

УДК 658:519.8

В. Г. АТАМАНОВ

## ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ИНТЕГРАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ЭКОНОМИКЕ

Предлагается методика формализации качественных показателей для решения задачи идентификации предприятий при создании интегрированных производственных систем. *Идентификация ; качественные показатели ; система поддержки принятия решений ; интеграция предприятий*

Современная российская экономика характеризуется ростом активности интеграционных процессов. В условиях возрастающего конкурентного давления и динамично развивающейся среды использование различных организационно-экономических форм интеграции позволяет предприятиям обеспечивать рост конкурентоспособности на длительную перспективу. Такими формами интеграции являются крупные производственные системы: концерны, конгломераты, холдинги, финансово-промышленные группы, стратегические союзы и т. д. [1].

Интеграционные преобразования обычно связывают с изменением состава и структуры экономических производственных систем, развитием связей и углублением взаимодействия между их составляющими [2].

С позиции системного подхода интеграция рассматривается как состояние взаимосвязи отдельных компонентов системы и процесс, поддерживающий такое состояние, а целостность системы выражается специфическим свойством, которое создается в процессе непрерывного взаимодействия компонентов [3, 4]. Последнее позволяет нам утверждать, что в появлении интегративных (целостных) свойств системы заключен эффект синергии, поэтому целесообразно расширить трактовку интеграции производственных экономических структур согласно теории систем. Это позволит более строго формализовать интеграционные процессы и рассматривать интегрированный субъект как комплекс сложных подсистем и их взаимосвязей.

С позиций системного подхода «интеграцией предприятий» назовем объединение (слияние, поглощение) [4, 5] нескольких

предприятий в новую организационно-экономическую форму, характеризующуюся качествами, которые не имеют участвующие в интеграции предприятия, для реализации синергетического эффекта, состоящего в получении конкурентных преимуществ.

Теоретические аспекты исследования проблемы интеграции предприятий представлены в трудах таких известных отечественных и зарубежных ученых и специалистов-практиков, как: Б. Миллера, Ф. Лиуса [1], А. Коробкова [2], Р. Каплана, Д. Нортон, Ю. Иванова и др. Однако широкий круг вопросов как методического, так и прикладного характера не получили достаточно полного и системного решения. В частности к таким вопросам относится вопрос первоначального отбора предприятий из множества претендующих для создания той либо иной организационно-экономической формы объединения.

### 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Создание интегрированной производственной системы подразумевает под собой объединение предприятий в какую-либо из интегрированных комплексов  $f_i$  из  $F = \{f_i\}$ , где  $i = \overline{1, 38}$ . Множество вариантов интегрированных комплексов приведено в табл. 1 [5].

В результате изучения специфики каждого интегрированного комплекса  $f_i$ , были выявлены основные признаки, по которым возможна идентификация предприятий для участия в интеграционном процессе, и по которым характеризуются сами предприятия  $p_k$  из  $P$ , где  $|P = \{p_k\}, k = \overline{1, K}|$  – множество претендующих предприятий.

Таковыми признаками являются:

- вид экономической деятельности (согласно классификатору ОКВЭД);

- ассортимент продукции (согласно классификатору ОКП);
- этап отраслевого цикла;
- организационно правовая форма предприятия.

Каждый из признаков представляет собой множество возможных значений:

- $VED = \{ved_i\}$ ,  $ved_i = \langle name, \{value\} \rangle$  – вид экономической деятельности;
- $AP = \{ap_i\}$ ,  $ap_i = \langle name, \{value\} \rangle$  – ассортимент продукции;
- $EOC = \{eoc_i\}$ ,  $eoc_i = \langle name, \{value\} \rangle$  – этап отраслевого цикла;
- $OPF = \{opf_i\}$ ,  $opf_i = \langle name, \{value\} \rangle$  – организационно правовая форма предприятия.

Интегрированные комплексы  $f_i$  также могут быть определены согласно вышеперечисленным признакам. Так как интегрированный комплекс является объединением несколь-

ких предприятий, то область допустимых значений по каждому из признаков  $VED$ ,  $AP$ ,  $EOC$ ,  $OPF$  для интегрированных комплексов  $f_i$  содержит объединение областей допустимых значений отдельно взятых предприятий  $p_k$  из  $P$ .

Область допустимых значений по каждому из признаков для интегрированного комплекса определяется экспертно на начальном этапе интеграции согласно требуемой стратегии развития.

Таким образом, можно сделать вывод, что, для того, чтобы решить задачу «идентификации предприятий» требуется провести проверку на содержание значений признаков предприятий  $p_k$  в области допустимых значений признаков интегрированного комплекса  $f_i$  [6].

Таблица 1

Множество  $F$  вариантов интегрированных комплексов

$i$	Наименование	$i$	Наименование
1	Ассоциация	20	Картель кондиционный
2	Вертикальный концерн влияния	21	Картель контингентированный
3	Вертикальный концерн координации вида дочерняя-дочерняя	22	Картель патентный
4	Вертикальный концерн координации вида зависимая-зависимая	23	Картель производственный
5	Вертикальный концерн координации смешанного вида	24	Картель ценовой
6	Вертикальный концерн подчинения вида материнская-дочерняя	25	Комбинат
7	Вертикальный концерн подчинения вида участвующие-зависимые	26	Конгломерат несвязанно-диверсифицированный
8	Вертикальный концерн подчинения смешанного вида	27	Конгломерат связанно-диверсифицированный
9	Горизонтальный концерн влияния	28	Консорциум гарантийный
10	Горизонтальный концерн координации вида дочерняя-дочерняя	29	Консорциум экспертный
11	Горизонтальный концерн координации вида зависимая-зависимая	30	Корпорация
12	Горизонтальный концерн координации смешанного вида	31	Пул конкретный
13	Горизонтальный концерн подчинения вида материнская-дочерняя	32	Пул патентный
14	Горизонтальный концерн подчинения вида участвующие-зависимые	33	Пул торговый
15	Горизонтальный концерн подчинения смешанного вида	34	Синдикат
16	Картель денежный	35	Совместное предприятие
17	Картель долевой кватный	36	Стратегический альянс
18	Картель долевой территориальный	37	Трансконтинентальная компания
19	Картель закупочный	38	Трест

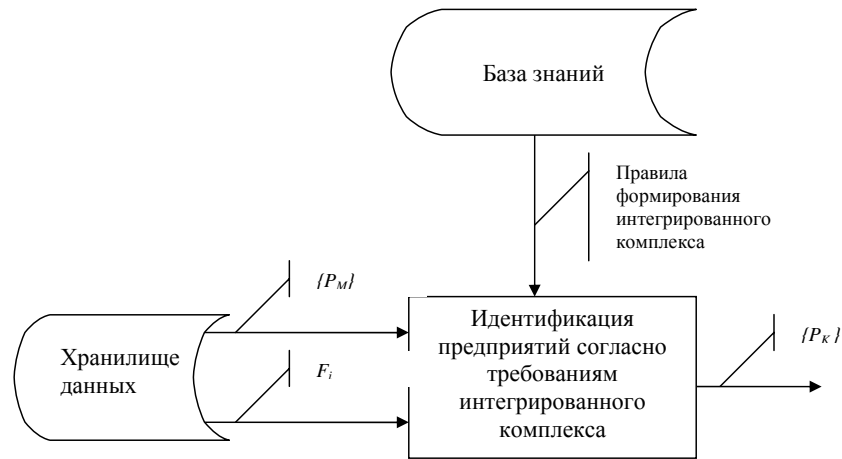


Рис. 1. Функциональная схема задачи «идентификация предприятий по признакам для участия в интеграционном процессе»

Функциональная схема данной задачи представлена на рис. 1, где

$$f_i = \{VED_i^F, AP_i^F, EOC_i^F, OPF_i^F\} \quad (1)$$

— определение интегрированного комплекса  $f_i$ ;  $VED_i^F \in VED$  — область допустимых значений признака «вид экономической деятельности» для интегрированного комплекса  $f_i$ ;  $AP_i^F \in AP$  — область допустимых значений признака «ассортимент продукции» для интегрированного комплекса  $f_i$ ;  $EOC_i^F \in EOC$  — область допустимых значений признака «этап отраслевого цикла» для интегрированного комплекса  $f_i$ ;  $OPF_i^F \in OPF$  — область допустимых значений признака «организационно-правовая форма предприятия» для интегрированного комплекса  $f_i$ ;  $P$  — множество предприятий, претендующих на участие в интеграционном процессе, причем  $P = \{p_k\}$ ,  $p_k = \{ved_k^P, ap_k^P, eoc_k^P, opf_k^P\}$ ;  $ved_k^P \in VED$  — значение признака «вид экономической деятельности» для предприятия  $p_k$ ;  $ap_k^P \in AP$  — значение признака «ассортимент продукции» для предприятия  $p_k$ ;  $eoc_k^P \in EOC$  — значение признака «этап отраслевого цикла» для предприятия  $p_k$ ;  $opf_k^P \in OPF$  — значение признака «организационно-правовая форма предприятия» для предприятия  $p_k$ ;  $P'$  — множество предприятий, удовлетворяющих условиям проверки.

Задача «идентификации предприятий» решается с использованием метода поиска по образцу [7]. Образцом в этом случае является область допустимых значений признаков интегрированного комплекса  $f_i$ , которая создается в результате интеграции предприятий.

Формально решение задачи можно выразить через правило (2).

$$D_k = \begin{cases} (ved_i^P \in VED_k^F) \text{ AND} \\ (ap_i^P \in AP_k^F) \text{ AND} \\ (eoc_i^P \in EOC_k^F) \text{ AND} \\ (opf_i^P \in OPF_k^F), \end{cases} \quad (2)$$

где  $D_k$  — булево значение (истина/ложь) решения для  $k$ -го предприятия о возможности участия в интеграционном процессе.

Значения признаков ЕОС («этап отраслевого цикла»), ОПФ («организационно-правовая форма предприятия») являются качественными характеристиками, а значения признаков VED («вид экономической деятельности»), AP («ассортимент продукции»), кроме того, имеют сложную составную структуру с применением иерархической классификации. Данные аспекты усложняют решение задачи идентификации предприятий с использованием метода поиска по образцу в связи с использованием шкал наименований и взаимозависимости значений признаков (в частности, для VED и AP). Поэтому также основной из задач является анализ, преобразование и формализация значений признаков для возможности использования метода поиска по образцу [7].

## 2. ФОРМАЛИЗАЦИЯ ЗНАЧЕНИЙ ПРИЗНАКОВ

Для формализации значений признака «вид экономической деятельности» рассмотрим «Общероссийский классификатор видов экономической деятельности» (ОКВЭД). Сложностью использования данного признака для решения задачи идентификации пред-

приятый методом поиска по образцу является применение иерархического метода классификации и последовательного метода кодирования. Код группировок видов экономической деятельности состоит из двух-шести цифровых знаков, и его структура представляется в следующем виде:

$$\begin{aligned} & \text{XX.} \text{ — класс;} \\ & \text{XX.X} \text{ — подкласс;} \\ & \text{XX.XX} \text{ — группа;} \\ & \text{XX.XX.X} \text{ — подгруппа;} \\ & \text{XX.XX.XX} \text{ — вид.} \end{aligned} \quad (3)$$

Из (3), наиболее высокий уровень значения признака кодируется первыми двумя разрядами кода, например: 01. — «Сельское хозяйство», 02. — «Лесное хозяйство», 03. — «Рыболовство». Согласно иерархической структуре коды из множества  $ZM = \{01.1, 01.11, 01.12, \dots, 01.50\}$  также относятся к отрасли «Сельское хозяйство». Использование признака VED, например, для идентификации по значению 01. — «Сельское хозяйство», потребуются введения большого количества дополнительных образцов с областью значений из множества  $ZM$ , что усложнит решение задачи идентификации предприятий увеличением проводимых операций. Поэтому преобразуем структуру кода показателя «вид экономической деятельности» (3) и правило (2).

На первом этапе преобразуем структуру кода (3). Приведем код в 6-ти разрядный цифровой вид с помощью добавления значения «0» в неиспользуемые разряды:

$$\begin{aligned} & \text{XX0000} \text{ — класс;} \\ & \text{XXX000} \text{ — подкласс;} \\ & \text{XXXX00} \text{ — группа;} \\ & \text{XXXXX0} \text{ — подгруппа;} \\ & \text{XXXXXX} \text{ — вид.} \end{aligned} \quad (4)$$

Тогда, например, для вида экономической деятельности «Сельское хозяйство» получим значение кода  $ved = 010000$ .

Таким образом, можно сделать вывод, что для значения  $ved$  высшего уровня и относящегося к нему множества значений  $\{u_1, u_2, u_3, \dots, u_s\}$  низшего уровней справедливо отношение:

$$ved \leq u_i, \quad i = \overline{1, S} < ved + 10^{\text{level\_ved}}, \quad (5)$$

где:  $\text{Level\_ved}$  — уровень иерархии: 0 — вид, 1 — подгруппа, 2 — группа, 3 — подкласс, 4 — класс;

Тогда значение классификатора можно записать в виде:

$$\text{ved:level\_ved} \rightarrow [\text{ved}, \text{ved} + 10^{\text{level\_ved}}), \quad (6)$$

что будет соответствовать интервалу  $[\text{ved}, \text{ved} + 10^{\text{level\_ved}})$ .

Согласно (5) и (6), правило (1) примет вид:

$$D_k = \begin{cases} (\text{ved}_i^P \in \text{ved}_k^F : \text{level\_ved}_k^F) \text{ AND} \\ (\text{ap}_i^P \in \text{AP}_k^F) \text{ AND} \\ (\text{eoc}_i^P \in \text{EOC}_k^F) \text{ AND} \\ (\text{opf}_i^P \in \text{OPF}_k^F) \end{cases} \quad (7)$$

Проанализировав структуру значений признака «ассортимент продукции», получим, что отношения (5) и (6) являются справедливыми и для данного признака.

Значения признаков ЕОС «этап отраслевого цикла» и ОРФ «организационно правовая форма предприятия» являются качественными характеристиками, и выражаются с помощью шкалы наименований. В рамках решения поставленной задачи предлагается ввести соответствие «код  $\Leftrightarrow$  {наименование, описание}» для данных показателей, с целью создания кодификаторов значений признаков, подобно признакам VED «вид экономической деятельности» и АР «ассортимент продукции», для уменьшения систематических ошибок при использовании метода поиска по образцу [7].

Таблицы соответствия значений признаков ЕОС «этап отраслевого цикла» и ОРФ «организационно правовая форма предприятия» приведены в табл. 2–3.

Таблица 2

**Кодификатор признака ЕОС «этап отраслевого цикла»**

Код	Наименование	Описание
301	Добыча сырья	
302	Поставка сырья	
302	Обработка сырья	
303	Производство материальных ресурсов	
304	Сборка готовой продукции	
305	Сбыт готовой продукции	
306	Сервисное обслуживание	

Таблица 3

**Кодификатор показателя ОРФ**  
**«организационно правовая форма предприятия»**

Код	Наименование	Описание
501	Полное товарищество	
502	Товарищество на вере	
503	Общество с ограниченной ответственностью	
504	Общество с дополнительной ответственностью	
505	Открытое акционерное общество	
506	Закрытое акционерное общество	
507	Дочернее хозяйственное общество	
508	Зависимое общество	
509	Производственный кооператив	
5010	Государственное и муниципальное предприятие	
5011	Потребительский кооператив	
5012	Предприятие с долевым участием иностранных инвестиций	
5013	Предприятие, полностью принадлежащее иностранному инвестору	
5014	Индивидуальные, частные предприятия	

С учетом всех видов преобразований структуры значений признаков VED, AP, EOC, OPF и правила (2), получим:

$$D_k = \begin{cases} (\text{ved}_i^P \in \text{ved}_k^F : \text{level\_ved}_k^F) \text{ AND} \\ (\text{ap}_i^P \in \text{ap}_k^F : \text{level\_ap}_k^F) \text{ AND} \\ (\text{eoc}_i^P \in \text{EOC}_k^F) \text{ AND} \\ (\text{opf}_i^P \in \text{OPF}_k^F) \end{cases} \quad (8)$$

Или более подробнее:

$$D_k = \begin{cases} (\text{ved}_i^P \geq \text{ved}_k^F) \text{ AND} \\ (\text{ved}_i^P < \text{ved}_k^F + 10^{\text{level\_ved}_k^F}) \text{ AND} \\ (\text{ap}_i^P \geq \text{ap}_k^F) \text{ AND} \\ (\text{ap}_i^P < \text{ap}_k^F + 10^{\text{level\_ap}_k^F}) \text{ AND} \\ (\text{eoc}_i^P \in \text{EOC}_k^F) \text{ AND} \\ (\text{opf}_i^P \in \text{OPF}_k^F) \end{cases} \quad (9)$$

Выражение (9) является формальным описанием метода поиска по образцу, позволяющее решать задачу идентификации предприятий при использовании качественных, иерархических значений признаков.

#### 4. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Рассмотрим пример реализации метода поиска по образцу для ответа на вопрос: может ли предприятие  $p_1$  участвовать в интеграционном процессе для создания интегрированного комплекса  $f_{30}$  (корпорация).

Определим интегрированный комплекс согласно (1).

$$f_{30} = \{\text{VED}_{30}^F, \text{AP}_{30}^F, \text{EOC}_{30}^F, \text{OPF}_{30}^F\} \quad (10)$$

$\text{VED}_{30}^F = \{\{\text{Производство машин и оборудования, <29>\}\}$

или согласно (4), (5), (6):

$\text{VED}_{30}^F = \{\{\text{Производство машин и оборудования, <290000:4>\}\}$

$\text{AP}_{30}^F = \{\{\text{Оборудование нефтегазоперерабатывающее специальное, <36 8000>\}\}$

или согласно (4), (5), (6)

$\text{AP}_{30}^F = \{\{\text{Оборудование нефтегазоперерабатывающее специальное, <368000:3>\}\}$

$\text{EOC}_{30}^F = \{\{\text{Производство материальных ресурсов, <303>\}, \{\text{Сборка готовой продукции, <304>\}, \{\text{Сбыт готовой продукции, <305>\}\}\}$

$\text{OPF}_{30}^F = \{\{\text{Общество с ограниченной ответственностью, <503>\}, \{\text{Общество с дополнительной ответственностью, <504>\}, \{\text{Открытое акционерное общество, <505>\}, \{\text{Закрытое акционерное общество, <506>\}\}\}$

В итоге получим:

$$f_{30} = \{\{290000 : 4\}, \{368000 : 3\}, \{303, 304, 305\}, \{503, 504, 505, 506\}\} \quad (11)$$

Аналогично для предприятия  $p_1$ :

$$p_1 = \{\text{ved}_1^P, \text{ap}_1^P, \text{eoc}_1^P, \text{opf}_1^P\} \quad (12)$$

$\text{VED}_1^P = \{\{\text{Производство механического оборудования, <29.1>\}\}$

или согласно (4), (5), (6):

$\text{VED}_1^P = \{\{\text{Производство механического оборудования, <291000>\}\}$

$\text{AP}_1^P = \{\{\text{Нефтеаппаратура специальная (кроме оборудования химического и нефтегазоперерабатывающего), <36 8300>\}, \{\text{Оборудование механическое, нефтеловушки, <36 8930>\}\}\}$

или согласно (4), (5), (6)

$AP_1^P = \{\{\text{Нефтеаппаратура специальная (кроме оборудования химического и нефтегазоперерабатывающего), <368300>\}, \{\text{Оборудование механическое, нефтеловушки, <368930>\}\}$

$EOC_1^P = \{\{\text{Производство материальных ресурсов, <303>\}\}$

$OPF_1^P = \{\{\text{Открытое акционерное общество, <505>\}\}$

В итоге получим:

$$p_1 = \{\{291000\}, \{368300, 368930\}, \{303\}, \{505\}\} \quad (13)$$

или

$$p_1^1 = \{291000, 368300, 303, 505\} \quad (14)$$

$$p_1^2 = \{291000, 368930, 303, 505\} \quad (15)$$

Согласно (8) и (9) для (10) и (14) получим:

$$k_1 = \begin{cases} 1, \text{ved}_1^{P1} \geq \text{ved}_{30}^F \\ 0, \text{ved}_1^{P1} < \text{ved}_{30}^F \end{cases} \quad (16)$$

$$k_2 = \begin{cases} 1, \text{ved}_1^{P1} < \text{ved}_{30}^F + 10^{\text{level\_ved}_{30}^F} \\ 0, \text{ved}_1^{P1} \geq \text{ved}_{30}^F + 10^{\text{level\_ved}_{30}^F} \end{cases} \quad (17)$$

$$k_3 = \begin{cases} 1, \text{ap}_1^{P1} \geq \text{ap}_{30}^F \\ 0, \text{ap}_1^{P1} < \text{ap}_{30}^F \end{cases} \quad (18)$$

$$k_4 = \begin{cases} 1, \text{ap}_1^{P1} < \text{ap}_{30}^F + 10^{\text{level\_ap}_{30}^F} \\ 0, \text{ap}_1^{P1} \geq \text{ap}_{30}^F + 10^{\text{level\_ap}_{30}^F} \end{cases} \quad (19)$$

$$k_5 = \begin{cases} 1, \text{eoc}_i^{P1} \in \text{EOC}_{30}^F \\ 0, \text{eoc}_i^{P1} \notin \text{EOC}_{30}^F \end{cases} \quad (20)$$

$$k_6 = \begin{cases} 1, \text{opf}_i^{P1} \in \text{OPF}_{30}^F \\ 0, \text{opf}_i^{P1} \notin \text{OPF}_{30}^F \end{cases} \quad (21)$$

$$D_{30}^1 = k_1 \vee k_2 \vee k_3 \vee k_4 \vee k_5 \vee k_6 = 1 \quad (22)$$

Аналогично для (10) и (14) получим  $D_{30}^2 = 1$ .

Таким образом, чтобы окончательно ответить на поставленный вопрос следует определить значение выражения

$$D_{30} = D_{30}^1 \vee D_{30}^2 \quad (23)$$

В нашем случае  $D_{30} = 1$ , что означает, что предприятие  $p_1$  может участвовать в интеграционном процессе для создания интегрированного комплекса  $f_{30}$ .

Значения множеств VED, AP, EOC, OPF берутся из информационных справочников. Разработка и применение структурированной базы данных справочников в рамках данной статьи не рассматривается.

#### 4. ВЫВОДЫ

Таким образом, в результате анализа и изучения специфики признаков предприятий, была разработана методика формализации качественных показателей основных признаков предприятий, использующихся для решения задачи идентификации при создании интегрированных производственных систем. С учетом измененных структур значений признаков было получено конечное выражение (8) для решения поставленной задачи методом поиска по образцу, с возможностью использования качественных показателей, рассматриваемых в статье.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Миллер, Б.** Управление современной компанией / Б. Миллер, Ф. Лиис. М. : ИНФРА-М, 2001. 586 с.
2. **Огарев, Г.** 36 законов эффективного управления компанией / Г. Огарев. Рипол Классик, 2002. 448 с.
3. **Анфилатов, В. С.** Системный анализ в управлении / В. С. Анфилатов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин. М. : Финансы и статистика, 2006. 368 с.
4. **Исмагилова, Л. А.** Стратегия принятия решений : учеб. пособие / Л. А. Исмагилова, Е. В. Орлова. Уфа : УГАТУ, 2005. 156 с.
5. **Иванов, Ю. В.** Слияния, поглощения и разделение компаний: стратегия и тактика трансформации бизнеса / Ю. В. Иванов. М. : Альпина Пабли., 2001. 244 с.
6. **Ротштейн, А. П.** Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети / А. П. Ротштейн. Винница : Универсум, 1999. 320 с.
7. **Балдин, К. В.** Информационные системы в экономике : учеб. М. : Изд.-торг. корп. «Дашков и К», 2006. 395 с.

#### ОБ АВТОРЕ



**Атаманов Владимир Георгиевич**, асп., асс. каф. ЭП. Дипл. магистр по информ. и выч. технике (УГАТУ, 2005). Готовит дис. в обл. моделирования в соц. и экон. системах.