

УДК 681.324:519.713

В.П. Авраменко<sup>1</sup>, В.В. Калачева<sup>2</sup>, И.А. Макрушан<sup>1</sup><sup>1</sup>Харьковский национальный университет радиоэлектроники<sup>2</sup>Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба

## УПРАВЛЕНИЕ СЕТЕВЫМИ ИНФОРМАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

*Исследована совокупность сетевых информационных технологий как объект системы управления. Выявлены свойства управляемости сетевых информационных технологий. Разработаны модели и вычислительные процедуры управления сетевыми информационными технологиями выполнения плановых заданий производства.*

*система управления бизнес-процессами, повышение эффективности управления сетевыми информационными технологиями*

### Введение

В данной работе выполнены исследования проблемы повышения эффективности бизнес-процессов путем управления сетевыми информационными технологиями. Особенность такого класса бизнес-процессов состоит в их территориальной рассредоточенности и слабой структурированности. Для решения таких задач требуется разработка моделей, методов и инструментальных средств, ориентированных на сетевые информационные технологии [1 – 3].

**Целью работы** являлось исследование свойств управляемости сетевых информационных технологий как элемента управляющих систем, а также разработка, апробация и применение методологии и инструментальных средств управления сетевыми информационными технологиями для повышения эффективности бизнес-процессов корпоративных систем любого назначения.

Эффективность бизнес-процессов определяется обобщенным технико-экономическим показателем, составляющие которого зависят от показателей технологических, финансовых и информационных ресурсов; времени выполнения бизнес-процесса и его обслуживания; координации и согласованности потребления имеющихся бизнес-ресурсов; свойств сетевых информационных технологий, которые являются предметом более глубоких исследований.

### Постановка проблемы управления

**Проблема управления сетевыми информационными технологиями** состоит в том, чтобы сформировать последовательность управляющих воздействий, которая обеспечит целенаправленное поведение системы в соответствии с заданными критериями качества. Для этого необходимо построить модель компонентов бизнес-процесса, вносящих определенное долевое участие в конечную стоимость произведенного продукта или услуги.

**Анализ состояния проблемы** управления сетевыми информационными технологиями свиде-

тельствует об актуальности этого научного направления [1 – 3]. Примером может служить компьютерная технология «Освіта», разработанная коллективом Института прикладных информационных технологий Кибернетического центра НАН Украины, которая представляет единую информационную инфраструктуру обработки данных в сфере образования Украины. Решением важной технологической проблемы может служить компьютерная технология «Государственная граница Украины», созданная Институтом программных систем НАН Украины и предназначенная для автоматизации повседневной деятельности всей инфраструктуры пограничных войск Украины [4].

**Методологическая основа современных компьютерных технологий** базируется на методах инновационного менеджмента, которые обеспечивают глубокую интеллектуальную поддержку инновационной стратегии, необходимой для создания интеллектуальных информационных технологий. Методология знание-ориентированного подхода направлена на создание адаптивных технологий проектирования бизнес-процессов корпоративных информационных систем [1, 4, 5].

### Результаты выполненных исследований

**Развитие сетевых информационных технологий** радикально изменяет сферу производственной деятельности за счет смещения функциональных аспектов на информационные. При этом происходит становление информационного общества, производственная деятельность которого базируется значительной частью на знаниях. Накопившиеся знания образуют информационный ресурс, который непосредственно воздействует на материальные факторы прогресса и обеспечивает повышение эффективности управления производственной деятельностью предприятий.

Предлагается апробированная методика создания системы управления сетевыми информационными технологиями с целью повышения эффективности бизнес-процессов предприятия, которая осно-

вана на использовании компьютерных технологий и процессного подхода к управлению. В основе процессного подхода к управлению предприятием лежит выделение в предприятии бизнес-процессов, пересекающих совокупность функциональных подразделений предприятия, и управление этими бизнес-процессами посредством сетевых информационных технологий [2].

Чтобы построить эффективную систему процессно-технологического управления, необходимо однозначно определить все объекты, основным из которых является объект управления. Объектом процессного управления может выступать один или несколько бизнес-процессов. В качестве объекта технологического управления может выступать одна или несколько информационных технологий – функциональных или системных. Возможен случай комбинированного процессно-технологического управления, однако в данной работе он не рассматривается.

*Бизнес-процесс как объект управления* представляет собой устойчивую, целенаправленную совокупность взаимосвязанных видов деятельности, которая по определенной технологии (совокупности правил) преобразует входные ресурсы в выходные результаты, представляющие ценность для потребителя. Для управления бизнес-процессом назначается владелец процесса, наделенный ресурсами, правами и полномочиями для ведения процесса, а также несущий ответственность за соблюдение предписанной технологии и качества выпускаемой продукции.

*Владелец бизнес-процесса как субъект принятия управленческих решений* – это должностное лицо или коллегиальный орган процессного управления, который имеет в своем распоряжении персонал, инфраструктуру, инструментальное обеспечение, необходимые для ведения бизнес-процесса в соответствии с предписанной технологией, несущий ответственность за результаты и эффективность бизнес-процесса. Владелец бизнес-процесса может изменять структуры управления бизнес-процессов производства и изменять параметры вычислительных и сетевых информационных технологий.

*Вход бизнес-процесса* представляет собой материальный или информационный объект, который в результате перерабатывания в соответствии с заданной технологией превращаются в выход бизнес-процесса.

*Выход бизнес-процесса* представляет собой материальный или информационный объект в виде продукта или предоставляемой услуги, который вырабатывается в соответствии с заданной технологией и потребляется внешними по отношению к процессу клиентами.

Взаимосвязь между бизнес-процессом, владельцем бизнес-процесса, системой управления сетевыми технологиями, выходом и входом бизнес-процесса представлена на концептуальной схеме системы управления бизнес-процессами, приведенной на рис. 1.

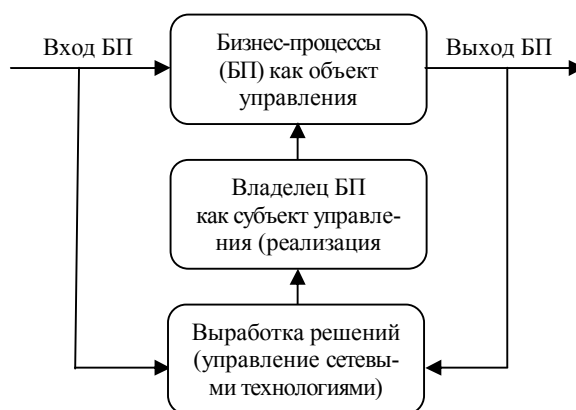


Рис. 1. Концептуальная схема системы управления бизнес-процессами

*Информационная технология как инструментальное средство* выработки управленческих решений представляет собой совокупность производственных процессов, методов, моделей и аппаратно-программных средств вычислительной техники, и интегрированных с целью сбора, хранения, передачи, преобразования, отображения и использования информации в интересах ее пользователей при решении конкретных функциональных задач.

*Корпоративная информационно-управляющая система*, называемая также компьютерной технологией [4], представляет собой взаимосвязанную совокупность оборудования, производственных процессов, инструментальных аппаратно-программных средств, персонала, стандартов, протоколов и процедур, предназначенных для сбора, хранения, преобразования и выдачи информации в соответствии с требованиями, вытекающими из целей организации.

Для эффективного управления компьютерными технологиями как бизнес-процессом необходимо знать его состояние в любой момент времени, иметь оперативный доступ к данным, определяющим его состояние в прошедшие моменты времени, уметь прогнозировать поведение технологий при различных проявлениях внешней среды и выбирать управляющие воздействия, обеспечивающие получение наилучших значений целевой функции.

Управление бизнес-процессами возможно только при участии человека, который имеет ясно поставленную цель управления, получает информацию о реальных значениях параметров управляемых технологий и допустимых альтернативах принимаемых решений. Окончательное решение о принятии конкретного управленческого решения находится в компетенции человека как субъекта управления.

**Математическая модель оперативного управления выполнением планового задания информационными технологиями** представлена графически блок-схемой алгоритма управления [2], приведенной на рис. 2. Этой графической модели однозначно сопоставима модель в виде логического регулярного выражения алгебры событий. Алгебра событий определяет для множества всех событий операции дизъюнкции, конъюнкции и итерации.

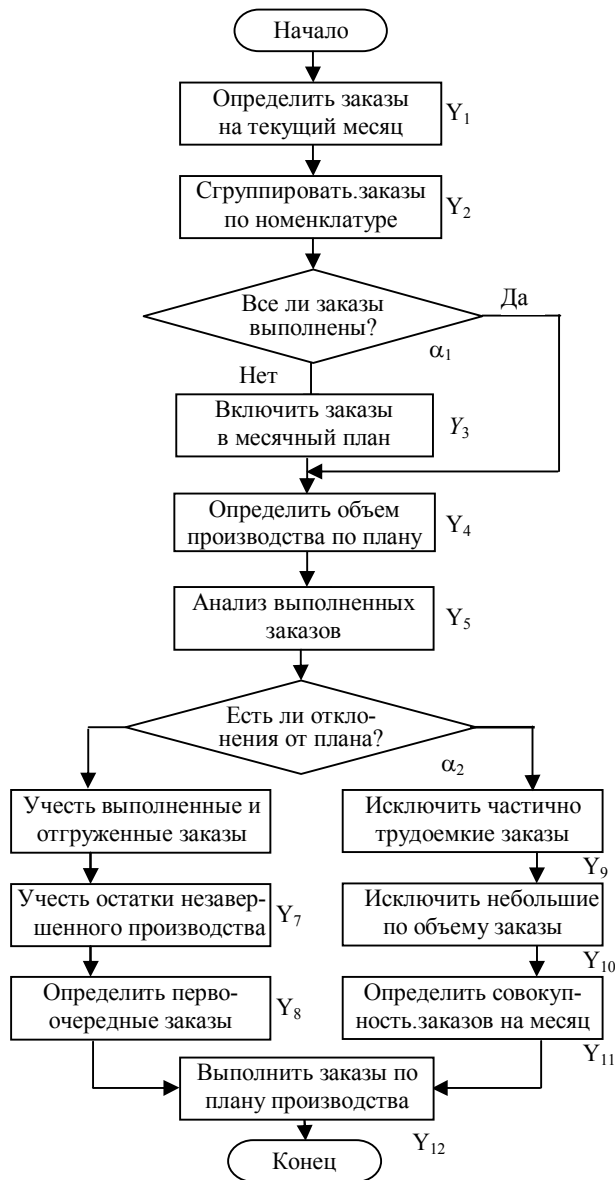


Рис. 2. Математическая модель бизнес-процессов оперативного управления выполнением план-графиков производства

Дизъюнкция двух событий  $S_1 \vee S_2$  представляет собой теоретико-множественное объединение событий  $S_1$  и  $S_2$ , означающее наступление одного из событий  $S_1$  или  $S_2$ . Произведение двух событий  $S_1 \circ S_2$  представляет собой событие, состоящее из всех слов вида  $pq$ , где  $p$  – любое слово события  $S_1$ , а  $q$  – любое слово события  $S_2$ . Итерацией события  $S$  является событие, состоящее из пустого слова  $e$  и всевозможных слов вида  $p_1 p_2 \dots p_n$ , где  $p_1, \dots, p_n$  – произвольные слова события  $S$ , а  $n$  – любое натуральное число.

Аппарат регулярных выражений составляют алгебра операторов  $R_{оп}$  и алгебра условий  $R_{ус}$ . Элементами алгебры операторов  $R_{оп}$  являются все операторы  $Y_j$ , определяющие деятельность бизнес-процесса и обозначающие конкретные акты деятельности по преобразованию входных ресурсов в выходной продукт. Кроме основных операторов  $Y_j$ , в алгебру  $R_{оп}$  входят два вспомогательных оператора: тождественный оператор  $E$  и пустой оператор  $\emptyset$ .

Элементами алгебры условий  $R_{ус}$  являются все логические условия  $X_i$ , которые принимают значения только  $X_i = 1$  или  $X_i = 0$ . Кроме основных условий  $X_i$ , в алгебру  $R_{ус}$  входят два вспомогательных условия: “1” – тождественно-истинное значение и “0” – тождественно-ложное значение.

Представление любого оператора из алгебры  $R_{оп}$  через алфавит этой алгебры, содержащий все операторы и условия на множестве  $n$ , называется регулярным выражением алгебры событий (РВАС) и обозначается

$$R = (Y_j, X_i, E, \emptyset, 1, 0), \quad (1)$$

причем условным и линейным операторам РВАС соответствуют переменные, последовательности операторов – операции их произведения (конкатенации), параллельно соединенным ветвям – операция дизъюнкции переменных, циклам – операция итерации переменных; условные операторы указываются в скобках для того, чтобы отличить их от линейных операторов. Математическая модель бизнес-процессов оперативного управления выполнением план-графиков производства (рис. 2), построенная в классе регулярных выражений алгебры событий, имеет вид

$$R = Y_1 \cdot Y_2 \cdot \alpha_1 (Y_4 \cdot Y_5 \vee Y_3)^{\alpha_1} \times \\ \times_{\alpha_2} (Y_6 \cdot Y_7 \cdot Y_8 \vee Y_9 \cdot Y_{10} \cdot Y_{11})^{\alpha_2} \cdot Y_{12}, \quad (2)$$

где  $Y_1$  – оператор определения заказов на текущий месяц;  $Y_2$  – оператор группирования заказов по номенклатуре;  $Y_3$  – оператор включения заказов в месячный план;  $Y_4$  – оператор определения планового объема производства по номенклатуре на конкретные сутки;  $Y_5$  – оператор анализа выполненных заказов;  $Y_6$  – оператор установления заказов, по которым выполнена отгрузка;  $Y_7$  – оператор учета остатков незавершенного производства;  $Y_8$  – оператор определения первоочередных заказов;  $Y_9$  – оператор частичного или полного исключения трудоемких заказов;  $Y_{10}$  – оператор определения первоочередных заказов;  $Y_{11}$  – оператор определения совокупности заказов на месяц;  $Y_{12}$  – оператор выполнения плановых заказов производства с учетом отклонений;  $\alpha_1$  – условный оператор проверки выполнения заказов на начало месяца;  $\alpha_2$  – условный оператор проверки существования отклонений от плановых показателей.

## Выводы

### по выполненным исследованиям

Впервые разработаны методология, алгоритмы и вычислительные процедуры управления информационными производственными технологиями повышения эффективности бизнес-процессов производством за счет использования функционально-логических алгоритмов управления, построенных на основе регулярных выражений алгебры событий.

Усовершенствованы математические модели управления конечными состояниями информационных сетевых технологий за счет адаптации их варьируемых параметров к дрейфу характеристик, что позволило осуществлять перераспределение имеющихся информационных ресурсов и значительно повысить

эффективность используемого в передаче данных набора сетевых информационных технологий.

### **Список литературы**

1. *Архитектуры, модели и технологии программно-го обеспечения информационно-управляющих систем / Под ред. М.Д. Годлевского. – Х.: НТУ «ХПИ», 2005.– 546 с.*
2. *Авраменко В.П., Калачева В.В. Моделирование бизнес-процессов управления производством // Радиоэлектроника. Информатика. Управление. – 2005. – № 1(13).. – С. 74-78.*
3. *Сергиенко И.В. Вызовы времени в кибернетическом измерении // Зеркало недели, № 47 (626), 9.12.2006 г. – С. 14.*

4. *Сергиенко И.В. Про основні напрямки створення інтелектуальних інформаційних технологій // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2002. – № 3. – С. 39-64.*

5. *Елиферов В.Г., Репин В.В. Бизнес-процессы: Регламентация и управление. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 319 с..*

*Поступила в редколлегию 25.01.2007*

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. В. А. Краснобаев, Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства им. П. Василенко, Харьков.