

УДК 510.6:336.2

Р. Х. ЗАРИПОВА

## СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО НАЛОГООБЛОЖЕНИЮ ПРЕДПРИЯТИЯ, ОСНОВАННАЯ НА ПОСТРОЕНИИ ВЫВОДОВ В ИСЧИСЛЕНИИ ПРЕДИКАТОВ

Рассматривается построение системы поддержки принятия решений по обложению налогом на добавленную стоимость, в основе функционирования которой лежит логический вывод в исчислении предикатов. Система поддержки принятия решений; логика предикатов; логический вывод; налогообложение

### ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе формирования рыночных отношений возрастают требования к повышению эффективности управления предприятиями и, в частности, к контролю их финансово-экономической деятельности. Для этих целей проводят аудит предприятия, на начальном этапе которого весьма актуален экспресс-анализ финансовой отчетности предприятий. В настоящий момент такой экспресс-анализ производится только специалистами с большими затратами времени. Поэтому представляется весьма удобным использование соответствующей системы поддержки принятия решений (СППР), которая предназначена для проверки правильности формирования налоговых отчислений, в частности, обложения налогом на добавленную стоимость (НДС) [1].

Для построения такой СППР в [2] используется аппарат исчисления предикатов (ИП) [3], поскольку он удобен для формализации утверждений на естественном языке и имеет развитые средства построения логических выводов.

В данной работе рассматривается задача построения СППР по обложению НДС, в основе функционирования которой лежит логический вывод в ИП.

### 1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

На основании сведений о деятельности конкретных предприятий, учитываемых при налогообложении НДС, нужно проверить правильность формирования налоговых отчислений НДС.

Задача построения такой СППР включает в себя следующие подзадачи:

1) задача трансляции используемых системой утверждений с естественного языка в формулы ЛП;

2) задача построения необходимых логических выводов в ИП;

3) задача перевода полученных системой решений в виде формализованных доказательств в ИП на естественный язык для их обоснования, понятного пользователю.

Рассмотрим подходы к решению этих подзадач, иллюстрируя изложение конкретными примерами.

### 2. ТРАНСЛЯЦИЯ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СИСТЕМОЙ УТВЕРЖДЕНИЙ С ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА В ФОРМУЛЫ ЛП

Задача трансляции используемых в СППР утверждений с естественного языка в формулы логики предикатов включает в себя следующие подзадачи:

1) задача трансляции правовых норм НК РФ в формулы ЛП [5];

2) задача трансляции сведений о деятельности предприятия в формулы ЛП;

3) задача трансляции вопросов пользователей к СППР с естественного языка в формулы ЛП.

Соответствующие нормам НК формулы ЛП составляют большую часть базы знаний СППР. Эта часть базы знаний заполняется один раз и является постоянной. В дальнейшем эта часть базы знаний может только корректироваться в связи с изменениями в НК. Так как объем текста норм НК значителен и

их содержание постоянно, то их трансляцию предлагается осуществлять согласно разработанной методике [5] эксперту, а не автоматически.

Соответствующие сведениям о деятельности конкретного предприятия формулы составляют переменную часть базы знаний СППР. Их объем в базе знаний невелик. В связи с большим разнообразием сведений, неквалифицированностью пользователей и для единообразия перевода, трансляцию сведений о деятельности предприятий предлагается осуществлять в СППР автоматически.

Трансляцию вопросов пользователей к СППР с естественного языка в формулы ЛП предлагается осуществлять автоматически аналогично второй подзадаче, поэтому в дальнейшем будем рассматривать общее решение второй и третьей подзадач.

### **2.1. Трансляция положений НК с естественного языка в формулы логики предикатов**

Задача трансляции норм НК заключается в переводе написанного на естественном языке текста НК в формулы ЛП. Формулы ЛП состоят из предикатов, логических связей и кванторов. Предикаты являются элементарными формулами. Объединенные логическими связками предикаты и предикаты с кванторами являются формулами ЛП. Объединенные логическими связками формулы и формулы с кванторами также являются формулами ЛП.

Сначала требуется задать значения одноместным предикатам. Для этого необходимо структурировать текст НК. Если представить текст НК в виде простых предложений с одним подлежащим и одним сказуемым, то каждому такому предложению можно сопоставить одноместный предикат. Затем в соответствии с содержанием НК и содержащимися в тексте НК союзами из одноместных предикатов формируются формулы ЛП. Так как нормы НК РФ обязательны для всех налогоплательщиков, то для всех полученных формул добавляется квантор всеобщности.

В соответствии с вышеизложенным разработана методика трансляции утверждений правовых норм с естественного языка в формулы ЛП [5], которая состоит из следующих шагов.

1) выделение главных членов (подлежащего и сказуемого) в каждом предложении статей НК РФ;

2) разбиение всех предложений статей НК РФ на двусоставные предложения;

3) проверка наличия в двусоставных предложениях причастных и деепричастных оборотов;

4) преобразование предложений в простые предложения с одним подлежащим и одним сказуемым;

5) формулировка утверждений, то есть высказываний относительно какого-то свойства объекта;

6) задание одноместных предикатов;

7) задание формул базы знаний.

### **2.2. Трансляция запросов пользователей в формулы логики предикатов**

Задачу автоматической трансляции запросов пользователей к СППР с естественного языка в формулы ЛП можно разделить на следующие подзадачи:

- задача построения тезауруса [6], в котором определены отношения терминов и ключевых слов;

- задача разработки алгоритма перевода запросов пользователя в формулы логики предикатов.

Запросы пользователей разделим на следующие две части:

1) сведения о деятельности предприятия;

1) вопросы о правомерности налоговых отчислений.

Рассмотрим принципы построения тезауруса и алгоритма, предназначенных для перевода запросов пользователей к СППР.

#### **2.2.1. Тезаурус для системы поддержки принятия решений по налогообложению предприятий**

Тезаурус — автоматизированный словарь, предназначенный для поиска слов по смысловому содержанию. Это нормативный словарь ключевых слов и дескрипторов (словарных единиц в виде слов и словосочетаний). В тезаурусе определены отношения эквивалентности между словарными единицами и отношения, когда одна словарная единица включает в себя понятие другой словарной единицы.

Для трансляции запросов пользователей тезаурус используется для поиска в тексте ключевых слов и в случае необходимости замены их на эквивалентные и близкие по смыслу слова.

Правила разработки, структуру, состав и форму представления тезауруса определяют

ГОСТ 7.25-2001 (для одноязычных тезаурусов) и ГОСТ 7.24-90 (для многоязычных тезаурусов) [6].

Пример 1. Построение фрагмента тезауруса для СППР НК.

Тематическим охватом информационно-поискового тезауруса (ИПТ) являются области экономики и налогообложения.

Массив лексических единиц состоит из терминов налогового кодекса РФ, а также терминов различных нормативных документов, касающихся налогообложения.

Пусть словник ИПТ состоит из следующих слов и словосочетаний: организация, предприятие, коммерческая организация, некоммерческая организация, реализовать, продавать, перепродать, хозяйственное общество, общество с ограниченной ответственностью (ООО), общество с дополнительной ответственностью (ОДО), акционерное общество (АО), закрытое акционерное общество (ЗАО), открытое акционерное общество (ОАО), уставный капитал, основные средства, токарный станок, товар, путёвка, дочерняя организация.

Словарные статьи и указатели содержат основные дескрипторы, нижестоящие дескрипторы и аскрипторы (табл. 1). Основные дескрипторы включают в себя понятия нижестоящих дескрипторов и аскрипторов.

Таблица 1

## Словарные статьи и указатели

Дескрипторы	Дескрипторы и аскрипторы
Организация	Предприятие, коммерческая организация, некоммерческая организация
Хозяйственное общество	Общество с ограниченной ответственностью (ООО), общество с дополнительной ответственностью (ОДО), акционерное общество (АО), закрытое акционерное общество (ЗАО), открытое акционерное общество (ОАО), дочерняя организация
Основные средства	Токарный станок
Товар	Путевка
Реализовывать	Продавать

Тезаурус используется в запросе пользователя для поиска слов и словосочетаний, совпадающих с содержащимися в словнике. Затем пользователю предлагаются для подтверждения дескрипторы более высокого уровня для выделенных слов и словосочетаний.

Пример 2.

Пусть текст запроса пользователя имеет следующий вид.

Предприятие «а» продает своим сотрудникам путевки в санаторий.

В соответствии с фрагментом тезауруса (табл. 1) происходит замена словарных конструкций «предприятие» на «организация», «продает» на «реализует», «путевки в санаторий» на «товары».

После обработки текста запроса с помощью тезауруса имеем следующее предложение.

Организация реализует своим сотрудникам товары.

### 2.2.2. Алгоритм перевода запросов пользователя в формулы логики предикатов

Задача перевода запросов пользователей к СППР заключается в трансляции написанных на естественном языке сведений о деятельности предприятия и вопросов о правомерности налоговых отчислений в формулы ЛП.

Алгоритм трансляции представлен блок-схемой на рис. 1.

Шаг 1. Пользователь должен формулировать свой запрос в виде простых предложений с одним подлежащим и одним сказуемым, как предусмотрено шаблонами (табл. 2).

Таблица 2

## Шаблоны ввода запросов

№	Шаблон ввода запроса
1	<a> <сказуемое> <все остальные члены предложения>
2	<a> <является> <определение> <подлежащие>
3	<подлежащее> <a> <сказуемое> <все остальные члены предложения>

Пример 3. Пусть текст запроса пользователя имеет следующий вид.

Предприятие «а» создает дочернюю организацию и вносит в ее уставной капитал основные средства.

Исходное предложение следует разбить на следующие простые предложения.

Предприятие «а» создает дочернюю организацию.

Предприятие «а» вносит в уставной капитал дочерней организации основные средства.

Шаг 2. Тезаурус используется в запросе пользователя для поиска слов и словосочетаний, совпадающих с содержащимися в словнике. Затем пользователю предлагаются для

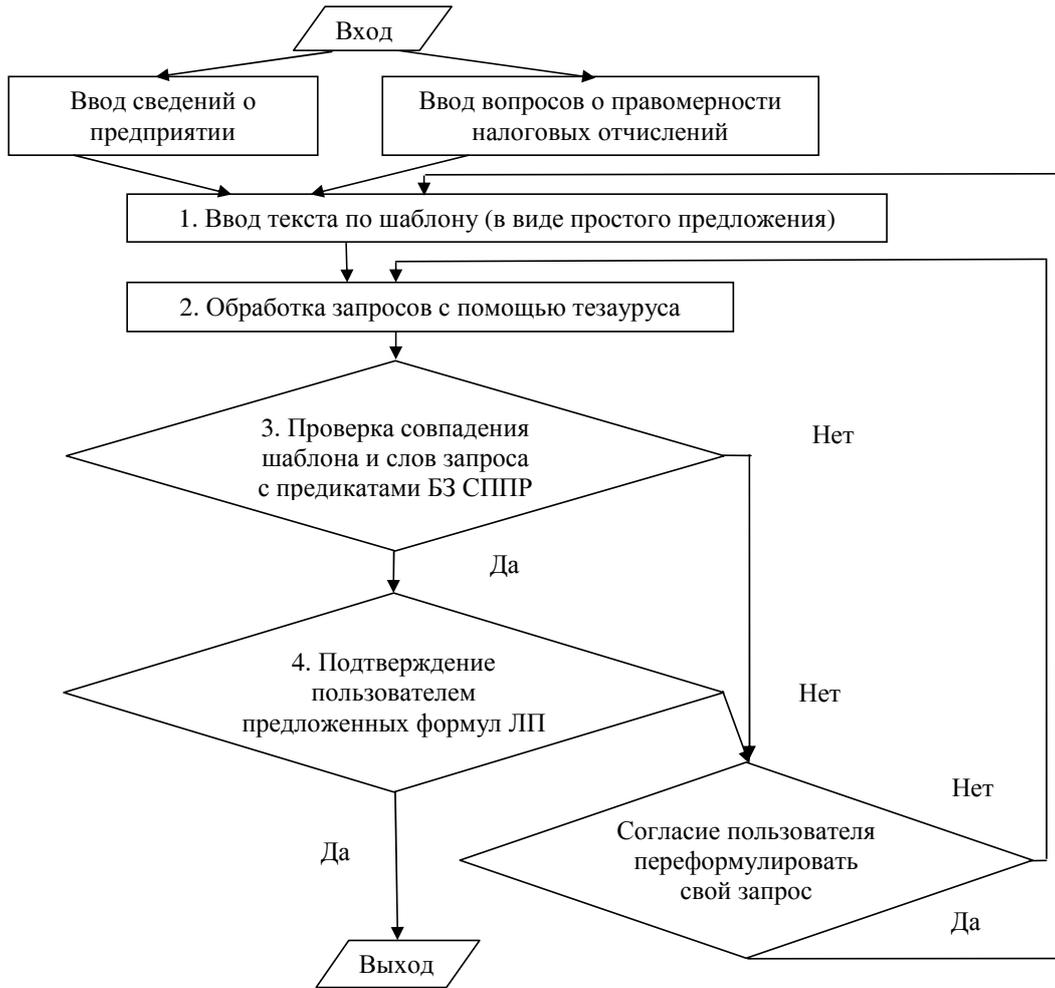


Рис. 1. Алгоритм трансляции запросов пользователей к СППР

подтверждения дескрипторы более высокого уровня для выделенных слов и словосочетаний.

Пример 4.

Пусть текст запроса пользователя имеет следующий вид: Предприятие «а» создает дочернюю организацию. Предприятие «а» вносит в уставный капитал дочерней организации токарный станок.

В соответствии с фрагментом тезауруса (табл. 1) происходит замена словарных конструкций «предприятие» на «организация», «дочернюю организацию» на «хозяйственное общество», «токарный станок» на «основные средства».

После обработки текста запроса с помощью тезауруса имеем следующее предложение: Организация «а» создает хозяйственное общество. Организация «а» вносит в уставный капитал хозяйственного общества основные средства.

Шаг 3. База знаний системы состоит из одноместных предикатов и правильно постро-

енных формул, построенных из этих одноместных предикатов. Одноместные предикаты  $A_{\text{№СТ}}^1(x)$  заданы таким образом, что каждый из них принимает значение  $t$  (true, истина), если справедливо некоторое утверждение относительно свойств субъекта  $x$ , и значение  $f$  (false, ложь) в противном случае.

$$A_{\text{№СТ}}^1(x) = \begin{cases} t, & \text{если (утверждение относительно} \\ & \text{свойств субъекта } x \text{ имеет место),} \\ f, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Определяющее значение предиката утверждение будем называть определяющим утверждением. Определяющее утверждение сформулировано в виде простого предложения, где в качестве подлежащего либо дополнения используется  $x$  и содержится ровно одно сказуемое.

Правильно построенные формулы логики предикатов, содержащиеся в базе, соответствуют нормам Налогового кодекса РФ.

Пример 5.

$$B_{143}^1(x) = \begin{cases} t, & \text{если } x \text{ является организацией,} \\ f, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

$$CB_{39}^1(x) = \begin{cases} t, & \text{если передача } x \\ & \text{имущества носит инвестиционный} \\ & \text{характер (в частности, вклады} \\ & \text{в уставный (складочный) капитал} \\ & \text{хозяйственных обществ} \\ & \text{и товариществ, вклады} \\ & \text{по договору простого} \\ & \text{товарищества (договору} \\ & \text{о совместной деятельности),} \\ & \text{паевые взносы в паевые фонды} \\ & \text{кооперативов),} \\ f, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

В связи с тем, что определяющее утверждение предикатов БЗ СППР и запросы пользователей формулируются в виде простых предложений с одним подлежащим и одним сказуемым, перевод запросов осуществляется в элементарные формулы ЛП — предикаты.

Для сопоставления текста запроса и предиката системой оцениваются следующие параметры:

1) совпадения ключевых слов запроса и ключевых слов определяющих утверждений предикатов БЗ;

2) совпадения шаблона предложения запроса и структуры определяющих утверждений предикатов БЗ.

В случае, если система не находит подходящего запросу предиката, возможны два варианта. Первоначально система пробует переформулировать запрос, используя другие дескрипторы высших или низших уровней. Затем пользователю предлагается переформулировать свой запрос.

Пример 7.

Пусть текст сведений о предприятии имеет следующий вид.

Организация «а» создает дочернюю организацию. Организация «а» вносит в уставный капитал хозяйственного общества основные средства.

Ключевыми словами сведений о предприятии являются следующие словарные конструкции: организация, дочерняя организация; уставный капитал, хозяйственное общество, основные средства.

Для первого предложения сведений о предприятии соответствующий предикат БЗ системы не найден. Следовательно, перевод

предложения не найден системой. Если данные сведения нужно транслировать в формулы ЛП, то пользователю следует переформулировать свой запрос.

Ключевыми словами определяющего утверждения предиката БЗ  $CB_{39}^1(x)$  являются следующие словарные конструкции: передача имущества, инвестиционный характер, уставный капитал, хозяйственное общество, товарищество, договор простого товарищества, договор о совместной деятельности, паевые взносы, паевой фонд кооперативов.

В связи с совпадением ключевых слов запроса пользователя и предиката  $CB_{39}^1(x)$ , системой в качестве перевода будет предложен предикат  $CB_{39}^1(a)$ , где

$$CB_{39}^1(x) = \begin{cases} t, & \text{если передача } x \text{ имущества} \\ & \text{носит инвестиционный характер} \\ & \text{(в частности, вклады} \\ & \text{в уставный (складочный)} \\ & \text{капитал хозяйственных обществ} \\ & \text{и товариществ, вклады по договору} \\ & \text{простого товарищества (договору} \\ & \text{о совместной деятельности), паевые} \\ & \text{взносы в паевые фонды} \\ & \text{кооперативов),} \\ f, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Пусть текст вопроса пользователя о правомерности имеет следующий вид: данная операция организации «а» подлежит налогообложению?

Ключевыми словами вопроса пользователя о правомерности являются следующие словарные конструкции: операция, налогообложение.

Шаблон вопроса пользователя имеет вид: <подлежащее> <а> <сказуемое> <все остальные члены предложения>.

Ключевыми словами определяющего утверждения предиката БЗ  $A_{146}^1(x)$  являются следующие словарные конструкции: операция, объект, налогообложение.

Шаблон определяющего утверждения предиката БЗ  $A_{146}^1(x)$  имеет вид: <подлежащее> <а> <сказуемое> <все остальные члены предложения>.

В связи с совпадением ключевых слов и шаблонов запроса пользователя и предиката  $A_{146}^1(x)$ , системой в качестве перевода будет предложен предикат  $A_{146}^1(a)$ , где

$$A_{146}^1(x) = \begin{cases} t, & \text{если операции } x \text{ являются} \\ & \text{объектом налогообложения,} \\ f, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Шаг 4. В случае, если пользователя не устраивает перевод системы, возможны два варианта. Первоначально система пробует переформулировать запрос, используя другие дескрипторы высших или низших уровней. Затем пользователю предлагается переформулировать свой запрос.

**2.3. Построение логических выводов**

Обозначим совокупность формул ЛП, относящихся к нормам НК РФ [4], как  $\Gamma_{НК}$ , совокупность формул ЛП, относящихся к сведениям конкретных предприятий, как  $\Gamma_{ПР}$ , а формализованные в виде формул ЛП вопросы, задаваемые системе, как  $V$ . Тогда для построения ответов на задаваемые системе вопросы необходимо определить, является ли формула  $V_i$  логическим следствием множества гипотез  $\Gamma$ , т.е.  $\Gamma \mid V_i$ , где  $\Gamma = \{ \Gamma_{НК}, \Gamma_{ПР} \}$ ,  $aV_i \in V$ .

Данная задача равносильна выводимости формулы  $V_i$  из множества гипотез  $\Gamma$  в ИП [7], то есть  $\Gamma + V_i$ .

Для построения вывода в ИП разработано несколько различных методов. Основными из них являются: принцип резолюций [8], алгоритм Логик–Теоретик (ЛТ) [9], «хвостовой» метод [10], метод классификации [11], адаптированный для ИП, и производные правила вывода [12].

Для построения вывода из гипотез в СППР предлагается использовать специальные производные правила вывода, формируемые путем выделения некоторых часто встречающихся ситуаций, и метод классификаций, адаптированный для ИП.

Производные правила вывода [12] в ИП формализуют определенные стандартные логические способы рассуждений. Правило вывода называется допустимым в ИП, если его добавление в ИП не расширяет множество доказуемых формул. Суть производных правил вывода состоит в построении таких производных правил из основных, которые позволяли бы быстро построить доказательство формулы в ИП.

Рассмотрим примеры производных правил вывода для СППР (табл. 3).

Здесь  $P$  и  $V(a)$  – атомные формулы;  $A$  и  $V(P_{n+1}, \dots, P_k)$  – составные формулы;  $\Gamma'$  и  $\Gamma''$  – множества гипотез;  $x$  – предметная переменная.

Рассмотрим утверждение 1 табл. 3.

Пусть база знаний системы ( $\Gamma$ ) состоит из множества гипотез  $A_1(P_1, \dots$

$P_n), \dots, A_m(P_1, \dots, P_n), A_{\tau+1}(P_1, \dots, P_n), \dots, A_l(P_1, \dots, P_n)$  и множество  $\Gamma$  выполнимо, а вопросу к системе ( $V$ ) соответствует формула  $V = V(P_{n+1}, \dots, P_k)$ , и  $V$  не является тождественно истиной формулой, тогда  $V$  не является логическим следствием  $\Gamma$ .

Таблица 3

**Производные правила вывода**

База знаний ( $\Gamma$ )		Вопрос ( $V$ )	Ответ
Входные данные	БЗ		
$A_1(P_1, \dots, P_n), \dots, A_m(P_1, \dots, P_n)$	$A_{\tau+1}(P_1, \dots, P_n), \dots, A_l(P_1, \dots, P_n)$	$V(P_{n+1}, \dots, P_k)$	Нет
$\Gamma', P_i(a)$	$\Gamma'', \forall x(P_i(x) \rightarrow V(x))$	$V(a)$	Да

Тогда из гипотез базы знаний ( $\Gamma$ ) логически не следует заключение ( $V$ ), то есть  $\Gamma \nmid V$  и, следовательно,  $\Gamma + V$ , где  $\Gamma = \{ A_1(P_1, \dots, P_n), \dots, A_m(P_1, \dots, P_n), A_{\tau+1}(P_1, \dots, P_n), \dots, A_l(P_1, \dots, P_n) \}$ ,

$\Gamma$  – выполнимо,

$V = V(P_{n+1}, \dots, P_k)$ .

Пример 8.

Сельскохозяйственное предприятие «а» реализует муку. Подлежит ли данная операция обложению НДС по ставке 0%?

Входные данные ( $\Gamma$ ):

- $EN_{164}^1(a)$ ;
- $\forall x(EN_{164}^1(x) \rightarrow E_{164}^1(x))$ ;
- $\forall x(E_{164}^1(x) \rightarrow V_{164}^1(x))$ , где

$$EN_{164}^1(x) = \begin{cases} t, & \text{если } x \text{ реализует муку,} \\ f, & \text{в противном случае;} \end{cases}$$

$$E_{164}^1(x) = \begin{cases} t, & \text{если } x \text{ реализует} \\ & \text{продовольственные товары,} \\ f, & \text{в противном случае;} \end{cases}$$

$$V_{164}^1(x) = \begin{cases} t, & \text{если при реализации } x \text{ товаров} \\ & \text{(работ, услуг)налоговая ставка} \\ & \text{составляет 10\%,} \\ f, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Вопрос:

Облагается ли реализация муки предприятием «а» НДС по ставке 0%?

$V = A_{164}^1(a) - ?$

Так как множество гипотез  $\Gamma$  выполнимо, формула  $B$  не является тождественно истинной формулой и выполняются условия ситуации 1 табл. 1, то ответ системы будет «Нет».

Ответ: Нет, реализация муки предприятием «а» НДС по ставке 0% не облагается.

Рассмотрим утверждение 2 табл. 3.

Пусть  $\Gamma = \{A_1(P_1, \dots, P_n), \dots, P_i(a), \dots, A_m(P_1, \dots, P_n), A_{T+1}(P_1, \dots, P_n), \dots, \forall x(P_i(x) \rightarrow B(x)), \dots, A_l(P_1, \dots, P_n)\}$ ,  $B = B(a)$ .

Тогда  $\Gamma + B$ , и, следовательно, из гипотез базы знаний ( $\Gamma$ ) логически следует заключение ( $B$ ), т. е.  $\Gamma | B$ .

Пример 9.

Сотрудники предприятия «а» платят предприятию «а» за проживание в общежитии. Освобождена ли данная операция от налогообложения НДС?

Входные данные ( $\Gamma$ ):

1.  $JA_{149}^1(a)$ ;
2.  $\forall x(JA_{149}^1(x) \rightarrow A_{149}^1(x))$ , где

$$JA_{149}^1(x) = \begin{cases} t, & \text{если } x \text{ оказывает услуги} \\ & \text{по предоставлению} \\ & \text{в пользование жилых помещений} \\ & \text{в жилищном фонде всех форм} \\ & \text{собственности,} \\ f, & \text{в противном случае;} \end{cases}$$

$$A_{149}^1(x) = \begin{cases} t, & \text{если операции } x \\ & \text{освобождены от налогообложения,} \\ f, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Вопрос:

Освобождена ли операция приема оплаты общежития предприятием «а» от налогообложения НДС?

$B = A_{149}^1(a) - ?$

Так как выполняются условия ситуации 2 табл. 1, то система выдаст ответ «Да».

Ответ: Да, операция приема оплаты общежития предприятием «а» освобождена от налогообложения НДС.

Таким образом, используя в типовых ситуациях соответствующие правила вывода, система значительно повысит эффективность работы, поскольку при возникновении таких ситуаций ответы будут формироваться без построения длинных доказательств сложных формул.

Для случаев, когда не применимо ни одно из производных правил вывода, сформулированных для типовых ситуаций, система использует метод классификаций [11].

Данный метод основан на разделении всего множества правильно построенных формул в ИП на 15 классов. Формула может быть отнесена к одному из классов, если ее структура соответствует виду данного класса и выполняются условия данного класса. Если формула отнесена к какому-то классу, то строятся несколько шагов ее доказательства. Класс, к которому может быть отнесена формула, определяется таким образом, чтобы ее доказательство было наиболее коротким. В результате построения доказательства могут возникать подзадачи — новые формулы, для которых требуется построить доказательство. Их доказательство строится таким же образом. Доказательство исходной формулы будет построено тогда, когда будут построены доказательства всех ее подзадач.

При применении метода классификации возникают следующие проблемы. При отнесении формулы к некоторым классам возникает проблема введения новой формулы для построения доказательства исходной формулы. Для решения этой проблемы существуют несколько подходов. Еще одной трудностью реализации метода классификаций являются критерии остановки построения доказательства.

Для применения метода классификаций для построения доказательства в ИП формулы  $B$  из множества гипотез  $\Gamma = \Gamma' \cup \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$  необходимо выполнить некоторые преобразования. В ИП справедливо следующее утверждение [12]: если  $A_1, A_2, \dots, A_n + B$ , то  $\Gamma', A_1, A_2, \dots, A_n + B$ . В ИП задача доказательства из гипотез  $A_1, A_2, \dots, A_n + B$  равносильна задаче доказательства формулы  $+(..(A_1 \rightarrow (A_2 \rightarrow ..(A_n \rightarrow B)..))$ .

Итак, если система построит доказательство формулы  $+(..(A_1 \rightarrow (A_2 \rightarrow ..(A_n \rightarrow B)..))$ , то формула  $B$  доказуема из гипотез  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , то есть  $A_1, A_2, \dots, A_n + B$ , следовательно, формула  $B$  доказуема из множества гипотез  $\Gamma$ , то есть  $\Gamma + B$  и формула  $B$  является логическим следствием множества гипотез  $\Gamma$ , то есть  $\Gamma | B$ .

Если все нормы НК, параметры конкретного предприятия и вопрос относительно правомерности действий предприятия корректно формализованы в виде соответствующих формул ЛП, и система смогла построить вывод, то она выдаст положительный ответ. В качестве обоснований СППР должна указывать пункты статей НК РФ, которым соответ-

ствуют используемые при выводе формулы в ИП базы знаний системы.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработана методика трансляции норм НК в формулы ЛП, причем следует отметить, что трансляция не представляет принципиальных трудностей в силу единообразия изложения норм НК.

2. Рассмотрены принципы построения и применения тезауруса для перевода утверждений, относящихся к налогообложению предприятия в формулы ЛП.

3. Приведен алгоритм перевода запросов пользователей к СППР в формулы ЛП.

4. Предложен подход к построению логических выводов, рассматриваемый в СППР, определены способы повышения их эффективности путем выделения типовых ситуаций и формирования соответствующих производных правил вывода.

5. Приведены примеры доказательства производных правил вывода, а также примеры использования доказанных правил для получения ответов на вопросы, предъявленные СППР.

6. Разработан алгоритм доказательства формул ЛП, основанный на их классификации.

7. Для разобранных в [13] сложных случаев анализа НДС с использованием СППР были получены такие же результаты, как и специалистами.

Таким образом, разработана СППР по налогообложению предприятия, которая позволяет определять правомерность отчислений НДС любых предприятий.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Zaripova, R. Kh.** Development of the inference-based decision support system / R. Kh. Zaripova, Yu. V. Orekhov // Proc. of the Workshop of Computer Science and Information Technologies (CSIT'2007), Krasnousolsk, Ufa. 2007. Vol. 4. P. 13–17.
2. **Зарипова, Р. Х.** Построение экспертной системы по налогообложению (на примере обложения налогом на добавленную стоимость) / Р. Х. Зарипова, Ю. В. Орехов // Принятие решений в условиях неопределенности. Вопросы моделирования : межвуз. науч. сб. 2007. Вып. 4. С. 228–235.

3. **Лавров, И. А.** Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. М. : Наука, 1975. 112 с.
4. **Налоговый** кодекс Российской Федерации. Федеральный закон РФ от 05.08.2000 № 117-ФЗ.
5. **Зарипова, Р. Х.** Методика трансляции правовых норм Налогового кодекса РФ в формулы логики предикатов / Р. Х. Зарипова. Уфа, 2008. 18 с. Деп. в ВИНТИ 06.02.08, № 88-В 2008.
6. ГОСТ 7.25-2001. Тезаурус информационно-поисковый одноязычный. Правила разработки, структура, состав и форма представления. М. : Госстандарт России : Изд-во стандартов, 2002. 18 с.
7. **Чень, Ч.** Математическая логика и автоматическое доказательство теорем / Ч. Чень, Р. Ли. М. : Наука, 1983. 360 с.
8. **Шапорев, С. Д.** Математическая логика / С. Д. Шапорев. СПб. : БХВ-Петербург, 2005. 416 с.
9. **Игошин, В. И.** Математическая логика и теория алгоритмов / В. И. Игошин. М. : Академия, 2004. 448 с.
10. **Орехов, Ю. В.** Формальное представление и алгоритмизация эвристических принципов доказательства формул в исчислении предикатов / Ю. В. Орехов, А. О. Шваб. Уфа : УГАТУ, 1996. 15 с. Деп. в ВИНТИ № 3528.
11. **Зарипова, Р. Х.** Доказательство правильно построенных формул исчисления высказываний методом классификации / Р. Х. Зарипова, У. З. Гарейшина. Уфа, УГАТУ, 2003. 36 с. Деп. в ВИНТИ 18.06.03, № 1169.
12. **Орехов, Ю. В.** Математическая логика / Ю. В. Орехов, Э. Ю. Орехов. Уфа : УГАТУ, 2006. 161 с.
13. **Гималеева, Г. М.** Сводные таблицы для самоконтроля НДС / Г. М. Гималеева. М. : Эксперт, 2005. 128 с.

### ОБ АВТОРЕ



**Зарипова Рената Халитовна**, асп. каф. ВМиК. Дипл. матем.-программист по матем. обесп. и администр. ИС (УГАТУ, 2005). Готовит дисс. по поддержке принятия решений с использованием логического вывода.