

EFFECTIVENESS INCREASE OF ECONOMIC ACTIVITY BECAUSE OF INFORMATION SYSTEM APPLICATION

Matveyeva Ye.A., Olhovaya O.N., Pronkina M.M.

Improving a competitiveness of an enterprise is connected, to a large extent, with the use of management information systems. In terms of market management mechanism is not enough just automate the business processes, it is necessary to have been created intelligent information systems that contain the knowledge base.

***Keywords:** effectiveness of the enterprise, intelligent information systems, artificial intelligence, knowledge models, production model, elements of the intelligence, economic activity, increase in efficiency.*

Матвеева Елена Александровна, к.т.н., доцент Кафедры ЭИС ПГУТИ. Тел. (8-846) 228-00-36. E-mail: helen_matveeva@mail.ru

Ольховая Ольга Николаевна, ассистент Кафедры ЭИС ПГУТИ. Тел. (8-846) 228-00-36. E-mail: olhovaya@psati.ru

Пронькина Мария Михайловна, аспирант Кафедры ЭИС ПГУТИ. Тел. (8-846) 228-00-36. E-mail: helen_matveeva@mail.ru

УДК 681.3

СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Дязитдинова А.Р., Матвеева Е.А., Пронькина М.М.

В статье сделана попытка сформировать модель системы информационного обеспечения, а также связать ее с современной методологией моделирования бизнес-процессов.

Ключевые слова: архитектура предприятия, бизнес-процесс, информационное обеспечение, документооборот, eEPC-диаграмма.

Введение

Проблематика построения комплексных систем автоматизации бизнес-процессов – в различных источниках используются различные аббревиатуры: корпоративные информационно-управляющие системы (КИУС), корпоративные информационные системы (КИС), интегрированные системы управления предприятием (ИСУП) и т.п. – за последнее десятилетие привела к созданию отдельного самостоятельного направления науки об управлении. Экономическими и историческими предпосылками создания и использования ИСУП выступили: необходимость обеспечения гибкости рыночно-продуктовой стратегии; налаживания эффективного взаимодействия с партнерами и клиентами; организации эффективного управления ресурсами и процессами; оперативного получения достоверной информации и анализа больших объемов данных [1].

В интегрированной системе управления каждый бизнес-процесс реализуется через соответствующий функциональный блок, имеющий то же название, что и бизнес-процесс. Осуществле-

ние деятельности возможно только при условии тесной взаимосвязи между функциональными блоками, обеспечивающей оперативную передачу информации в процессе реализации бизнес-процессов по всем стадиям управления. Применение ИСУП позволяет сократить число уровней управления бизнес-процессами. С точки зрения бизнеса, использование ИСУП способно значительно повлиять на повышение конкурентоспособности, рост инвестиционной привлекательности, увеличение доходности, улучшение качества обслуживания клиентов и партнеров, снижение времени выпуска новых продуктов и т.п. С точки зрения технологии, обеспечивается консолидация данных и IT-приложений, осуществляется замена устаревших информационных систем.

При создании ИСУП единственно правильной политикой является четкое понимание, что во главе угла должны стоять задачи бизнеса и попытки их решить (то есть достижение собственных целей), а не попытки загнать задачи под возможности конкретного программного решения.

Методики моделирования и анализа бизнес-процессов являются одним из действенных инструментов повышения эффективности бизнеса. Большинство современных систем управления используют информационные технологии (ИТ) как подручное средство для создания моделей бизнес-процессов. Основной эффект достигается за счет устранения потерь времени и информации при передаче потока работ между испол-

нителями, бумажного документооборота и т.д. [2] Для эффективной работы ИСУП необходимо предусматривать формирование единого информационного пространства, оптимизацию информационных потоков, передачу информации через сеть, что приводит к сокращению числа документов, действующих в системе управления. Реализация принципа управления в режиме «on-line» позволяет существенно повысить оперативность и достоверность получения информации пользователем на момент ее запроса и, соответственно, принимать решения, адекватные сложившимся ситуациям.

В настоящее время на рынке компьютерных технологий представлено множество специальных программ, позволяющих обследовать предприятие и построить модель. Выбор методологии и инструментов, с помощью которых проводится моделирование бизнес-процессов, основополагающего значения не имеет. Существуют стандартизированные, опробованные временем методологии и инструментальные средства, с помощью которых можно обследовать предприятие и построить его модель.

В то же время однозначных рекомендаций, позволяющих формализовать процесс создания моделей бизнес-процессов, не существует. Эта деятельность в большей степени остается искусством, чем наукой, и определяется опытом и талантом руководителей и исполнителей проекта. Данный факт и актуальность задач моделирования бизнес-процессов свидетельствуют, что приведенные в настоящей статье исследования являются актуальными.

Место системы информационного обеспечения в архитектуре предприятия

Фундаментальными характеристиками организационной системы являются ее структура (архитектура) и способ функционирования (поведение).

Архитектура предприятия обеспечивает общее видение, способствуя тем самым унификации процесса проектирования систем, адекватных с точки зрения обеспечения потребностей организации и способных к взаимодействию и интеграции там, где это необходимо.

Значение и важность архитектуры предприятия сегодня постоянно увеличиваются за счет обеспечения возможностей эволюционного перехода к новейшим технологиям. Фактически архитектура предприятия является одним из главных

средств управления изменениями, обеспечивая при этом:

- оказание помощи управленцам при анализе потенциальных изменений;
- предоставление основы для совместной работы бизнес-менеджеров и ИТ-менеджеров над целями, бизнес-процессами и выстраиванием предприятия в целом;
- предоставление единого хранилища всей информации о предприятии;
- обеспечение управленцам поддержки в принятии решений.

В самом общем виде под архитектурой предприятия ЕА (Enterprise Architecture) понимается всестороннее и исчерпывающее описание (модель) всех его ключевых элементов и межэлементных отношений [1]. Архитектура предприятия традиционно представляется в виде следующих слоев:

- бизнес-архитектура, которая описывает деятельность организации с точки зрения ее ключевых бизнес-процессов;
- архитектура информации (данных);
- архитектура приложений;
- технологическая архитектура (инфраструктура, или системная архитектура).

Как правило, архитектура предприятия принимает форму значительного набора моделей, описывающих структуру и функции предприятия. Количество и позиционирование уровней в архитектуре не является жестко заданным. Отдельные модели архитектуры предприятия логически организованы таким образом, чтобы в совокупности обеспечивать все более возрастающий уровень детализации информации о предприятии.

Концепция разделения архитектуры предприятия на различные представления и слои абстракции позволяет четко проследить влияние предлагаемых изменений. Включение в архитектуру предприятия представлений о бизнес-архитектуре обеспечивает связь с возможностями оптимизации бизнес-процессов.

Архитектура предприятия является динамичным и мощным инструментом, который помогает компаниям конкретизировать собственную структуру и деятельность. По большому счету, архитектура предприятия – это, прежде всего, управление знаниями, то есть процесс сбора и распространения информации о том, как организация использует и должна использовать ИТ в своей деятельности.

При создании интегрированных систем управления предприятием, точнее, при формировании

архитектуры предприятия, необходимо включить в них систему информационного обеспечения.

С учетом этого система информационного обеспечения управления предприятием, связанная с перемещением потоков информации, т.е. движение документов между подразделениями в системе управления предприятием, играет весьма важную роль. Фактически система информационного обеспечения связывает предприятие с окружающей средой и интегрирует работу внутренних подразделений.

Процессное управление предприятием

Современные предприятия вынуждены постоянно заниматься улучшением своей деятельности. Это требует разработки новых технологий и приемов ведения бизнеса, повышения качества конечных результатов деятельности и, конечно, внедрения новых, более эффективных методов управления и организации деятельности предприятий. В число подобных методов построения систем эффективного управления входит так называемый процессный подход к управлению, который заключается в выделении в организации сети процессов и управлении этими процессами для достижения максимальной эффективности деятельности организации.

Архитектура предприятия является одним из инструментов организационных изменений и всего предприятия в целом с использованием ИТ. Немаловажным аргументом здесь выступает тот факт, что центральным элементом бизнес-архитектуры являются бизнес-процессы.

Как известно, процессный подход декларирует смещение акцентов от управления отдельными структурными элементами на управление сквозными бизнес-процессами, связывающими воедино деятельность этих структурных элементов, пронизывает организационно-штатную структуру по горизонтали и предполагает различные версии (и сложные маршруты исполнения) процессов [2].

Бизнес-процессы предприятия представляют собой ряд взаимосвязанных действий, в результате которых производятся продукты или услуги. Электронные объекты, циркулирующие в рамках бизнес-процессов, представляют собой те документы, которые обычно сопровождают бизнес-процессы. Система информационного обеспечения является средством регистрации, сопровождения и контроля исполнения действующих в системе документов. Другими словами, система информационного обеспечения является средством поддержки бизнес-процессов предприятия.

Именно бизнес-процессы обеспечивают интегрированность предприятия, а также являются основой его анализа в самых различных разрезах (экономических, организационных, качественных, количественных и т.д.) для совершенствования деятельности по принятию решений, контролю, координации и мониторингу различных его частей.

С другой стороны, системная архитектура при всей ее масштабности и сложности лишь обеспечивает информационную поддержку деятельности предприятия, определяемой, прежде всего, его бизнес-процессами.

Универсального алгоритма для создания эффективных систем управления организациями самого разного характера и сферы деятельности не существует, однако возможна разработка общих принципов построения систем управления бизнесом.

Модель системы информационного обеспечения

Информация превратилась сегодня в ключевой ресурс эффективности деятельности предприятия. Осуществление оперативного контроля над производственной деятельностью, анализ текущей производственной ситуации, принятие управленческих решений – все эти функции сводятся, в конечном итоге, к работе с информацией.

Система информационного обеспечения оказывает влияние на эффективность работы как отдельных подразделений, так и предприятия в целом. К системе информационного обеспечения относятся документы, требующие согласования между службами предприятия, регистрации, сопровождения и контроля исполнения документов, отражающие перемещение или изменение материальных объектов [3]. Неэффективность системы может проявляться в принятии некорректных управленческих решений, так как информация может быть неполной или недостоверной, по этой причине может произойти снижение эффективности бизнес-процессов [3].

Системы информационного обеспечения выступают как средство поддержки бизнес-процессов предприятия. Механизм информационного обеспечения включает в себя:

- выбор наиболее рационального способа предоставления информации;
- документальные формы, определяющие рациональный состав и содержание документов;

- сокращение маршрутов движения информации;

- правила записи и чтения информации.

Сформулированные правила представляют собой процедуру информационного обеспечения, являющуюся одной из задач управления предприятием. Эта задача может быть эффективно решена за счет:

- исключения дублирования документов;
- оптимизации маршрутов движения документов за счет исключения дублирующих маршрутов.

Для представления модели информационного обеспечения сформулируем ряд ограничений:

- все документы, циркулирующие в системе документооборота, классифицируются по типам и тематике;

- каждому типу и тематике документа соответствует процесс или множество взаимосвязанных действий, задаваемых действующим бизнес-процессом, включая сроки и конкретных исполнителей каждой операции;

- каждый документ имеет уровень конфиденциальности и степень срочности. Конфиденциальность определяет возможность различных должностных лиц и исполнителей контролировать прохождение документов и отслеживать результаты их выполнения. Срочность определяет приоритетность исполнения документа в случае одновременного поступления к конкретному исполнителю нескольких документов с различной степенью сложности.

Нужно отметить, что система информационного обеспечения не рассматривает содержание документа. Происходит регистрация документа с присвоением номера, определением типа документа, исполнителей, сроков и т.п. Электронный документ перемещается от исполнителя к исполнителю с регистрацией сроков, виз и отметок.

Единое информационное пространство, перераспределение функций управления между подразделениями, между человеком и компьютером, изменения технологии управления способствуют оптимизации информационных потоков, передачи информации через сеть, соответственно, сокращению числа документов, действующих в системе управления.

В соответствии с бизнес-процессами документы имеют классификацию по типам (справка, счет, приказ, письмо, служебная за-

писка и т.п.) и тематике. Каждому документу назначается срок исполнения и присваивается степень конфиденциальности.

Модель информационного обеспечения можно описать кортежем

$$I_D = \{n, S, a, t, k, p, z, F\},$$

где n – индивидуальная характеристика каждого документа, моделируется парой (nd_0, nd_i) , здесь nd_0 – входящий номер и дата документа, nd_i – номер и дата регистрации; S_j – тип документа, $j = 1, m$; a – адресат, которому предназначается документ; t – срок прохождения документа, моделируется парой $(t_{нач}, t_{ок})$, здесь $t_{нач}$ – начальная дата, $t_{ок}$ – дата окончания; k_c – уровень конфиденциальности, $c = 1, q$; p – степень срочности, задает уровень приоритетности обработки документа; z – тематика документа, $z = \{z_1, \dots, z_r\}$; F – классификационные параметры поиска, при этом $F \cup \{S_j, z\}$.

Таким образом, каждый документ характеризуется совокупностью

$$d = \{(nd_0, nd_i), S_j, a, (t_{нач}, t_{ок}), k_c, p, z, F\}.$$

Перемещение и обработка документа определяются в соответствии с организационной структурой предприятия и действующим бизнес-процессом.

Организационная структура характеризуется множеством узлов L , соответствующих структурным подразделениям предприятия, и множеством подчиненности GL , таким, что $\forall i, j \in L : (i, j) \in GL$, если структурное подразделение j подчинено структурному подразделению i . Существует множество исполнителей G_l документа d , при этом $G_l \in (L, GL)$, где l – код должности исполнителя. В каждый момент времени документ d характеризуется состоянием (принят, в обработке, закрыт и т.п.), в которое документ переводит исполнитель, то есть $M \sim G_l$.

Таким образом, формальная модель документооборота может быть описана тройкой $R_d(D, G_l, M)$.

Процесс обработки документа задается движением по процессу R_d от исполнителя к исполнителю до достижения адресата.

Предложенная модель позволяет оценить среднее время прохождения документов в системе, распределить объекты по исполнителям, оценить число исполнителей.

Взаимосвязь с методологией ARIS

Моделирование бизнес-процессов представляет собой действенное средство поиска путей оптимизации деятельности компании, а также эффективное средство прогнозирования и минимизации рисков, которые могут возникнуть при реорганизации компании.

Существуют стандартизированные, опробованные временем методологии и инструментальные средства, с помощью которых можно обследовать предприятие и построить его модель. Однако ни в одну из этих систем не заложены принципы управления организацией на основе процессного подхода, поскольку собственно процесс моделирования бизнес-процессов по большей части зависит от бизнес-аналитика.

Одной из распространенных методологий исследования бизнес-процессов предприятия признана методология ARIS, которая определяет принципы моделирования практически всех аспектов деятельности организаций.

Центральной диаграммой данной методологии выступает событийная цепочка процесса (кратко – модель или диаграмма eEPC). Модель предназначена для детального описания процессов, выполняемых в рамках одного подразделения, несколькими подразделениями или конкретными сотрудниками. Она позволяет выявлять взаимосвязи между организационной и функциональной моделями. Модель eEPC отражает последовательность функциональных шагов (действий) в рамках одного бизнес-процесса, которые выполняются организационными единицами, а также ограничения по времени, налагаемые на отдельные функции.

На рис. 1 представлен пример простейшей eEPC-диаграммы. Данная диаграмма учитывает большую часть компонентов системы информационного обеспечения, однако «за бортом» остаются собственно вопросы документооборота.

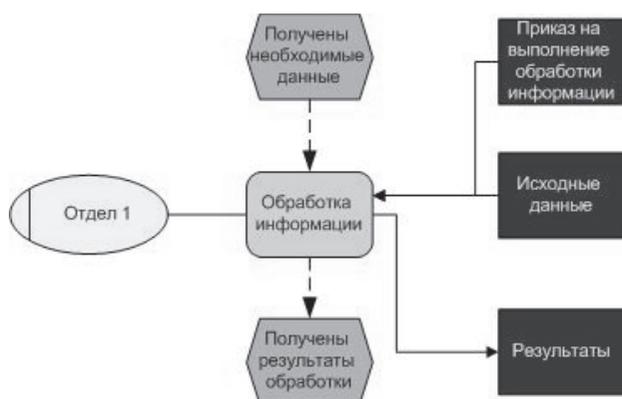


Рис. 1. eEPC-диаграмма

В таблице 1 приводится соответствие между основными компонентами eEPC-диаграммы и

предлагаемой модели информационного обеспечения.

Таблица 1. Компоненты eEPC и модели информационного обеспечения

Модель информационного обеспечения	Элементы eEPC-диаграммы
$a, G_i \in (L, GL)$	
$(nd_0, nd_i), k_c, F, z = \{z_1, \dots, z_r\}, S_j, j = \overline{1, m}$	
$R_d(D, G_i, M)$	
$(t_{нач}, t_{ок}), p$	

Дополнение стандартной eEPC-модели характеристиками системы информационного обеспечения будет способствовать более полному и детальному моделированию бизнес-процессов, а также, в перспективе, выстраиванию четкой архитектуры предприятия.

Заключение

Отлаженная система информационного обеспечения позволяет сотрудникам грамотно следовать определенным правилам, которые определяют форму, код, класс, получателей, исполнителей, источник информации, маршрут движения обрабатываемого документа.

Приведенные характеристики системы информационного обеспечения достаточно полно позволяют провести анализ систем информационного обеспечения каждого конкретного предприятия, реализующего собственные бизнес-процессы. Однако необходимо помнить о том, что каждое предприятие характеризуется своими параметрами.

Литература

1. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов. М.: Финансы и статистика, 2006. – 240 с.
2. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. М.: РИА «Стандарты и качество», 2004. – 408 с.
3. Панов А.В. Разработка управленческих решений: информационные технологии. М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 151 с.

THE SYSTEM OF INFORMATION SUPPLY OF BUSINESS OPERATION**Diyazitdinova A.R., Matveyeva Ye.A., Pronkina M.M.**

In article attempt to generate model of system of information supply, and also to connect it with existing methodology of modelling of business processes.

Keywords: *business architecture, business process, dataware, documents circulation, eEPC-diagram.*

Диязитдинова Альфия Радмировна, к.т.н., доцент Кафедры «Экономические и информационные системы» (ЭИС) Поволжского университета телекоммуникаций и информатики (ПГУТИ). Тел. (8-846) 228-00-36. E-mail: dijazitdinova@mail.ru

Матвеева Елена Александровна, к.т.н., доцент Кафедры ЭИС ПГУТИ. Тел. (8-846) 228-00-36. E-mail: helen_matveeva@mail.ru

Пронькина Мария Михайловна, аспирант Кафедры ЭИС ПГУТИ. Тел. (8-846) 228-00-36. E-mail: helen_matveeva@mail.ru

УДК 681.518.3

**ВЫБОР КРИТЕРИЯ СОГЛАСИЯ В СЛУЧАЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАКОНА
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ
ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЗАДАЧАМ СТАТИСТИЧЕСКОГО ИМИТАЦИОННОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ***Димов Э.М., Луковкин С.В., Хабибуллин А.Р., Халимов Р.Р.*

В работе представлен сравнительный анализ наиболее мощных критериев согласия эмпирического распределения вероятностей случайной величины с теоретическим. Анализ проведен на основе информации известных литературных источников. Описаны ограничения и мощности критериев при проверке гипотез в рамках задач имитационного моделирования.

Ключевые слова: имитационное моделирование, критерии согласия, критерий хи-квадрат, Андерсона-Дарлинга, типа хи-квадрат, критерий Крамера-Мизеса-Смирнова, омега-квадрат фон-Мизеса, мощность критериев, проверка статистических гипотез.

Постановка задачи

Метод статистического имитационного моделирования (СИМ) [1], позволяющий создавать компьютерные модели объектов управления (ОУ) – процессов, объектов и явлений реального мира, состоящие из оказывающих влияние на ОУ случайных величин и способов их взаимодействия, и осуществлять над ними с целью повышения эффективности управления на основе изучения поведения или состояний ОУ виртуальные эксперименты [1-2], подразумевает использование некоторого определенного массива (выборки) накопленной к текущему моменту статистической информации о моделируемом объекте (процессе, явлении), на основе анализа которой специалист по имитационному моделированию делает выводы о теоретическом законе

распределения вероятностей соответствующих объекту моделирования случайных величин и о значениях его параметров.

Знание параметров и характера распределения вероятностей случайных величин объекта управления необходимо для воспроизведения его функционирования в рамках виртуальной компьютерной модели. Другими словами, адекватность, то есть степень соответствия модели ОУ прототипу – объекту, процессу или явлению реального мира [3] – напрямую и главным образом зависит от того, насколько точно на основе исходной статистической информации об ОУ были определены закон и параметры распределения вероятностей, выделенных в результате анализа ОУ случайных величин. В случае недостижения необходимого уровня адекватности имитационной модели полученные в ходе экспериментов на ней выходные данные оказываются неприменимы к реальному ОУ в силу их искажающего результаты имитационного моделирования характера. Таким образом, результаты проверки статистических гипотез относительно закона распределения по каждой из случайных величин ОУ становятся тем «фундаментом» будущей имитационной модели ОУ, от которого в значительной мере зависит качество результатов моделирования и, следовательно, принимаемых на их основе управленческих решений.

Известно, что нахождение закона распределения вероятностей случайной величины и оценка его параметров осуществляются с использова-