слова:

интеллектуальные информационные технологии, информационные системы, управление предприятиями, проектирование информационных систем, системы поддержки принятия управленческих решений.

Keywords:

information technology, information systems, enterprise management, quantitative methods, design of information system.

Аннотация

Рассмотрены современные тенденции и основные принципы реализации корпоративных систем поддержки принятия управленческих решений на производственном предприятии. Предложены методы проектирования и реализации таких систем с учетом потребностей предприятия. Исследуются принципы построения и реализации корпоративных систем производственных предприятий с учетом жизненного цикла проектируемого продукта. Выделены основные этапы проекта внедрения корпоративной информационной системы, детализированы основные качественные показатели эффективности. Затронуты вопросы расчета эффективности эксплуатации информационной системы в контексте их жизненного цикла. Представлена диаграмма трудоемкости и временных затрат на проектирование информационной системы с выделением различных ключевых показателей. Показаны причины и проблемы неудачных внедрений корпоративных информационных систем.

Questions of design corporate systems for support of acceptance of administrative decisions at the enterprise

Ekaterina Vinogradova

Abstract

In the article are describes modern lines and main principles of realization, corporate systems, support of acceptance of administrative decisions at the industrial enterprise and methods of designing and realization of such systems taking into account real requirements of the enterprise are offered. Also article allocates the principles of construction and realization of corporate systems of the industrial enterprises taking into account life cycle are investigated and The basic stages of the project, the introduction of corporate information system, the basic indicators of the comparative efficiency of the introduction of an information control system and planning is detailed, questions of calculation of efficiency of operation of information system

* Автор для связи: E-mail: katerina@usue.ru

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2018-1/102-111>

in a context of their life cycle are mentioned, the diagram of labour input and time expenses for designing of information system with allocation of various key indicators is considered, the reasons are rested and problems of unsuccessful introductions of corporate information systems.

Внедрение в экономику рыночных отношений и необходимость развития сервисов обмена данными, обусловленные переходом к «цифровой экономике», поставили перед промышленными отраслевыми предприятиями среднего и крупного уровня задачи, не свойственные прежним плановым методам хозяйствования. Главное их отличие состоит в необходимости повышения экономической эффективности и качества производства и дальнейшего укрепления предприятия в своем сегменте.

Для каждого предприятия решение новых задач зависит от эффективности системы управления. Взаимодействие между подразделениями, действующие принципы обработки и анализа полученных данных, перспективное планирование и прогнозирование условий рынка – далеко не полный перечень проблем, определяющих задачи современной автоматизированной системы управления [1–6].

В научной литературе анализ корпоративных информационных систем, предназначенных для решения задач оперативного управления, в частности ERP-систем, представлен в работах Т.А. Николенко, Ю.А. Зобина, В.А. Горбунова, А.В. Медведева, С.В. Ромашевской и др. [6–9]. Тем не менее задача оптимизации автоматизированных систем на предприятии до сих пор полностью не решена. Отмечается повышение интереса к процессу разработки и внедрения автоматизированной системы с возможностью детализированного контроля. Современные менеджеры ставят перед собой цель формировать информационную систему, которая будет отвечать специфике компании. Теперь создание информационной системы – задача не только программистов при редком участии руководства, но и экономических служб, включенных в разработку модулей системы.

Целью статьи является обзор основных тенденций разработки информационных систем поддержки принятия управленческих решений и критериев их проектирования. В рамках поставленной цели выделены следующие задачи:

- анализ тенденций разработки корпоративных информационных систем;
- выделение качественных показателей сравнительной эффективности внедрения информационной системы управления и планирования, позволяющих оценить эффективность внедрения.

Тенденции разработки корпоративных информационных систем

Говоря об интересе российских предприятий к автоматизированным системам управления, необходимо заметить, что в последнее время преобладают две основные тенденции их построения.

Первая заключается в том, что предприятие пытается последовательно запустить системы автоматизации на отдельных участках, тем самым объединяя участки в однородную систему автоматизированного управления, или останавливается на стадии автоматизации лишь отдельных процессов. Несмотря на то, что этот путь выглядит наименее затратным, опыт показывает, что минимальные затраты на подобные проекты не приносят желаемого эффекта.

Вторая тенденция состоит в последовательном запуске в эксплуатацию систем автоматизации, что позволяет охватить все связи системы управления – от локального уровня подразделений до административного уровня. Подобная система включает следующие процессы:

- автоматизация общехозяйственной деятельности (учет, управление персоналом, продажи/поставки и т.д.);
- автоматизация технологических процессов предприятия;
- автоматизация административных процессов, анализ и стратегическое планирование.

Следует отметить, что автоматизация управления должна быть хорошо увязана с отлаженной структурой управления. Решение проблемы анализа бизнес-процессов предприятия, поиск и исключение тонких мест системы управления – один из основных этапов создания сложной системы автоматизации промышленного предприятия.

Исследование принципов проектирования систем, автоматизирующих промышленные структуры, позволяет утверждать, что подобные системы требуют серьезного исследования структуры отрасли и предметных проблем, которые они решают. Следовательно, на всех стадиях цикла жизни системы особенно важен выбор грамотных исполнителей всего спектра работ.

Привлечение одного исполнителя для создания комплексной системы управления означает для клиента избавление от сопутствующих проблем, возникающих при попытках интеграции разнородных подсистем в общую инфраструктуру, и гарантирует совместимость отдельных компонентов системы. В то же время современные технические решения должны полностью или частично перепроектироваться, чтобы отвечать требованиям современных стандартов качества.

Распространение персональных компьютеров в начале 80-х позволило автоматизировать обработку предметных данных даже в некрупных компаниях, которые не имеют высококвалифицированного административного и технического персонала. Идея создания однородной модели данных в рамках всего предприятия заинтересовала многие международные индустриальные компании, которые искали способ упростить управление производством. Работа в рамках концепции *MRP (Manufacturing Resource Planning)* и планирование материалов производства стала первым шагом в этом направлении.

Главная цель данного подхода заключалась в минимизации затрат, связанных с запасами на складах (на различных участках). Основой данной концепции являются операции с перечнем материалов (*Bill of Material*) – BOM. Однако у концепции MRP имеется серьезный недостаток, который был учтен в концепции MRPII. В отличие от MRP концепция MRPII позволила рассматривать и планировать все промышленные ресурсы предприятия: сырье, материалы, оборудование, персонал и др.

Сегодня на мировом рынке предлагается более 500 систем класса MRPII. Заметим, что ERP и рынок развиваются очень быстрыми темпами, ежегодно в мире число внедрений подобных систем увеличивается на 35–40 %. На внутреннем рынке программного обеспечения известно около десятка западных и несколько отечественных систем (табл. 1). Системы, представленные в таблице, отличаются от набора продуктов автоматизации финансовой и экономической деятельности российского рынка наиболее развитыми функциональными возможностями, а также наличием подсистемы планирования.

Таблица 1

Тиражируемые системы управления предприятием российского рынка

Название	Класс	Поставщик
<i>Системы для крупных предприятий</i>		
SAP R/3	ERP/BI	SAP
Baan	ERP	Альфа-Интегратор
Oracle Applicationa	ERP/BI	Oracle
<i>Системы для малых и средних предприятий</i>		
Microsoft Ахарта (Microsoft Dynamics AX)	ERP	Columbus
Scala	ERP	Scala
БОСС-Корпорация	MRP	АйТи
Галактика	ERP/BI	Галактика
Парус 8x	MRP	Парус
1С: Предприятие 8.x	ERP	1С

Источник: данные аналитического обзора RC Group и корпорации «МетаСинтез».

Что касается характеристик SAP и 1С, двух наиболее часто внедряемых на предприятиях Российской Федерации систем, то до недавнего времени не отмечалась конкуренция между их продукцией в связи с ориентацией на различные сегменты рынка. Если ранее 1С пользовалась спросом в пределах малого и среднего бизнеса, а SAP относилась к поставщикам информационных систем для крупных предприятий, то сейчас из-за роста функциональных возможностей продукции отмечается конкуренция между ними: SAP пытается освоить сегмент малого и среднего бизнеса, а решение от 1С выходит на более доходный сегмент крупных предприятий.

Согласно проведенному исследованию можно сделать вывод о положительной динамике внедрения программных продуктов от 1С, несмотря на превосходство доли SAP над остальными платформами. Кроме того, следует обратить внимание на рост доли внедрения самостоятельно разработанных систем, что свидетельствует о снижении доверия ERP-системам и стремлении компаний быть независимыми от интеграторов в ходе внедрения и использования информационных систем. При сравнении SAP и 1С можно отметить преимущества и недостатки обеих систем, в связи с чем многие предприятия не могут определиться с выбором системы.

Программное решение на базе платформы 1С обладает более понятным интерфейсом: оно адаптировано к российскому законодательству и отличается относительной быстротой корректировки при помощи компаний-интеграторов, в то время как внедрение SAP предполагает работу по западным стандартам или дополнительные затраты на разработку специфичного для российских условий функционала [8].

В связи со значительной разницей в затратах, связанных с внедрением различных систем, предназначенных для выявления реальной ситуации на рынке ERP-систем, необходимо оценить показатель частоты использования информационных систем. Этот показатель отражает не долю компании на рынке информационных систем согласно объему ее выручки, а количество внедренных проектов с учетом числа приобретаемых лицензий на одно рабочее место.

Фактически дорогостоящее зарубежное программное обеспечение тяжело адаптируется к реалиям российских предприятий в основном из-за отсутствия

соответствующих экспертных ресурсов. Кроме того, для полноценного запуска предприятию требуется пересмотреть концепцию учета и основные бизнес-процессы.

Показатели эффективности разработки и внедрения информационной системы управления и планирования

Экономическая эффективность позволяет оценить потребность запуска программного продукта. Чтобы сравнить экономическую эффективность действующего и внедряемого способов обработки данных требуется анализ расходов, необходимых для проработки и запуска всех бизнес-процессов. При разработке корпоративной системы поддержки принятия управленческих решений на предприятии выделены этапы жизненного цикла проектирования системы, позволяющие оценить совокупные временные и интеллектуальные затраты на разработку системы. Как показал анализ одного из предприятий газотранспортной отрасли, *трудоемкость/временные затраты* на проектирование по этапам жизненного цикла проектирования системы распределились следующим образом (%):

- проектирование математического аппарата (формирование экономико-математической модели, формирование задач) – **20/7**;
- поддержка модульности (формирование архитектуры программного решения, проектирование схемы данных) – **6/3**;
- реализация инструментария моделирования бизнес-логики (формирование набора автоматизируемых бизнес-процессов, проектирование технологических карт) – **12/10**;
- проектирование средств многомерного анализа (формирование состава ключевых показателей эффективности, определение значимых срезов для работы с данными) – **8/5**;
- реализация доступа к данным (проектирование ролевой модели, формирование матрицы прав доступа) – **9/10**;
- обеспечение защиты данных (определение уровня и класса защищенности информации, формирование правил политики информационной безопасности) – **16/10**;
- проектирование интерфейса (реализация пользовательских сценариев работы с данными, разработка типовых «мастеров» для работы с первичными и вторичными данными) – **22/50**;
- реализация адаптивности (обеспечение интеграционных сценариев обмена данными, поддержка архитектурной расширяемости проектируемого продукта) – **7/5**.

Покажем содержание реализуемых последовательно во времени этапов процесса разработки и внедрения информационной системы управления и планирования (табл. 2).

00. *Планирование* – деятельность, связанная с планированием. Как нулевой этот этап предшествует рассмотрению проекта и началу реального процесса разработки продукта. Основывается на корпоративной стратегии и включает оценку технологических достижений и рыночных целей. Результатом является формулировка задачи проекта, которая определяет целевой рынок, экономические задачи, основные предположения и ограничения.

Таблица 2

Этапы процесса создания информационной системы управления и планирования

Номер этапа	Наименование этапа	Реализуемые (достигаемые) функции			
		Маркетинг	Дизайн	Производство	Другие функции
00	Планирование	Выяснение рыночной конъюнктуры и возможностей. Определение сегментов рынка	Выбор платформы и архитектуры будущего продукта. Оценка новых технологий	Выявление производственных ограничений. Разработка стратегии	Исследовательская: демонстрация доступных технологий. Финансовая: установка планируемых целей
01	Разработка концепции	Выявление потребностей пользователей. Определение ключевых пользователей. Выявление конкурирующих продуктов	Исследование осуществимости предлагаемых концепций. Создание концепции дизайна. Создание и тестирование моделей и прототипов	Оценка стоимости производства продукта. Оценка осуществимости производства продукта	Финансовая: содействие проведению экономического анализа. Юридическая: патентные исследования
02	Системное Проектирование	Разработка плана выпуска дополнительных аксессуаров и расширения семейства продукции. Установка целевых ориентиров для цены продаж	Рассмотрение альтернативных архитектур продукта. Определение основных подсистем и интерфейсов	Определение схемы производства. Расчет планируемых издержек	Финансовая: участие в проведении анализа целесообразности самостоятельного производства. Сервис: выявление возможных проблем в обслуживании
03	Рабочий проект	Разработка маркетингового плана	Определение геометрии продукта. Установка допусков. Создание проектной документации	Определение процессов изготовления. Определение процессов контроля качества	-

Окончание табл. 2

Номер этапа	Наименование этапа	Реализуемые (достигаемые) функции			
		Маркетинг	Дизайн	Производство	Другие функции
04	Испытания и доводка	Разработка рекламных материалов. Участие в эксплуатационных испытаниях (потребительское тестирование)	Испытания эксплуатационных качеств. Внесение изменений в дизайн по их итогам. Получение необходимых сертификатов	Содействие переводу производства в рабочий режим. Отработка процессов изготовления. Обучение производственного персонала. Совершенствование процессов контроля качества	Сбыт: разработка плана продаж
05	Перевод производства в рабочий режим	Распространение опытных образцов	Оценка опытных образцов	Начало операций по запуску производства	-

01. *Разработка концепции*: определяются потребности целевого рынка, создаются и оцениваются альтернативные концепции продукта, и одна или более концепций отбираются для дальнейшей разработки и тестирования. Концепция представляет собой описание формы, назначения и функциональных возможностей продукта и обычно сопровождается списком технических требований, исследованием продукции конкурентов и экономическим обоснованием проекта.

02. *Системное проектирование*: определение архитектуры продукта и разбиение продукта на подсистемы и компоненты. Как правило, на этом этапе утверждается схема окончательной сборки для производственной системы. В число результатов обычно входят компоновка продукта, функциональная спецификация каждой из его подсистем и предварительная схема последовательности операций для процесса окончательной сборки.

03. *Подготовка рабочего проекта*: полное описание геометрии всех специфических для данного продукта компонентов. Результатом является рабочая документация на продукт – чертежи и компьютерные файлы, описывающие геометрию каждого компонента и технологический проект разработки. Две важнейшие проблемы, на которые необходимо обратить внимание на этапе подготовки рабочего проекта – издержки производства и безотказность в работе.

04. *Испытания и доводка*: создание и оценка множества предварительных версий продукта. Ранние опытные образцы (альфа-прототипы) подвергаются испытаниям, чтобы проверить, будет ли продукт работать так, как было задумано, и сможет ли он соответствовать основным нуждам потребителей. Поздние опытные образцы (бета-прототипы) подлежат всесторонней оценке внутри

фирмы, а также тестируются потребителями в реальных условиях. Обычное назначение бета-прототипов – ответ на вопросы об эксплуатационных качествах и надежности с целью определить необходимые изменения в конечном продукте.

05. *Перевод производства в рабочий режим*: продукт изготавливается с использованием производственной системы. Цель – обучение персонала и решение оставшихся проблем производственного процесса. Продукция, изготовленная во время перевода производства в рабочий режим, иногда поставляется привилегированным клиентам и тщательно оценивается с целью выявить не замеченные ранее недостатки. Переход от этого этапа к полномасштабному производству обычно происходит постепенно. В некоторой точке этого перехода производится вывод продукта на рынок, он становится доступным для массового потребителя.

Несмотря на выделение последовательных этапов создания продукта, действия и процессы, осуществляемые на этих этапах, редко протекают строго последовательно, т.е. возникают моменты, когда предыдущее действие заканчивается до того, как начинается следующее. На практике все действия могут совпадать по времени, и часто бывает необходимо их повторить. В целом процесс создания информационной системы является итерационным и многосвязанным.

Заключение

В результате анализа тенденций, отмеченных в ходе разработки корпоративных информационных систем и выделения показателей сравнительной эффективности, полученной от внедрения информационной системы управления и системы планирования, были определены основные показатели. Они позволяют качественно спроектировать корпоративную систему поддержки принятия управленческих решений на предприятии, а также оценить временные и интеллектуальные затраты на ее успешное внедрение и использование в различных производственных отраслях. Самыми сложными и трудоемкими на этапе проектирования такой системы являются процессы создания интерфейсной оболочки и разработки экономико-математической модели. Кроме того, создание оболочки системы, как правило, занимает большую часть общего времени, потраченного на разработку и реализацию системы. Также весьма трудоемким является процесс проектирования подсистемы обеспечения защиты данных. Здесь наибольшие проблемы обусловлены необходимостью интеграции разрабатываемой системы в доменную структуру *Microsoft Active Directory* на уровне единичных пользователей и групп пользователей. Трудоемким является и процесс автоматизации создания и тиражирования корректных политик для *Microsoft Internet Security and Acceleration Server*.

Список источников / References

1. Виноградова Е.Ю. *Интеллектуальные информационные технологии: теория и методология построения информационных систем*: монография. Екатеринбург, Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2011. 263 с [Vinogradova E.Yu. *Intellektual'nye informatsionnye tekhnologii: teoriya i metodologiya postroeniya informatsionnykh system* [Intellectual information technologies: theory and

- methodology of creation of information systems]. Ekaterinburg, Izd-vo Ural. gos. ekon. un-ta, 2011. 263 p.]
2. Виноградова Е.Ю., Андреева С.Л. Представление знаний в интеллектуальных системах управления субъектом хозяйствования. *Управленец*, 2016, № 4 (62), сс. 76–80. [Vinogradova E.Yu., Andreeva S.L. Predstavlenie znaniy v intellektual'nykh sistemakh upravleniya sub'ektom khozyaystvovaniya [Representation of knowledge in intellectual control systems of the subject of managing]. *Upravlenets = Manager*, 2016, no. 4 (62), pp. 76–80.]
 3. Гайфуллин Б., Обухов И. Современные системы управления предприятием (Часть 1). *Электронный журнал «Средства и системы компьютерной автоматизации»* [Gayfullin B., Obukhov I. Sovremennye sistemy upravleniya predpriyatiem (Chast' 1) [Modern enterprise management systems]. *Elektronnyi zhurnal «Sredstva i sistemy komp'yuternoi avtomatizatsii» = Online magazine «Tools and system of computer automation»*.] Available at: <http://www.asutp.ru/?p=600254>
 4. Горбунов В.А. Управление бизнес-процессами в проектах по внедрению ERP-систем. *Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований*, 2016, , № 24-2, сс. 77–81 [Gorbunov V.A. Upravlenie biznes-protsessami v proektakh po vnedreniyu ERP-sistem. [Management of business processes in projects on introduction of ERP systems]. *Novoe slovo v nauke i praktike: gipotezy i aprobatsiya rezul'tatov issledovaniy = New word in science and practice: hypotheses and approbation of results of researches*, 2016, no 24-2, pp. 77–81.]
 5. Лотов А.В. Введение в экономико-математическое моделирование. Москва, Наука, 1984. [Lotov A.V. *Vvedenie v ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie* [Introduction to economic-mathematical modeling]. Moscow, Nauka Publ., 1984.]
 6. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. *Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы*. Москва, Горячая линия-Телеком, 2006. [Rutkovskaya D., Pilin'skiy M., Rutkovskiy L. *Neironnye seti, geneticheskie algoritmy i nechetkie sistemy* [Neural networks, genetic algorithms and indistinct systems]. Moscow, Goryachaya liniya-Telekom Publ., 2006.]
 7. Медведев А.В., Ромашевская С.В. Продолжение революции: ERP-интеграция систем. *Научное обозрение*, 2016, № 9, сс. 270–277. [Medvedev A.V., Romashevskaya S.V. Prodolzhenie revolyutsii: ERP-integratsiya sistem [Continuation of revolution: ERP integration of systems]. *Nauchnoe obozrenie = Scientific review*, 2016, no 9, pp. 270–277.]
 8. Николенко Т.А., Зобнин Ю.А. Автоматизированное управление современными производственными процессами и ERP системы в России. *Экономика и предпринимательство*, 2016, № 4-1 (69-1), сс. 45–48 [Nikolenko T.A., Zobnin Yu.A. Avtomatizirovannoe upravlenie sovremennymi proizvodstvennymi protsessami i ERP sistemy v Rossii [Automated management of modern productions and Enterprise resource planning in Russia]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Economy and business*, 2016, no 4-1 (69-1), pp. 45–48.]
 9. Яппаров Т.Г. Комплексные автоматизированные системы управления предприятием. *Электронный журнал «Средства и системы компьютерной автоматизации»*. [Yapparov T.G. Kompleksnye avtomatizirovannye sistemy upravleniya predpriyatiem [Complex automated control systems for the enterprise]. *Elektronny zhurnal «Sredstva i sistemy komp'yuternoi avtomatizatsii» = Online magazine «Tools and system of computer automation»*.] Available at: <http://www.asutp.ru/?p=600330>

Сведения об авторе /About author

Виноградова Екатерина Юрьевна, доктор экономических наук, профессор кафедры статистики, эконометрики и информатики, начальник управления информационных систем и сервисов, Уральский государственный экономический университет. 620144 г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45. *E-mail: katerina@usue.ru.*

Ekaterina Yu. Vinogradova, Doctor of Economic Sciences, Professor Statistics, Econometrics and Information Science Dept., Head of Department of Information Systems and Services, Ural State University of Economics. 8 Marta/Narodnoy Voli St., 62/45, Yekaterinburg, Russia 620144. E-mail: katerina@usue.ru.