

Павленко А.В., Пикулин В.В. Экспериментальное исследование алгоритмов автоматического формирования структуры ИС. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей IX Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2009. – С. 14-16.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГОРИТМОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ИС**

А.В. Павленко, В.В. Пикулин

Пензенская государственная технологическая академия,  
г. Пенза, Россия

Приведены сведения о методике и результатах экспериментального исследования алгоритмов автоматического синтеза структуры информационных систем на основе модели в форме ориентированных мультиграфов.

### **Pavlenko A.V., Pikulin V.V. The experimental research of algorithms of automated formation of information system structure.**

The article covers the information about methodology and results of the experimental research of algorithms of automated synthesis of information system structure on the basis of the model on the form of oriented multigraphs.

Проектирование и модернизация информационных систем (ИС) в настоящее время выполняется преимущественно с использованием средств автоматизации (CASE-средств), которые позволяют выполнять процессы структурного анализа и синтеза, как правило, в диалоговом режиме [1, 2]. Однако проектирование структуры ИС в таком режиме является достаточно трудоёмким процессом, поэтому рассматривается небольшое количество вариантов проектных решений, что снижает эффективность результатов проектирования ИС. Таким образом, актуальными являются задачи автоматического синтеза, анализа и выбора вариантов проектных решений по структуре ИС [3].

Предлагается для формирования вариантов структуры ИС использовать модель в виде взвешенного (по дугам) ориентированного мультиграфа [3], а также методы синтеза вариантов структуры ИС, позволяющие формально, при минимальном участии пользователя структурировать и объединить сильно связанные информационными потоками процессы в модели ИС. Это является одним из центральных отличий данного подхода от общепринятых, используемых в большинстве CASE-средств, где структуру ИС определяет сам пользователь вручную. Для оценки эффективности алгоритмов автоматизированного анализа и синтеза структуры ИС разработана методика, состоящая из следующих этапов:

а) составление в табличной форме на основе первичных данных предметной области исходной модели ИС. На практике для построения такой модели, как правило, требуется составить перечень должностных инструкций, технологических процессов и документооборота на рабочих местах исполнителей. Технологические процессы ( $Z_i$ ) связаны потоками входных  $I_i$  и выходных  $O_i$  данных. Для потоков данных определяется множество числовых характеристик  $V$  (частота передачи, объемы данных), каждый процесс может характеризоваться показателем  $\mu_i$  (продолжительность выполнения, финансовые затраты или др.);

б) синтез (на основе табличного описания технологических операций) графа технологических операций, отражающего структуру ИС на подробном (детальном) уровне (композиция графовой модели структуры ИС);

в) выполнение иерархической процедуры разрезания полученного графа по различным алгоритмам (синтез вариантов структуры ИС);

г) анализ вариантов разрезания графа по различным показателям; возможно сравнение с результатами, полученными экспертным путем без использования средств автоматизации.

Для проведения эксперимента была выбрана информационная система предприятия, осуществляющего производственную и торгово-закупочную деятельность. Для описания технологических операций создана таблица, фрагмент которой приведен на рисунке.

Нач. процесс (вершина)		Данные (дуга) и объем данных			Кон. процесс (вершина)	
№	Наименование	№	Наименование	Объем	№	Наименование
1	Составление предварительной заявки покупателя	1	Данные заявки	60	2	Составление утвержденной заявки покупателя
		2	Предварительный перечень номенклатуры	700		
2	Составление утвержденной заявки покупателя	1	Данные заявки	60	3	Составление счета на оплату покупателя
		3	Утвержденный перечень номенклатуры	700		

*Фрагмент таблицы описания технологических операций*

Для реализации алгоритмов автоматического формирования структуры ИС автором разработано инструментальное программное средство «GraphTool» [3].

Экспертным путем для полученного графа был выделен эталонный состав подграфов  $G_3$ . Экспериментальное разрезания графа выполнено по трём алгоритмам, отличающимся правилами формирования подграфов: 1) учёт весов дуг, 2) учёт количества дуг, 3) учёт количественно-суммовых характеристик. Близость полученных экспериментальных результатов к экспертным дает основание считать методику и алгоритмы достаточно эффективными (таблица).

*Сравнение результатов разрезания графа с эталоном*

№ ПРОЦЕССА (ВЕРШИНЫ)	ЭКСПЕРИМЕНТ №1	ЭКСПЕРИМЕНТ №2	ЭКСПЕРИМЕНТ №3
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ВЕРШИН	32		
КОЛИЧЕСТВО ОТЛИЧИЙ	4	3	
ПРОЦЕНТ ОТКЛОНЕНИЯ (ОТНОШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА РАСХОЖДЕНИЙ К ОБЩЕМУ КОЛИЧЕСТВУ ВЕРШИН)	12,5%	9,4%	

В дальнейшем состав полученных подграфов (подструктур ИС) можно корректировать вручную средствами программы GraphTool при поддержке экспертов данной предметной области и получать количественные характеристики вариантов.

Анализ результатов каждого из экспериментов подтверждает то, что процедура автоматизированного разрезания графа (выделения подструктур в общей схеме ИС) оправдывает себя и с определенной эффективностью может применяться преимущественно к крупным структурам ИС, где автоматизация подобных процессов проектирования организационной структуры особенно актуальна. Такие алгоритмы и разработанные процедуры разрезания ориентированных мультиграфов могут использоваться для развития возможностей современных CASE-средств (для анализа и синтеза ИС). Разработанное программное средство может быть дополнено другими процедурами решения задачи разрезания, что позволит расширить возможности для исследований.

#### Библиографический список

1. Маклаков С.В. Моделирование бизнес-процессов с AllFusion Process Modeller (BPWin 4.1). – М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2004. – 240 с.
2. Смирнова Г.Н., Сорокин А.А., Тельнов Ю.Ф. Проектирование экономических информационных систем : учебник / под ред. Ю.Ф. Тельнова – М. : Финансы и статистика, 2001. – 512 с.
3. Павленко А.В., Пикулин В.В. Алгоритм формирования состава информационной системы на основе взвешенного ориентированного мультиграфа. // Сборник статей IV Всерос. науч.-техн. конф. «Современные методы и средства обработки пространственно-временных сигналов» / под ред. д.т.н., проф. И.И. Сальникова, д.т.н., проф. Н.Г. Федотова. – Пенза : ПДЗ, 2006. – С. 58 – 60.