

УДК 519.681

В.А. ПОПОВ, Е.Ю. СИНЕБРЮХОВА, Н.В. ЕРЕМЕНКО

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина

МЕТОД ВЫБОРА ИТ-ТЕХНОЛОГИИ ПОДДЕРЖКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рассматривается задача разработки и обоснования метода выбора информационных технологий поддержки деятельности предприятия. В качестве объекта исследования выступает типовое промышленное приборостроительное предприятие, на котором проводится системный анализ функциональной и обеспечивающей составляющих. На основании построенной системной модели предприятия осуществляется выбор класса информационной системы, учитывающей требования системы управления и управляемой системы. Приводится пример реализации выбора модульного состава систем класса ERP с использованием методов экспертного оценивания.

Ключевые слова: системный анализ, моделирование, реинжиниринг, бизнес-процесс, система управления, управляемая система, функциональная и обеспечивающая части.

Введение

Соответствие информационной поддержки предприятия постоянно изменяющейся экономической и социальной ситуации во многом определяет эффективность его деятельности и дальнейшее развитие. Проведение реинжиниринга бизнес-процессов [1] приводит к необходимости усовершенствования существующих информационных технологий (ИТ) поддержки предприятия, что часто связано с рядом организационных и финансовых трудностей. Внедрение современных информационных технологий с одной стороны позволяет повысить производительность, качество выпускаемой продукции, конкурентоспособность предприятия, а с другой – снизить затраты ресурсов, уменьшить трудоемкость операций и сопутствующие риски. В то же время сложно заранее определить величину положительного эффекта внедрения, поскольку примером оценки может служить только опыт реализации и окупаемость аналогичных проектов в той же отрасли. Проблема выбора эффективных ИТ-технологий является достаточно актуальной и связана со значительным разнообразием классов информационных систем и набором поддерживаемых функций [2]. Зарубежные разработки, имея высокий функциональный уровень, не учитывают особенностей юридической и финансово-экономической деятельности отечественных предприятий, часто имеют неадаптированный интерфейс и не соответствуют требованиям по ведению документации [3]. Украинский рынок информационных технологий представлен системами российских разработчиков [4], более универсальными, но с меньшими функциональными возможностями в рамках каждого продукта.

Основой большинства исследований производственного объекта являются методы системного анализа [5, 6] и моделирование бизнес-процессов [7]. Принятие управленческих решений на стадии реализации проекта проводится с привлечением экспертов в данной предметной области [8, 9]. Процедура выбора эффективной ИТ-технологии часто ограничивается рассмотрением нескольких наиболее известных программных продуктов и, в первую очередь, учитывает предложения производителей, а не потребности самого предприятия [10]. Существующие подходы не позволяют в полном объеме учесть многоаспектность поставленной задачи выбора, что обуславливает необходимость разработки новых методов.

Постановка задачи

Целью данной статьи является разработка метода выбора ИТ-технологии, который ориентирован на потребности предприятия и позволяет определить приоритетные направления автоматизации в рамках повышения уровня ИТ-поддержки средствами системного моделирования, а также уменьшить количество формируемых для экспертной оценки альтернативных вариантов ИТ, что существенно сокращает затраты временных и материальных ресурсов на этапе принятия решения.

Для каждого конкретного производственного объекта метод выбора информационной поддержки может иметь уникальную реализацию, но в общем случае можно выделить два подхода [5]: когда решаемая задача достаточно формализована и заключается в выборе оптимального варианта или когда постановка задачи носит нечеткий характер. В слу-

чае, когда промышленный объект является уникальным и стандартные решения в области ИТ не удовлетворяют поставленным задачам, предлагается самостоятельное проектирование [11] и внедрение информационной системы, разработка на заказ у сторонней организации либо же переналадка готового программного продукта. Полный отказ от существующей на предприятии системы с целью повышения уровня информационной поддержки встречается крайне редко и оправдан, когда она является экономически невыгодной или процесс обновления системы слишком трудоемкий.

В общем случае факторы, влияющие на выбор информационной системы, можно разделить на три категории: параметры программного продукта, характеристика производителя, специфика проекта внедрения. Если повышение уровня ИТ-поддержки предприятия учитывает особенности существующей системы, возможна реализация одного из трех следующих подходов [9]:

1. Обновление. Данный подход предполагает приобретение новых версий существующей системы, как правило, у того же разработчика ИТ при неизменной архитектуре. Допускается расширение набора выполняемых функций и формы ведения документации.

2. Модернизация. Проведение модернизации вносит изменение в функциональную и организационную структуры существующей системы на основе изменений в бизнес-процессах.

3. Интеграция. Существующие на предприятии автоматизированные функции объединяются в информационную систему более высокого уровня.

Предлагаемый авторами метод выбора ИТ-технологии поддержки предприятия использует существующие подходы [5, 8, 9] и базируется на следующих этапах:

1. Проведение системного анализа деятельности типового производственного объекта приборостроительной отрасли с целью построения системной модели объекта, которая определяет набор функций интегрированной информационной системы (ИИС), а также параметры для оценки альтернативных ИИС.

2. Выбор класса ИИС, в рамках которого осуществляется выбор производителя и версии программного продукта на основании результатов, полученных при проведении экспертного опроса специалистов в области информационных технологий.

3. Подготовка проекта автоматизации. Данный этап предполагает формирование команды проекта и выполнение мероприятий от разработки до внедрения ИИС в утвержденном на предыдущем этапе классе систем.

Подход к выбору ИТ

Рассмотрим каждый из перечисленных этапов подхода более подробно. Анализ функциональной составляющей позволяет определить основные бизнес-процессы объекта, провести их декомпозицию на функции; организационная структура дает представление об исполнителях каждой функции; информационная составляющая показывает уровень информационной поддержки каждого процесса. Для фиксации данных, полученных в результате системного анализа, чаще используется визуальное представление. Предлагаемый метод построения системной модели использует средства математической логики и теории множеств. При этом формальная запись результатов моделирования обладает следующими преимуществами перед визуальным представлением объекта:

- позволяет быстро вносить изменения в модель при переопределении исходных данных;
- предполагает учет динамики системы, в то время как визуальное представление процессов на диаграммах является весьма статичным;
- учитывается неопределенность, а также внешние и внутренние влияния на систему;
- добавление элемента в модель на любом уровне иерархии является менее трудоемким.

В качестве недостатков формальной записи можно указать получение избыточной системной модели объекта при некорректном проведении декомпозиции на составляющие элементы.

При выборе автоматизируемых функций основное значение обычно имеют директивы руководства в виде плана автоматизации, опыт конкурентов в данной области и бюджет планируемого проекта. Процедура определения класса ИИС представляет собой совокупность действий, направленных на выбор одного из допустимых вариантов при оптимальном соответствии существующих предложений поставленным целям и требованиям к программному продукту. Для этого формируется команда проекта, в задачи которой входит проведение анализа рынка информационных технологий, выбор и анализ альтернатив, объявление тендера на разработку системы и непосредственное внедрение проекта. Предлагаемый метод позволяет определить класс ИИС, основываясь на функциях уже автоматизированных процессов, а также на новых функциях, полученных в результате проведенного на производственном объекте реинжиниринга бизнес-процессов. Затем выбирается производитель программного решения и проводится сравнение направлений существующих предложений с привлечением экспертов (рис. 1).

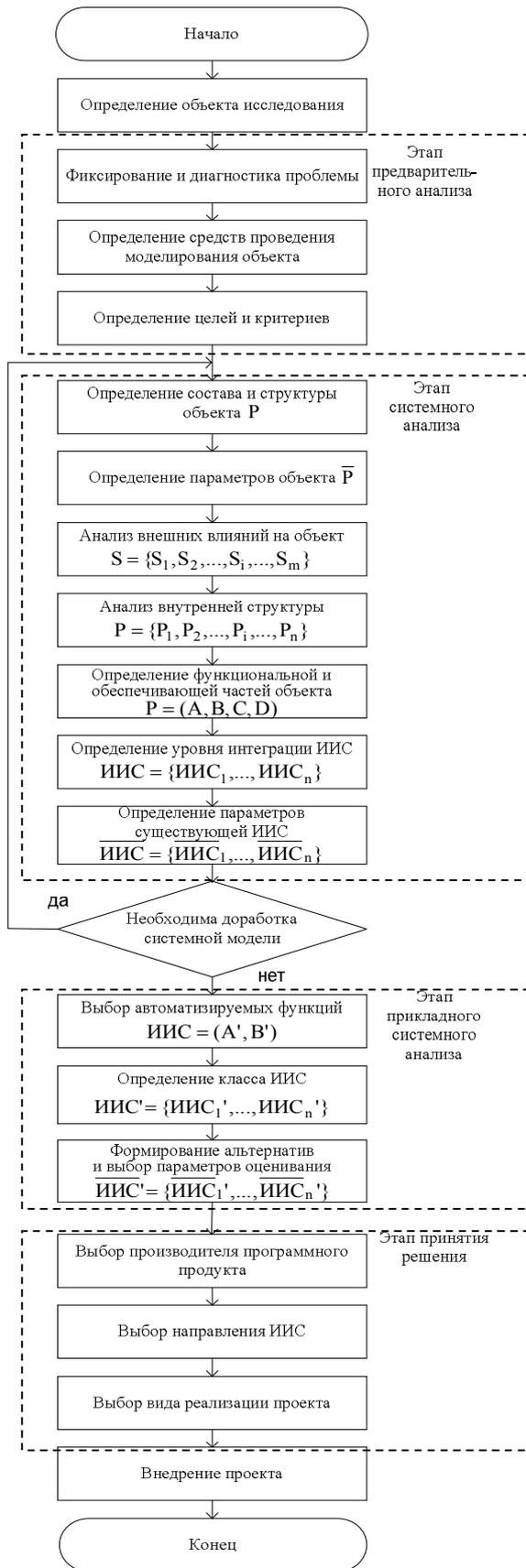


Рис. 1. Обобщенный алгоритм выбора ИТ-технологии поддержки типового промышленного предприятия

Этап внедрения проекта имеет несколько вариантов реализации в зависимости от выбранного пути автоматизации. Наиболее типичными являются ситуации приобретения готовой системы, когда задача заключается в выборе производителя, и разработка системы на заказ собственными силами или с привлечением подрядчика.

Модель функционирования предприятия

Построение модели функционирования предприятия проводится для некоторого типового производственного объекта с мелкосерийным типом производства, сочетающего характерные для данной отрасли функции и их параметры. Системное моделирование объекта предполагает использование теоретико-множественного и параметрического аспектов построения модели. В качестве базовых компонентов модели рассматриваются типовой промышленный объект и внешняя по отношению к нему среда. Основным принципом построения системной модели является декомпозиция общих структурных элементов исследуемого объекта на организационном, функциональном и информационном уровнях. При построении модели используются понятия и операции алгебры множеств, алгебры отношений, алгебраические структуры. Особенностью метода является возможность проведения анализа сложного объекта только по аспектам, представляющим интерес для исследования, что позволяет избежать построения избыточной модели при добавлении элементов с низкой степенью важности и сократить процедуру анализа моделируемого объекта.

Для описания процесса функционирования предприятия во внешней среде введем следующие обозначения:

P – предприятие, представленное в общем виде как совокупность некоторых составляющих (например, в функциональном аспекте составляющими элементами предприятия являются производство, снабжение, финансово-экономическая деятельность, маркетинг, контроль качества, кадровое обеспечение и т.д.);

S – внешняя по отношению к предприятию среда, рассматриваемая как совокупность элементов, определяемых задачами исследования (в функциональном аспекте элементы среды представлены поставками материалов и ресурсов, потреблением, созданием конкуренции, финансированием и др.);

\bar{P} – параметры предприятия (в зависимости от целей исследования учитывается конкурентоспособность предприятия, его инвестиционная привлекательность, себестоимость продукции и т.д.);

\bar{S} – параметри внешней среды (насыщенность рынка, обеспеченность сырьем, уровень конкуренции, реализация сбыта продукции и поставок комплектующих и др.). Определим некоторый универсум U как множество двух подмножеств P и S , заданное перечислением $U = \{P, S\}$. В общем случае для внешней среды запишем множество составных частей:

$$S = \{S_1, S_2, \dots, S_i, \dots, S_m\}.$$

Тогда параметры внешней среды \bar{S} можно задавать как общую совокупность ее качественных и количественных характеристик:

$$\bar{S} = \{\bar{S}_1, \bar{S}_2, \dots, \bar{S}_i, \dots, \bar{S}_m\},$$

что не всегда означает формирование равнозначных множеств. По аналогии для предприятия множество составляющих имеет вид:

$$P = \{P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_n\}.$$

Параметры предприятия \bar{P} , в зависимости от характеризуемых свойств, делятся на физические, экономические, технологические и социальные. Также следует выделить общие свойства, связанные с типом производства. Тогда параметры предприятия могут быть определены как характеристики всего объекта в целом:

$$\bar{P} = \{\bar{P}_1, \bar{P}_2, \dots, \bar{P}_i, \dots, \bar{P}_n\},$$

так и как совокупность характеристик его составных элементов организационной или функциональной структуры. Допускается параметрическое определение множеств \bar{S} и \bar{P} как совокупности общих для каждого объекта характеристик, а также как объединения характеристик самого объекта и параметров его составных частей.

При проведении системного анализа любой производственный объект исследования, согласно [6], можно рассматривать с позиции его функциональной деятельности. Специфику производства определяет перечень и последовательность реализуемых функций, что составляет функциональную часть объекта (ФЧ). Необходимые для каждой функции материальные, финансовые, информационные, человеческие и временные ресурсы определяют обеспечивающую часть (ОЧ).

В зависимости от характера выполняемых функций в исследуемом объекте выделяют систему управления (СУ) и управляемую систему (УС), что предполагает наличие ФЧ и ОЧ в каждой из рассматриваемых систем. Модель функционирования предприятия P можно представить как совокупность двух составляющих: системы управления и управляемой системы.

$$P = (СУ, УС),$$

где под СУ подразумевается система всех управляющих воздействий над объектом управления, в качестве которого выступает УС.

Определим под функциональной частью цели и функции предприятия, реализуемые системой управления, а под обеспечивающей частью – ресурсы и функциональные возможности, определяющие перечень выполняемых операций. В результате декомпозиции множества P на подмножества, обозначим элементы СУ как $A = ФЧ$ и $B = ОЧ$, а элементы УС – $C = ФЧ$ и $D = ОЧ$ соответственно, тогда справедливо:

$$СУ = (A, B),$$

$$УС = (C, D).$$

Согласно введенным обозначениям получим новое определение производственного предприятия, в котором составляющие заданы кортежем, т.е. наличие каждого элемента считается достаточным и необходимым:

$$P = (A, B, C, D).$$

Согласно параметрическому представлению системы определим параметры функциональной части системы управления как \bar{A} , обеспечивающей части – \bar{B} , а для управляемой системы функциональная и обеспечивающая части – \bar{C} и \bar{D} соответственно. Следовательно, множество параметров предприятия принимает вид:

$$\bar{P} = (\bar{A}, \bar{B}, \bar{C}, \bar{D}).$$

Полученные в результате теоретико-множественного и параметрического представления данные (перечень функций СУ и УС предприятия) связаны с составом ИИС, так как повышение информационной поддержки в первую очередь направлено на повышение показателей эффективности функциональной составляющей. Это может быть использовано при построении системной модели ИИС. Введем определение ИИС как совокупности функционального и обеспечивающего элементов исследуемого объекта:

$$ИИС = ФЧ \cup ОЧ,$$

где функциональная часть определяется назначением ИИС и зависит от уровня интеграции автоматизируемых процессов. В состав ФЧ входят информационные и материальные потоки предприятия. Обеспечивающая часть представляет собой конкретные технические решения, затрачиваемые на их реализацию материалы, алгоритмы решения, аппаратно-программную базу, персонал требуемой квалификации и временной ресурс. Тогда получим следующее выражение для определения элементов интегрированной информационной системы:

$$ИИС = A' \cup B',$$

где $A' = (A_1', A_2', \dots, A_n')$ – функциональная часть, $B' = (B_1', B_2', \dots, B_m')$ – обеспечивающая часть. Модель ИИС включает в себя структурное представление самой системы как совокупности модулей:

$$\text{ИИС} = \{\text{ИИС}_1, \text{ИИС}_2, \dots, \text{ИИС}_n\},$$

и описание ее характеристик, образующих множество параметров $\overline{\text{ИИС}}$ как совокупности параметров составных модулей информационной системы:

$$\overline{\text{ИИС}} = \{\overline{\text{ИИС}}_1, \overline{\text{ИИС}}_2, \dots, \overline{\text{ИИС}}_n\}.$$

Данные параметры используются для оценки альтернатив при выборе направления программного продукта. Таким образом, задача выбора информационной поддержки предприятия сводится к определению модульного состава средств автоматизации каждой потенциальной информационной системы, с учетом ее параметров, требований к внедрению, а также необходимых для ее установки и эксплуатации ресурсов. Элементарной составляющей модели является функция с указанием исполнителя и информационной системы, поддерживающей ее выполнение в рамках некоторого бизнес-процесса (рис. 2). Построенная системная модель представляет собой иерархическую структуру, объединяющую в себе организационный, функциональный и информационный уровни декомпозиции объекта (рис. 3). Составные элементы объединяются в множества по функциональному признаку.



Рис. 2. Элемент системной модели объекта

Построение системной модели позволяет описать текущее состояние исследуемого объекта и определить автоматизируемые функции на основании проведенного реинжиниринга бизнес-процессов, а также с учетом существующего информационно-технического обеспечения различных аспектов деятельности производственного объекта. Таким образом, можно поставить в соответствие выбранным функциям реализующие их модули ИИС и сформировать множество параметров для сравнения и экспертной оценки альтернативных ИТ.

Выбор класса ИИС

При определении класса ИИС приборостроительного предприятия построена системная модель согласно предложенному методу. Более подробно рассмотрим этап прикладного системного анализа, представленного на рис. 1. Результатом моделиро-

вания стало выделение множества функций a_i' по основным направлениям автоматизации, в которое вошли: управление производством, финансовая деятельность, управление ресурсами, управление запасами, управление закупками, управление продажами, управление качеством, технологии производства, а также множество параметров оценивания вариантов систем $\overline{\text{ИИС}}$, включающего производительность, надежность, безопасность, конфигурируемость, стоимость, совместимость, быстродействие, защиту информации, модифицируемость, удобство освоения и эксплуатации. Каждый элемент множества a_i' содержит множество функций a_{ij}' , реализуемых различными модулями информационной системы ИИС_i . Тогда определение операционных модулей наполнения ИИС позволяет ограничить количество анализируемых альтернатив по функциональному признаку и упростить принятие сложных управленческих решений. Преимущество предложенного метода заключается в получении сведений о классе и модульной структуре ИИС на основании анализа потребностей самого производственного объекта.

Определение класса ИИС на основе экспертного опроса проводится в два этапа. На первом этапе определяется важность полученных при построении модели параметров системы, а на втором этапе выбирается тот класс ИИС, который, по мнению экспертов, имеет наилучшие оценки по приоритетным параметрам. В качестве примера реализации метода был выбран класс ERP-систем, поэтому альтернативными вариантами ИИС для рассматриваемого производственного объекта являются следующие системы: PLM/PDM, EAM, MES, BPM, SCM. Данные системы в различном объеме реализуют автоматизируемые функции множества a_i' , выбранные при системном моделировании объекта. В качестве экспертов выступают специалисты с опытом работы в области информационных технологий. Подбор участников опроса может осуществляться как на базе исследуемого производственного объекта, так и с привлечением сторонней организации-подрядчика. Для проведения опроса сформированы две группы экспертов по 10 человек в каждой. На первом этапе проводится оценивание значимости параметров в баллах, по которым на втором этапе оцениваются варианты систем. На первом этапе составляется матрица «эксперты – параметры систем», в которой выставляются полученные от каждого эксперта оценки по шкале от 0 до 10. Каждому элементу множества $\overline{\text{ИИС}}$ выставляется оценка относительной значимости параметра для всех экспертов и затем вычисляется усредненная оценка, данная всеми экспертами каждому параметру. На втором этапе

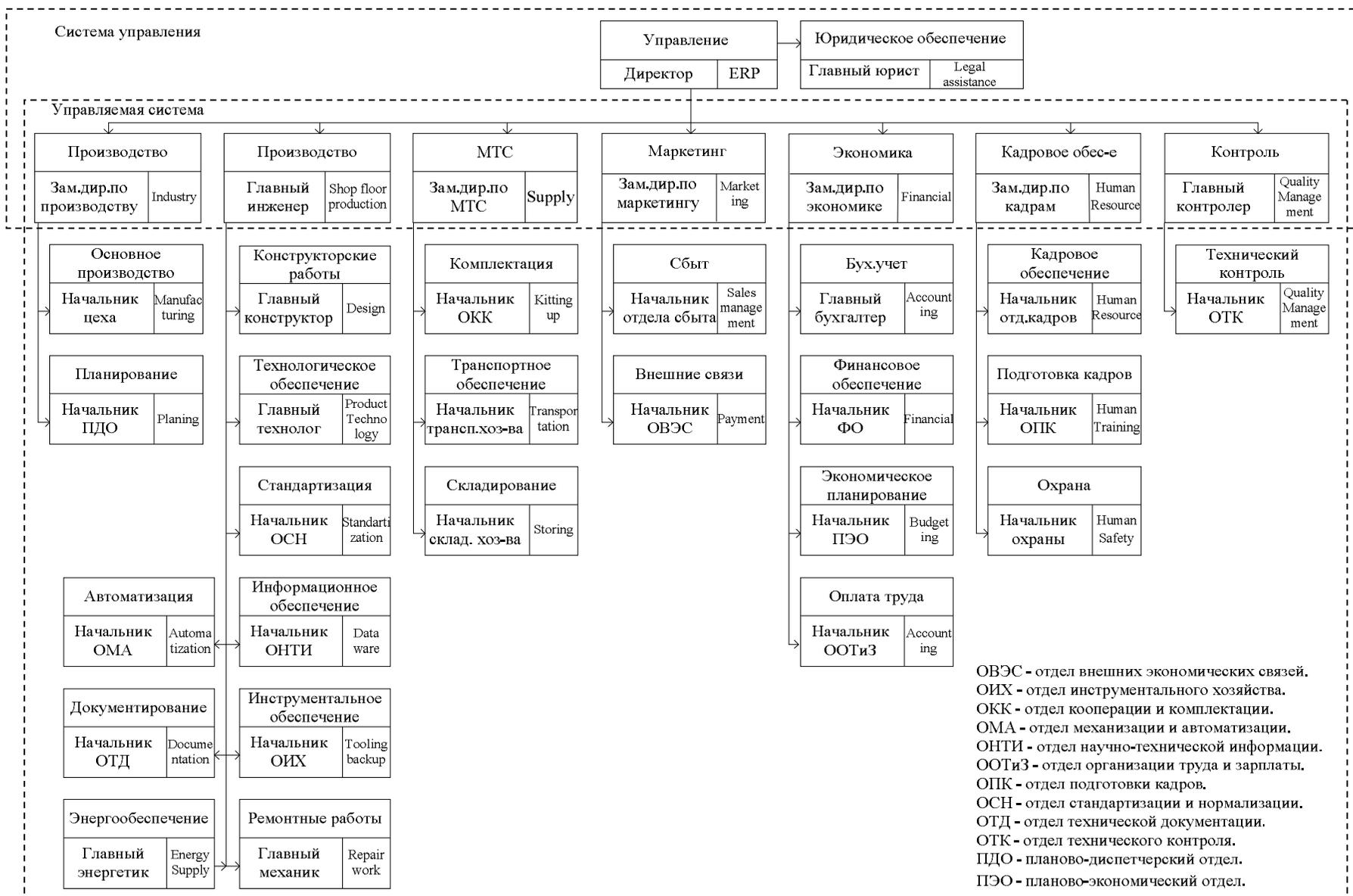


Рис. 3. Системная модель типового приборостроительного предприятия

выполняется оценивание вариантов систем по выбранным параметрам нормированием оценок, присвоенных i -му объекту j -м экспертом при $i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, m}$, где m – количество экспертов, n – число вариантов систем. Результат экспертного опроса получен по наиболее высоким оценкам параметров функциональности системы – производительность, надежность, безопасность, стоимость, защита информации. Для количественной оценки степени согласованности мнений экспертов рассчитывается дисперсионный коэффициент конкордации. В случае отсутствия связанных рангов, т.е. когда все элементы оценивания различны, коэффициент конкордации имеет вид [12]:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)},$$

где S – сумма квадратов отклонений всех оценок рангов от среднего значения для каждого варианта системы. Степень согласованности мнений экспертов по 10 параметрам для данного примера составляет более 75%, что позволяет сделать вывод о существовании неслучайной согласованности мнений экспертов. Результаты оценивания вариантов ИИС по 100-бальной шкале с учетом значимости параметров оценивания и согласованности экспертов приведены на рис. 4.

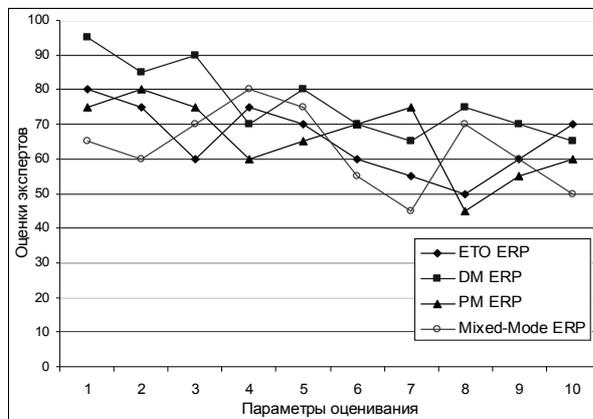


Рис. 4. Результаты экспертного опроса

Опрос экспертов может носить итерационный характер, когда поэтапно определяется класс ИИС, производитель и версия программного продукта с учетом ограничений, вносимых с каждой последующей итерацией. ERP системы на рынке информационных технологий представлены различными фирмами-производителями, среди которых: «Infor», «Oracle», «Intelesis», «Epicor», «Europa Telecom Group» [3]. В выбранном классе ERP систем каждый производитель представляет различные версии программных продуктов: Engineer-to-Order (ETO ERP), Discrete Manufacturing (DM ERP), Process Manufac-

turing (PM ERP), Mixed-Mode Manufacturing ERP, что зависит от дискретности процессов, отрасли и масштабов производства. Наиболее эффективной для данного предприятия является ERP система дискретного производства. По параметрам с номерами 1, 2, 3, 5, 8, что соответствует порядку элементов множества параметров информационных систем, обладающих наибольшим уровнем значимости, система Discrete Manufacturing ERP имеет некоторое преимущество по сравнению с остальными системами (рис. 4). На основании проведенной экспертизы можно сделать вывод о необходимости внедрения на исследуемом объекте системы класса Discrete Manufacturing ERP, учитывающего специфику приборостроительной отрасли.

Заключение

В данной работе рассмотрены вопросы проведения системного моделирования производственного объекта с целью определения факторов, влияющих на выбор первоочередных функций, подлежащих автоматизации, и, как следствие, на выбор технологий информационной поддержки, реализующей указанные функции. Предложен метод выбора ИТ-технологии по результатам построения системной модели функционирования типового промышленного предприятия как совокупности функциональной и обеспечивающей частей его системы управления и управляемой системы. На основании анализа существующего на предприятии уровня автоматизации формируется модульный состав ИИС, выбирается производитель и версия программного продукта по результатам опроса экспертов в области информационных технологий.

Литература

1. Чалый С.В. Реорганизация бизнес-процессов при управлении социально-экономическими объектами с учетом неопределенности исходной информации / С.В. Чалый, В.П. Пономаренко // Системы обработки информации. – 2009. – № 2. – С. 168-172.
2. Петрова Т.В. Методика выбора эффективной системы управления для предприятий (на примере угледобывающих предприятий) / Т.В. Петрова, Г.Г. Казанцева // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2007. – № 11. – С. 108-112.
3. Technology Evaluation Centers [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.technologyevaluation.com>.
4. Баранов Е.А. Современный рынок корпоративных информационных систем / Е.А. Баранов, Г.П. Решетников // Системный анализ в науке и образовании. – 2009. – №2. – С. 1-8.
5. Антонов А.В. Системный анализ. Учеб. для вузов. / А.В. Антонов. – М.: Высш.шк., 2004. – 454 с.

6. Системный анализ в экономике и организации производства: учеб. для вузов / С.А. Валуев, В.Н. Волкова. – Л.: Политехника, 1991. – 398 с.

7. Репин Л.Н. Процессный подход к управлению: Моделирование бизнес-процессов / Л.Н. Репин, В.Г. Елиферов. – М.: РИИ «Стандарты и качество», 2004. – 408 с.

8. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход / В.Д. Ногин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Физматлит, 2004. – 176 с.

9. Фатхутдинов Р.А. Управленческие решения: Учебник / Р.А. Фатхутдинов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 288 с.

10. Бородулин А.Н. Основные объекты применения информационных технологий к оптимизации бизнес-процессов / А.Н. Бородулин, А.Ю. Заложнев, П.В. Мешков, Е.Л. Шуремов // Управление большими системами. – 2004. – № 24. – С. 40-60.

11. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУ ТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие / Ю.Н. Федоров. – М.: Инфра-Инженерия, 2008. – 928 с.

12. Бешелев С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Статистика, 1980. – 263 с.

Поступила в редакцию 2.04.2010

Рецензент: д-р техн. наук, проф., зав. каф. информатики, А.Ю. Соколов, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

МЕТОД ВИБОРУ ІТ-ТЕХНОЛОГІЇ ПІДТРИМКИ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ СИСТЕМНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

В.О. Попов, Є.Ю. Синєбрюхова, Н.В. Єрьомєнко

Розглядається завдання на розробку і обґрунтування підходу до вибору інформаційних технологій підтримки діяльності підприємства. В якості об'єкта дослідження виступає типове промислове приладобудівне підприємство, на якому проводиться системний аналіз його функціональної та забезпечувальної складових. На підставі побудованої системної моделі функціонування підприємства здійснюється вибір класу інформаційних систем, що враховує вимоги системи управління і керованої системи. Наводиться приклад реалізації вибору модульного складу систем класу ERP з використанням методів експертного оцінювання.

Ключові слова: системний аналіз, моделювання, реінжинірінг, бізнес-процес, система управління, керована система, функціональна і забезпечуюча частини.

METHOD OF CHOICE IT-TECHNOLOGY SUPPORT BASED ON SYSTEM DESIGN FOR ENTERPRISE FACILITIES

V.A. Popov, E.Y. Sinebryukhova, N.V. Eremenko

The task of approach development and method foundation is examined connected with the selection of information technologies for enterprises activity support. Instrument making typical industrial enterprise is concerned to be an object of research; its functional and providing parts system analysis is conducted. The method of information system class selection is proposed based on designed system model of enterprise functioning and it includes most of control system and controlled system demands. As an example the implementation of ERP system module selection based on expert evaluation methods is presented.

Keywords: systems analysis, design, re-engineering, business-process, control system, controlled system, functional and providing parts.

Попов Вячеслав Алексеевич – канд. техн. наук, профессор, профессор кафедры информационных управляющих систем, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.

Синєбрюхова Евгения Юрьевна – магистр кафедры информационных управляющих систем, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков, Украина.

Єрьомєнко Наталія Валєнтиновна – аспірант кафедри інформаційних управляючих систем, Національний аерокосмічний університет ім. Н.Є. Жуковського «ХАІ», Харків, Україна.