

УДК 658.5

ОБЪЕКТНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

В.Н. ШВЕДЕНКО

(Костромской государственный технологический университет)

Одним из способов повышения эффективности функционирования предприятия является построение динамической структуры управления, адекватно реагирующей на возмущающие факторы внешней и внутренней среды [1...3]. Такие требования рынка, как высокое качество выпускаемой продукции, сокращение сроков освоения выпуска новой продукции, измене-

ние ее номенклатуры, наличие конкурентов, существенно влияют на процесс функционирования предприятия. Это, в свою очередь, приводит к изменениям в технологических бизнес-процессах и в содержании информационной базы данных, а изменение свойств объектов управления меняет содержание и качество функций лиц, принимающих решение (ЛПР), а так-

же систему информационных связей между ними.

Технологические и административные бизнес-процессы определяют взаимодействие ЛПР в соответствии с их функциями на объекты управления и их свойства. Изменение свойств объектов управления повлияет на функции ЛПР, на содержание базы данных для информационной поддержки административных бизнес-процессов.

Для уменьшения времени реагирования системы на возмущающие воздействия предлагается построение динамических структур управления как отдельными бизнес-процессами, так и предприятием в целом. В традиционных системах управления это затруднительно, так как наиболее инерционной становится административно-бюрократическая структура управления предприятием.

Объектно-функциональная система управления (ОФСУ) обеспечивает структуризацию системы управления предприятием для обеспечения формирования и эффективного функционирования сетевой модели управления. Эта методология основана на следующих положениях:

- создание единого информационного пространства управленческих решений и управляющих воздействий;
- исключение дублирующих информационных потоков и, следовательно, дублирующих функций управления;
- децентрализация функций управления и перераспределение ответственности за ресурсы предприятия при решении управленческих задач;
- формирование регламента создания, использования и хранения информационных ресурсов предприятия в интегрированной базе данных;
- отслеживание этапов жизненного цикла информации для решения задач оперативного управления предприятием;
- формирование укрупненных показателей для оценки текущего состояния предприятия, прогнозирование развития бизнеса;
- мотивация труда лиц, принимающих решения (ЛПР), за своевременные и каче-

ственные управляющие воздействия в пределах делегированных полномочий и данных им прав на использование ресурсов предприятия.

Важнейшей отличительной особенностью ОФСУ является динамическое проектирование на существующие функции управления организационно-производственными объектами предприятия новых информационных связей, изменяющихся в зависимости от конкретного содержания решаемых управленческих задач.

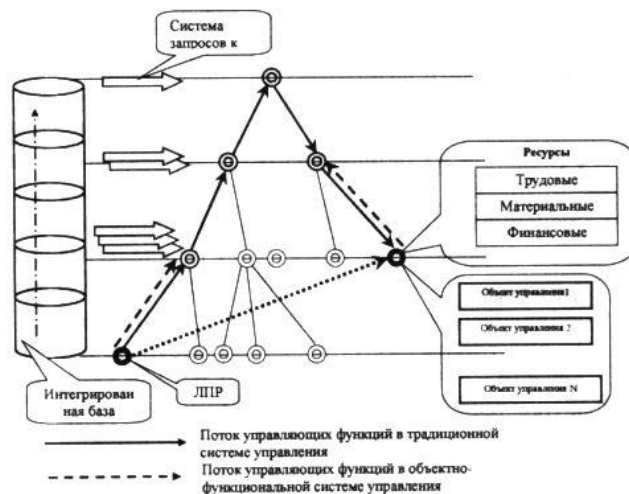


Рис. 1

Обобщенный вид ОФСУ предприятием приведен на рис. 1. Механизм проектирования на существующие функции управления новых информационных связей позволяет оперативно и адекватно в каждой реальной ситуации принятия управленческих решений выявлять избыточные звенья. После определения избыточных звеньев корректируется система запросов к интегрированной базе данных и непосредственно сама база. Это в конечном итоге позволяет в режиме реального времени поддерживать принятие управленческих решений за счет адекватного процессам состояния информационной среды предприятия.

Для принятия управленческого решения по отношению к тому или иному объекту создается набор альтернатив, который предлагается ЛПР, наделенному правами управления данным объектом. После этого ЛПР может действовать в рамках роли,

определенной ему в АСУП. Таким образом, при решении определенной задачи иерархия в системе управления остается неизменной, меняется лишь информационная структура.

Система распределения прав на информационные запросы в зависимости от решаемой задачи позволяет строить варианты сетевого взаимодействия ЛПР с объектами управления по соответствующему набору функций. ОФСУ позволяет принимать эффективные управленческие решения не столько за счет увеличения скоро-

сти передачи информации по компьютерным сетям, сколько за счет оперативного реагирования системы управления на возмущающие внешние и внутренние факторы. ОФСУ является инструментом для построения сетевой структуры управления, а также методической основой создания стандарта интегрированного предприятия, так как она обладает характеристиками, отличающими ее от существующих систем управления. Систематизированные характеристики представлены в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики		
иерархические	динамические, сетевые	объектно-функциональные
Эффективны в стабильной среде	Эффективны в изменяющихся условиях внешней среды	Эффективны в изменяющихся внешних и внутренних условиях
Обеспечивают выполнение специализированных задач	Выполнение поставленных задач при делегировании полномочий	Выполнение поставленных задач при делегировании полномочий
Специализация функций и компетентности	Перераспределение компетентности ЛПР исходя из имеющихся ресурсов и информационных запросов	Перераспределение компетентности ЛПР исходя из имеющихся ресурсов и информационных запросов
Быстрое решение проблем, находящихся в компетенции одной функциональной службы	Быстрое решение возникающих проблем ЛПР в рамках предоставленных ресурсов и полномочий	Быстрое решение возникающих проблем ЛПР в рамках предоставленных ресурсов и полномочий
Экономия на управленческих расходах за счет однородности работ, увеличение времени принятия решений из-за необходимости их согласований	Принятие решений в режиме реального времени	Принятие решений в режиме реального времени
Четкая соподчиненность ЛПР	Взаимозависимость ЛПР при принятии решений	Бесконфликтный процесс принятия решений, исключающий взаимозависимость ЛПР
Стандартные средства связи	Использование современных информационных технологий	Использование современных информационных технологий
Четкое определение прав и обязанностей	Определение прав, обязанностей, ресурсов, ответственности	Формализованное определение прав, обязанностей, ресурсов, ответственности
Ответственность за общие результаты работы только на высшем уровне	Ответственность за общие результаты каждого ЛПР	Ответственность за общие результаты каждого ЛПР в рамках делегированных полномочий
Проблемы межфункциональной координации	Координация действий ЛПР при решении возникающих проблем	Четкая координация действий ЛПР при решении возникающих проблем

При построении эффективной структуры управления ставится задача оптимального выбора: взаимосвязей между ЛПР; вариантов реализации функций управления бизнес-процессами и их распределения по объектам управления.

Однако решение этой задачи возможно для некоторого заданного перспективного

периода времени и для некоторых заданных условий функционирования системы. Оперативное реагирование системы управления на возмущающие воздействия внешней среды предполагает решение динамической задачи построения эффективной структуры управления. Такая задача оптимизирует не только состав объектов

управления, ЛПР и взаимосвязи между ними, распределение функций для данного момента времени, но и предлагает варианты функционирования системы в форс-мажорных обстоятельствах.

Процесс функционирования систем управления может включать в себя ряд моментов, при каждом из которых перед системой стоят определенные цели, которые она должна достичь. Поэтому структура системы управления должна быть спроектирована таким образом, чтобы аде-

кватно реагировать на возмущающие факторы. Следовательно, динамическая задача построения эффективной структуры управления состоит в выборе такой совокупности объектов управления, ЛПР, взаимосвязей между ними и такого распределения функций и ответственности за ресурсы по ЛПР на каждом бизнес-процессе, чтобы выполнялись требования к характеристикам качества системы на разных моментах ее функционирования.

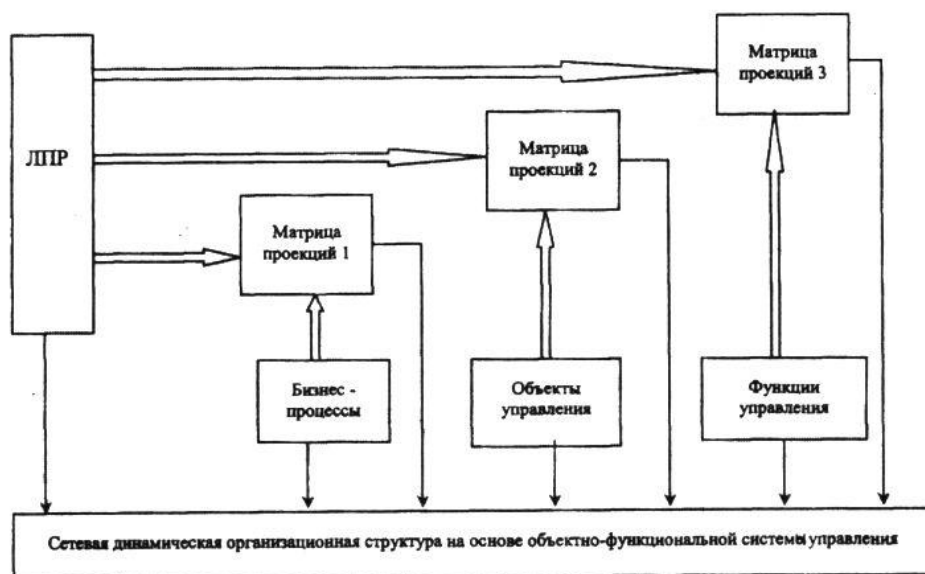


Рис. 2

Решение задачи построения сетевой структуры управления предприятием реализуется на шести уровнях детализации ОФСУ (рис.2). На верхнем уровне формализуются цели, реализуемые ОФСУ, выполняемые функции и задачи управления, которые могут быть детализированы до отдельных технологических и административных бизнес-процессов для каждого ЛПР.

В общем случае задачу построения структуры управления в условиях ОФСУ можно представить следующим набором информации:

$$\langle A, B, F, C, D, P, S, W \rangle.$$

где A – дерево целей ОФСУ; B – множество решаемых ОФСУ задач; F – множество функций управления, реализуемых в

ОФСУ; C – множество объектов управления; D – множество административных бизнес-процессов; P – совокупность ЛПР, образующих иерархию управления; S – множество критериев выбора (стандарт предприятия); W – множество допустимых альтернативных вариантов сетевой структуры управления, реализованных в ОФСУ.

В рамках ОФСУ для выбора рационального управленческого решения из множества допустимых альтернативных вариантов для достижения поставленных целей исходя из установленных на предприятии критериев выбора модель сетевой структуры управления будет иметь вид:

$$W_i = \prod_{i=1}^P (A_i B_i F_i C_i D_i).$$

Основу рассматриваемой формализации составляет агрегативно-декомпозиционный подход, состоящий в представлении системы в виде совокупности взаимосвязанных элементов различного уровня детализации. Для формализации взаимосвязей между различными вариантами построения элементов системы используется альтернативно-графовая формализация, в которой различные варианты построения элементов системы (либо множество таких элементов) задаются в виде вершин альтернативного графа, а дуги отражают характер взаимосвязей между ними.

Граф G_A задает взаимосвязи множества альтернативных вариантов выполнения целей управления; граф G_B задает альтернативные варианты реализации задач управления; граф G_F задает альтернативные варианты реализации функций управления; граф G_N отражает взаимосвязи между объектами управления. Граф G_D отражает варианты реализации административных бизнес-процессов исходя из технологических и может быть детализирован до отдельных этапов бизнес-процессов, агрегатов. Граф G_P определяет иерархию ЛПР и возможные взаимосвязи между ними при реализации управленческих решений.

При агрегировании на уровне бизнес-процессов выделяются типовые части системы. Агрегирование на уровне задач приводит к выделению типовых задач, а агрегирование на более высоких уровнях позволяет определять агрегированные функции системы и ее цели.

Для решения задачи построения сетевой структуры управления необходимо представить каждый уровень детализации в виде классификаторов:

$$G_A = (A, T), \text{ где } A = \{A^0, A^1, \dots, A^{P-1}\};$$

$$G_B = (A, V), \text{ где } B = \{B^0, B^1, \dots, B^{P-1}\};$$

$$G_F = (F, R), \text{ где } F = \{F^0, F^1, \dots, F^{P-1}\};$$

$$G_C = (C, X), \text{ где } C = \{C^0, C^1, \dots, C^{P-1}\};$$

$$G_D = (D, Y), \text{ где } D = \{D^0, D^1, \dots, D^{P-1}\}.$$

Операцию отображения элементов множества на элементы множества обозначим ϖ . Оптимальное отображение должно обеспечить экстремум некоторой (или некоторых) целевой функции при выполнении заданных ограничений.

В общем случае задача построения сетевой структуры управления состоит в определении:

$$A \in n, \quad (1),$$

$$f \in F(A), \quad (2),$$

$$C \in C, \quad (3),$$

$$[f \in F(A)] \varpi [C \in C]. \quad (4).$$

Если заданы технологические процессы и дерево целей системы управления, то задача построения сетевой структуры состоит в определении (1...4);

если заданы технологические процессы, дерево целей системы, выполняемые функции управления и множество объектов управления – в определении (4).

Решение задачи построения сетевых структур управления тесно связано с проблемами распределения функций, ответственности за ресурсы организации при неизменном составе объектов управления, ЛПР, числа уровней управления. В связи с этим возникает необходимость в решении задачи построения динамической структуры управления, включая выбор принципов и алгоритмов функционирования ОФСУ.

В общем случае эти проблемы тесно связаны, поскольку с изменением структуры меняется система целевых функций и внутренних связей, а следовательно, и механизмов поведения элементов системы.

Можно выделить следующие направления построения динамических структур управления. Это построение структуры при заданных функциях и алгоритмах функционирования системы; синтез функций, алгоритмов функционирования, пра-

вил поведения ЛПР и взаимодействия между ними в заданной иерархической системе; построение структуры управления, включающей как оптимизацию функционирования системы управления, так и распределение функций по узлам ОФСУ и выбор их состава.

В зависимости от уровня детализации выполняемых системой целей, функций и задач, а также их отображения по уровням ОФСУ могут иметь место следующие типовые постановки задач построения структуры управления:

- оптимальное отображение дерева целей, выполняемых системой (граф G_A), на иерархическую организационную структуру управления (граф G_P); множество ЛПР и их взаимосвязи во многом определяются особенностями графа целей системы;

- оптимальное отображение множества выполняемых функций, задач, объектов управления (графы G_F , G_B , G_C) соответственно на множество ЛПР (граф G_P) с учетом особенностей графа G_D ;

- оптимизация состава и вариантов реализации административных бизнес-процессов и взаимодействий ЛПР (графы G_D и G_P) в процессе принятия управленческих решений. Взаимосвязи множества целей ОФСУ, решаемых задач, функций управления, объектов управления, ЛПР могут быть представлены в виде матриц. Например, взаимосвязь множества функций управления и объектов управления представлена матрицей $A = \| a_{ij} \|$, где a_{ij} – значение, определяющее эффективность воздействия управленческой функции j на объект управления i .

Аналогичным образом строятся матрицы взаимодействия множества объектов управления и множества ЛПР, множества задач управления и функций управления.

Отображение совокупности множеств данных осуществляется в ходе построения матриц (рис. 2).

Задача построения сетевой структуры управления состоит в направленном выборе ЛПР из множества объектов управления

$\{C\}$ такой совокупности $C_F \in C$ элементов, которая обеспечивает выполнение множества элементов системы функций $\{F\}$.

Модель формирования облика множества объектов управления можно представить в виде

$$F^P \rightarrow \theta^P \rightarrow C_{\psi p}^P = \sum_{i=1}^{\ell} C_{\psi p}^P \in C^P,$$

где ψ – индекс альтернативного варианта сетевой структуры управления, $0 \leq \psi \leq M$; M – количество альтернативных вариантов; θ – взаимосвязь множеств элементов объектов управления и функций управления.

Методом выбора внутри множества C^P по связям θ^P формируется множество альтернативных вариантов сетевых структур управления в условиях ОФСУ для каждого ЛПР – W_{ψ}^P .

Задачей ЛПР является выбор рациональной схемы взаимоотношений при принятии управленческих решений по заданным параметрам:

$$W_{\psi}^P (S_f^P) \in W_{\psi}^P,$$

где S – диапазон стандартов предприятия структур управления в рамках ОФСУ.

Для реализации информационной базы данных и программного обеспечения автором разработана новая объектно-ориентированная СУБД [4].

ВЫВОДЫ

Предложен метод построения динамических сетевых структур управления бизнес-процессами на базе объектно-функциональной системы управления предприятием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Doumeingts G., Vallepir B., Darracar D. and Roboam M. // Computers in Industry. – Vol. 9, No. 4, pp. 271-296.

2. Рюэгг-Штюрм Й., Янг М. // Проблемы теории и практики управления. – 2001, № 6. С.106...111.

3. Шеер А.–В. Моделирование бизнес-процессов. – М.: ООО Изд-во "Серебряные нити", ОАО «Весть–МетаТехнологии», 2000.

4. Шведенко В.Н., Иванов Д.А. Временная модель данных на основе объектно-ориентированных технологий. – Кострома, КГТУ, 2003.

Рекомендована кафедрой вычислительной техники. Поступила 07.06.04.
