

## ПРОДУКЦИОННАЯ СИСТЕМА ВЫБОРА ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ СИСТЕМЫ «1С:ПРЕДПРИЯТИЕ 8»

**Т.В. Адуева,**

*старший преподаватель кафедры автоматизации обработки информации Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)*

**А.В. Ахаев,**

*аспирант кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)*

**И.А. Ходашинский,**

*доктор технических наук, профессор кафедры комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)*

*Адрес: г. Томск, ул. Ленина, д. 40*

*E-mail: avt@garant.tomsk.ru; akhaevav@gmail.ru; hodashn@rambler.ru*

*В статье описан подход к классификации программных продуктов системы «1С:Предприятие 8». На базе предложенной классификации разработана производственная система выбора данных программных продуктов по запросу пользователя. Описан подход к формированию рабочей памяти. Представлен язык описания базы знаний, разработанный для этой системы. На основе полученных результатов реализован прототип производственной системы.*

**Ключевые слова:** производственная система, классификация, программные продукты, система «1С: Предприятие 8», база знаний, язык описания базы знаний.

### Постановка задачи

**Ф**ирма «1С», ее партнеры и независимые организации представляют на рынок большое количество программных продуктов системы «1С:Предприятие 8» (ППС 1С). Эти программы (конфигурации, решения) предназначены для автоматизации управления и учета на пред-

приятиях различных отраслей, видов деятельности и типов финансирования [1].

Широкий спектр предоставляемых решений, а также популярность фирмы способствует высокому спросу на ППС 1С. Менеджер по продаже данных продуктов должен оперативно подобрать для заказчика такое решение, которое в

наибольшей степени удовлетворяет его потребностям.

На поиск дополнительной информации и анализ каждого продукта уходит много времени. Для того чтобы знать в каком направлении осуществлять поиск, необходимо получить от клиента нужную информацию. То есть одной из задач менеджера является формулировка таких вопросов заказчику, которые помогут получить необходимые данные для поиска ППС 1С. Таким образом, процесс выбора получается сложным, требующим разносторонних знаний и хорошей подготовки менеджера.

На данный момент есть несколько вариантов решения этой проблемы. Во-первых, есть сайты [2], где существуют «помощники» подбора конфигураций, в которых предлагается заполнить 3-5 параметров, характеризующих потребности заказчика. На основе этих параметров определяются подходящие программы. Зачастую таких программ может либо вообще не оказаться, либо их количество будет исчисляться десятками, анализировать которые приходится самостоятельно. Во-вторых, на сайтах создаются каталоги с описанием функционала программ [3]. Но эти каталоги незначительно сужают круг поиска, а описания длинные и требуют дополнительного анализа. И наконец, на официальном сайте фирмы «1С» [1] существует сервис «калькулятор стоимости», работающий примерно как «помощники». С помощью данного сервиса можно определить конкретную конфигурацию и ее стоимость. Однако «калькулятор стоимости» рассматривает только типовые решения, которые составляют не более 10 % от всего перечня продуктов.

Для решения проблемы выбора оптимальной конфигурации необходимо разработать экспертную систему, которая сможет частично или полностью заменить менеджера по продажам. Система должна охватывать весь спектр ППС 1С и предлагать конкретную конфигурацию, наиболее подходящую для клиента.

Для достижения поставленной цели, прежде всего, необходимо извлечь знания о данной предметной области. Выявить структуру этих знаний. Построить формальное описание. После чего, на основе полученных результатов реализовать прототип продукционной системы.

В настоящей статье описан подход к решению указанных задач.

### Классификация программных продуктов системы «1С:Предприятие 8»

Извлечение знаний выполнялось с использованием, как коммуникативных, так и текстологических методов [4]. Использовались такие гибкие подходы как, интервью и свободные диалоги с экспертами – сотрудниками ООО «Томское агентство правовой информации «Гарант» (официальный партнер фирмы «1С»). Также изучена литература по данной предметной области. В том числе проведен анализ классификационных признаков автоматизированных систем бухгалтерского учета (АСБУ) [5, 6], изучены особенности программ системы «1С:Предприятие 8».

Одним из наиболее часто применяемых подходов к описанию предметной области является онтологическое моделирование, позволяющее представить предметную область совокупностью «понятий (концептов, терминов) и отношений между ними, которым соответствуют сущности из реального мира» [7]. Онтологии «представляют наиболее общие концептуальные понятия моделируемой области, полностью абстрагированные от конкретных моделей представления знаний и практической реализации» [8]. Стоит отметить, что «применение онтологического подхода при формализации базовых категорий предметной области» обладает рядом преимуществ, среди которых основными являются универсальность, применимость на различных уровнях детализации, адаптируемость и др. [9].

Опираясь на онтологический подход, нами была построена классификация, имеющая следующие основания (в скобках указаны примеры возможных значений):

1. вид решения (типовое решение);
2. тип предприятия (хозрасчетная организация);
3. вид учета (бухгалтерский и налоговый учет);
4. подвид учета (документооборот);
5. вид деятельности (производство);
6. подвид деятельности (молочное производство);
7. версия (ПРОФ).

Рассмотрим каждое основание классификации.

**Вид решения.** *Вид решения* – это одна из ключевых характеристик ППС 1С, которая определяет подход к автоматизации деятельности на предприятии. Данное основание включает в себя два значения:

◆ типовое или универсальное решение (Т) – это видение разработчика функциональных возможно-

стей программ. Предполагается, что функционала типового решения вполне достаточно для большинства предприятий [3];

♦ отраслевое или специализированное решение (О) – это решение, нацеленное на максимальное соответствие потребностям в автоматизации наиболее важных для предприятий бизнес-процессов; как правило, это разработки партнеров фирмы «1С» или других независимых организаций.

Данное основание позволяет выделить два класса ППС 1С, каждый из которых обладает своими преимуществами [3].

**Тип предприятия.** Существуют программы, ориентированные на разные *типы предприятий*. Для того чтобы их различать был выделен данный классификационный признак, имеющийся также в [5]. Анализ ППС 1С позволяет выделить три значения:

♦ бюджетное учреждение (Б) – учреждение, финансируемое преимущественно или целиком из средств государственного и местного бюджетов [10];

♦ хозяйственная организация (Х) – коммерческая организация, которая осуществляет свою деятельность без помощи средств государственного бюджета;

♦ корпоративный рынок (К) – условный тип, к нему относятся крупные холдинги, организации, имеющие обособленные подразделения.

Данное основание помогает выделить программы ориентированные на предприятия с разной формой собственности.

**Вид и подвид учета.** Учет – составная часть управления экономическими процессами и объектами, сущность которого состоит в фиксации их состояния и параметров, сборе и накоплении сведений об экономических объектах и процессах, отражении этих сведений в учетных ведомостях [10]. Этим целям служат разные виды учета: бухгалтерский, налоговый, бухгалтерский управленческий, оперативный. При этом оперативный учет может быть как типовым (с универсальным набором функций), так и отраслевым (со специализированным набором функций).

Программы системы «1С:Предприятие 8», как правило, предназначены для автоматизации нескольких видов учета сразу, то есть в каждой программе присутствует набор *видов учета* (ВУ). Нами было выделено семь таких наборов:

♦ бухгалтерский и налоговый учет (БУиНУ);

♦ управленческий учет;

♦ оперативный учет и элементы управленческого учета (ОУиУУ);

♦ бухгалтерский и налоговый, оперативный и управленческий учет;

♦ отраслевой оперативный учет и элементы управленческого учета (ООУиУУ);

♦ БУиНУ, отраслевой оперативный учет;

♦ БУиНУ, отраслевой оперативный и управленческий учет.

Из названий видно, на автоматизацию каких видов учета ориентированы программы, относящиеся к тому или иному набору.

Для уточнения задач автоматизации некоторые ВУ были декомпозированы на подвиды учета. Например, для вида учета ОУиУУ были выделены следующие подвиды:

♦ документооборот;

♦ управление персоналом и расчет зарплаты (УПРЗ).

Кроме того, каждому ВУ соответствует условный подвид – «Универсальный подвид учета» (УПУ). К нему принадлежат те программы, которые не относятся к выделенным нами подвидам учета.

Данные основания классификации охватывают не только интересующие виды учета, но и включают анализ конкретного состава решаемых учетных задач.

**Вид и подвид деятельности.** Вид деятельности является важной характеристикой предприятия, а значит и продукта, выбираемого для его автоматизации. Здесь определяется прикладная область, для которой подбирается программа. Существует общероссийский классификатор видов экономической деятельности [11], на основе которого были выделены значения. Ниже представлены некоторые из них:

♦ жилищно-коммунальное хозяйство;

♦ образование;

♦ оптовая и розничная торговля;

♦ производство;

♦ услуги (У).

К перечисленным видам деятельности мы добавили условный – «Универсальный вид деятельности» (УВД). Это связано с тем, что существуют универсальные ППС 1С, которые предназначены для автоматизации задач, имеющихся в различных видах деятельности.

Таблица 1.

Соответствие классификационных признаков программным продуктам системы «1С:Предприятие 8»

№	Наименование ППС 1С	Вид решения	Тип предприятия	Вид учета	Подвид учета	Вид деятельности	Подвид деятельности	Версия
1	1С:Бухгалтерия 8. Базовая	Т	Х	БУиНУ	УПУ	УВД	УПД	Базовая
2	1С:Бухгалтерия 8 ПРОФ	Т	Х	БУиНУ	УПУ	УВД	УПД	ПРОФ
3	1С:Бухгалтерия 8 КОРП	Т	К	БУиНУ	УПУ	УВД	УПД	ПРОФ
4	1С:Зарплата и Управление Персоналом 8	Т	Х	ОУиУУ	УПРЗ	УВД	УПД	ПРОФ
5	1С:Предприятие 8. Отель	О	Х	ООУиУУ	УПУ	У	Г	ПРОФ

Некоторые виды деятельности были декомпозированы на подвиды деятельности. Например, для вида деятельности У были выделены следующие подвиды:

- ◆ автосервис;
- ◆ гостиница (Г);
- ◆ кадровое агентство;
- ◆ ломбард;
- ◆ служба технической поддержки;
- ◆ страхование.

Подвиды включают в себя значения, имеющиеся в [1, 2]. Кроме того, по аналогии с ВУ, каждому виду деятельности соответствует условный подвид – «Универсальный подвид деятельности» (УПД). К нему принадлежат те программы, которые не относятся к выделенным нами подвидам деятельности.

Данные основания классификации охватывают не только интересующие виды деятельности, но и их конкретные направления.

**Версия.** У программ системы «1С:Предприятие 8» также есть характеристика, связанная с размером предприятия. Существуют следующие версии программ [3]:

- ◆ базовая – предназначена для работы одного пользователя, и ориентирована на малые предприятия.
- ◆ ПРОФ – подходят для организаций больших масштабов. Также имеет ряд других преимуществ по сравнению с базовой версией.

Данное основание помогает выделить программы ориентированные на предприятия различного масштаба.

Основная часть имеющихся на данный момент ППС 1С была классифицирована по предложенным основаниям. В таблице 1 приведен фрагмент обобщенных данных о соответствии классификационных признаков данным программным продуктам.

Предложенная классификация и представленные в таблице 1 данные позволяет провести сравнитель-

ный анализ программ и выбрать из них наиболее адекватную для конкретного предприятия. В следующем разделе рассматривается формализованное представление предметной области с использованием полученных результатов.

**Продукционная система**

Системы обработки знаний, использующие продукционную модель, получили название продукционных систем. Ниже даны основные понятия [12].

Продукционное правило или продукция – это оператор преобразования, представляющий собой выражение следующего вида:

<ситуация> → <заключение>.

Возможна и другая трактовка:

<ситуация> → <действие>.

В состав экспертных систем продукционного типа входит три основных компонента: база правил (знаний), база фактов (рабочая память) и механизм логического вывода (МЛВ).

МЛВ обрабатывает правила в соответствии с содержанием базы фактов, где хранятся входные данные. Основываясь на имеющихся знаниях в базе правил, МЛВ определяет результат, то есть выходные данные. Для работы нашей системы необходимы следующие входные и выходные параметры [13] (таблица 2).

Таблица 2.

**Входные и выходные параметры продукционной системы**

Вход	Выход
Вид решения	Наименование ППС 1С
Тип организации	
Вид учета	
Подвид учета	Цена ППС 1С
Вид деятельности	
Подвид деятельности	Цена клиентской лицензии
Количество пользователей	

Входные параметры представляют собой значения оснований предложенной классификации. Последний входной параметр не является основанием, но при этом он характеризует основание версия.

Основная часть исходных данных для продукционной системы формируется в режиме диалога с пользователем. Для получения результата нужно иметь базу правил. А для формирования базы правил необходимо иметь классификацию ППС 1С, которую мы уже описали. Теперь рассмотрим рабочую память и правила нашей системы.

**Рабочая память.** База фактов представляет собой область памяти, где хранятся предпосылки, которые «описывают» текущую ситуацию. В зависимости от ситуации применяются те или иные продукции и выполняются соответствующие решения.

Применение продукции предполагает наличие необходимых фактов, которые система запрашивает у пользователя в режиме «вопрос-ответ». Причем могут задаваться как вопросы, на которые можно ответить, выбрав нужный вариант из представленного списка, так и вопросы, предполагающие утвердительный или отрицательный ответ. В *таблице 3* представлены вопросы задаваемые системой, ответы пользователя и факты, выявленные в процессе диалога.

**База правил.** Экспертная система формирует определенные гипотезы и выводы, основываясь на тех знаниях, которыми она располагает. Знания в системе представлены на специальном языке и хранятся отдельно от программного кода, который формирует выводы и гипотезы. Этот компонент системы принято называть базой знаний (правил) [12].

Продукционные правила формируются с использованием языка, разработанного специально для рассматриваемой предметной области. В основу данного языка лег язык OPS5 – представитель семейства OPS (средства разработки систем продук-

ций) – язык программирования, ориентированный на правила [14]. Правила имеют вид:

<антецедент> → <консеквент> ,

где антецедент является описанием данных, а консеквент – одно или более действий, которые должны быть выполнены, если антецеденты соответствуют содержимому базы фактов.

Управление осуществляется циклом, в котором ищутся правила с удовлетворяющимися антецедентами, из них выбирается одно правило, затем выполняются действия.

Рассматриваемый язык правил может быть представлен в форме Бэкуса – Наура следующим образом [15]:

```
<правило> ::= ЕСЛИ <антецедент> ТО <консеквент> ИНАЧЕ <консеквент>
<антецедент> ::= (И {<условие>}+)
<консеквент> ::= (И {<действие>}+)
<условие> ::= (<значение> <знак> <значение>)
<действие> ::= (<значение> := <значение>) |
                (<значение> := ф<имя_функции>
                (<значение>)).
```

Под *условием* понимается некоторое предложение, по которому осуществляется поиск в базе знаний, а под *действием* – действия, выполняемые при успешном исходе поиска (они могут быть промежуточными, выступающими далее как условия, или целевыми, завершающими работу системы). *Значениями* в антецеденте и консеквенте могут быть числа, символы (выделяются кавычками «, ») или переменные. *Переменной* называется символ, который заключен в ломаные скобки (например, <А>). *Знак* может быть одним из знаков сравнения: «больше» (<), «меньше» (>), «равно» (=) или «неравно» (<>).

Диалог с пользователем

Таблица 3.

№	Вопрос	Ответ	Факт
1	Ваша организация является коммерческой?	Да	
2	Ваша организация является крупным холдингом, имеет обособленные подразделения?	Нет	Тип предприятия (ТП): «хозрасчетная организация»
3	Вы ищете решение для автоматизации бухгалтерского учета?	Нет	
4	Какое решение Вы ищете?	Специализированное	Вид решения (ВР): «отраслевое решение»; Вид учета (ВУ): «ООУиУУ»
5	Уточните направление автоматизации	Другое	Подвид учета (ПВУ): «УПУ»
6	Укажите вид деятельности Вашей организации	Услуги	Вид деятельности (ВД): «услуги»
7	Уточните направление Вашей деятельности	Гостиница	Подвид деятельности (ПВД): «гостиница»
8	Сколько пользователей будет работать с программой	4	Количество пользователей (К): 4

Наиболее важными элементами языка являются функции (название начинается на букву *ф*), которые выполняют назначенное им задание и возвращают значение в переменную.

В языке используются следующие виды переменных (в скобках указаны их обозначения, которые будут использоваться в примере представленном ниже):

входные безусловные (<К>) – факты, собранные при первоначальном опросе пользователя;

♦ входные условные (<#ПВД>) – содержат дополнительные данные, необходимость в которых возникла при определенном условии (наборе фактов);

♦ определяемые (<Версия>) – факты, выясненные в процессе работы машины вывода;

♦ выходные (<Конф>) – получают данные, являющиеся результатом работы системы.

Интерпретатор данного языка исполняет систему продукций, делая следующие операции [14]:

1. шаг сопоставление – определить, какие правила имеют удовлетворительные antecedentes;
2. шаг действие – выполнить действия выбранного правила;
3. возврат к первому шагу.

Эту последовательность действий можно рассматривать, как общую схему структуры управления, которую пользователь наполняет по своему усмотрению.

Рассмотрим пример, в котором представлены наиболее характерные правила языка описания

базы знаний производственной системы выбора ППС 1С (таблица 4).

Данные правила, связаны с приведенным в таблице 3 диалогом. То есть, в примере представлены правила, которые имеют удовлетворительные antecedentes относительно полученных в ходе диалога фактов.

В результате выполнения данных правил определяются дополнительные факты (правило 1), определяется необходимость в уточнении информации (правила 2, 3), и в итоге принимается решение о том, какая программа является наиболее подходящей (правило 4). Также определяется цена программы (правило 4) и цена на клиентские лицензии (правило 5).

Основная часть базы знаний содержит правила схожие с правилом 4 (таблица 4). Antecedent этого правила состоит из оснований предложенной классификации. Остальные правила, являются вспомогательными или уточняющими. Таким образом, база правил опирается на классификацию.

#### Программная реализация

Известно, что при построении экспертных систем возможно применение как языков программирования различного уровня, так и оболочек (пустых, скелетных) экспертных систем. Оболочки имеют общую направленность и не учитывают особенности исследуемой предметной области. В то время как языки программирования предостав-

Правила производственной системы

Таблица 4.

№	Правило	Пояснение
1	ЕСЛИ (<К> = 1) ТО (<Версия> := «Базовая») ИНАЧЕ (<Версия> := «ПРОФ»)	Если количество пользователей равно 1, то версия – базовая, иначе версия – ПРОФ
2	ЕСЛИ (<ВУ> = «ООУиУУ») ТО <#ПВУ> := фУточнитьПВУ(<ВУ>)	Если вид учета – отраслевой оперативный учет с элементами управленческого, то необходимо уточнить подвид учета для данного вида учета
3	ЕСЛИ (<ВД> = «услуги») ТО <#ПВД> := фУточнитьПВД(<ВД>)	Если вид деятельности – услуги, то необходимо уточнить подвид деятельности для данного вида деятельности
4	ЕСЛИ (<ВР> = «отраслевое решение») И (<ТП> = «хозрасчетная организация») И (<ВУ> = «ООУиУУ») И (<#ПВУ> = «УПУ») И (<Версия> = «ПРОФ») И (<ВД> = «услуги») И (<#ПВД> = «гостиница») ТО (<Конф> := «1С:Предприятие 8. Отель») И (<ЦенаКонф> := фЦКонф(<Конф>))	Если вид решения – отраслевое решение и тип предприятия – хозрасчетная организация, и вид учета – отраслевой оперативный учет с элементами управленческого, и подвид учета – универсальный подвид учета, и версия – ПРОФ, и вид деятельности – услуги, и подвид деятельности – гостиница, то конфигурация – «1С:Предприятие 8. Отель» и определить цену данной конфигурации
5	ЕСЛИ (<К> > 1) ТО (<ЦенаКЛ> := фЦенаКЛ(<К>))	Если количество пользователей больше 1, то определить цену клиентской лицензии для данного количества пользователей

ляют разработчику максимальную свободу выбора в представлении знаний и механизмах вывода [14].

Прототип производственной системы реализован на платформе «1С:Предприятие 8» с использованием предложенного в работе языка описания базы знаний. Одно из преимуществ этого варианта состоит в том, что можно учесть специфические особенности предметной области и настроить систему для максимально эффективного представления знаний. Кроме того, представленный язык описания в некотором роде является подмножеством языка программирования «1С» и без каких-либо надстроек может быть реализован на платформе «1С:Предприятие 8».

Разработка и тестирование прототипа системы проводились на базе ООО «Томское агентство правовой информации «Гарант» – официального партнера фирмы «1С».

Тестирование показало, что разработанная производственная система в 34 % случаев предлагает две

конфигурации. Пользователю при этом остается выбрать нужную программу по цене или предложенному описанию. В остальных 66 % случаев система предлагает одну оптимальную конфигурацию.

### Заключение

В работе получены следующие результаты:

- ♦ предложен вариант классификации программ системы «1С:Предприятие 8»;
- ♦ описан подход к формированию рабочей памяти производственной системы;
- ♦ разработан язык описания базы знаний производственной системы;
- ♦ сформированы правила с использованием предложенной классификации и на основе разработанного языка описания.

Созданный прототип системы позволяет определить не более двух конфигураций программ системы «1С:Предприятие 8». ■

### Литература

1. Фирма «1С» [Электронный ресурс]. – <http://www.1c.ru>
2. Программы 1С [Электронный ресурс]. – <http://www.1c77.ru>
3. БТРК: Выбрать 1С программу [Электронный ресурс]. – <http://www.btr-k.ru/content>
4. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб: Питер, 2000. – 384 с.
5. Зырянова Т.В., Скребкова Ж.Р. Моделирование учетного процесса в условиях автоматизации // Все для бухгалтера. 2007. № 23(215); № 24(216).
6. Харитонов С.А. Информационные системы бухгалтерского учета: Учебное пособие / С.А. Харитонов, Д.В. Чистов, Е.Л. Шуремов. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. – 160 с.
7. Мальцева С.В. Применение онтологических моделей для решения задач идентификации и мониторинга предметных областей // Бизнес-информатика. 2008. №3.
8. Загорюлько Ю.А., Загорюлько Г.Б. Онтологии и их практическое применение в системах, основанных на знаниях // Знания-Онтологии-Теории. Т. 1. – Новосибирск, Институт математики СО РАН, 2011. - С. 132-141.
9. Лычкина Н.Н., Идиатуллин А.Р. Инструментальная реализация архитектурных моделей предприятия на основе онтологий // Бизнес-информатика. 2010. №1.
10. Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский, Е.Б. Стародубцева – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 495 с.
11. Классификатор видов деятельности [Электронный ресурс]. – <http://www.okvad.ru>
12. Ходашинский И.А. Методы искусственного интеллекта, базы знаний, экспертные системы: Учебное пособие / И.А. Ходашинский. – Томск: ТУСУР, 2002. – 138 с.
13. Ахаев А.В. Классификация программных продуктов «1С:Предприятие 8» // Научная сессия ТУСУР 2011, Томск, 4–6 мая 2011 г. – Томск: В-Спектр, 2011. – ч.2. - С. 165-168.
14. Хейес-Рот Ф. Построение экспертных систем / Ф. Хейес-Рот, Д. Уотерман, Д. Ленат. – М.: Мир, 1987. – 441 с.
15. Ахаев А.В. Язык описания базы знаний производственной системы выбора конфигураций программных продуктов «1С:Предприятие 8» // Молодежь и современные информационные технологии, Томск, 11–13 мая 2011 г. – Томск: СПб Графикс, 2011. – ч.1. - С. 260-261.