

УДК 004.432.2

**АВТОМАТИЗАЦИЯ В СФЕРЕ ЭНЕРГЕТИКИ НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТКИ
PL/SQLПРОГРАММЫ**

Олжабаева Жарас Сабиткызы

olzhabayeva.zh@gmail.com

Магистрант кафедры «Радиотехника, электроника и телекоммуникации»,
физико-технического факультета ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – А.Е. Наурызбаев

В работе рассматривается разработка пакета для автоматизации выставления счет-фактур, как путь развития качественных услуг предоставляемых в сфере энергетики. Проведено проектирование работы системы управления базами данных Oracle и реализация пакета на языке программирования PL/SQL. Во время работы на масштабных предприятиях сбор и анализ данных требуют особого внимания, применение современных технологии может дать новый импульс подъему экономики страны. Мировой опыт внедрения автоматизации показывает, насколько эффективно повышается работа любого предприятия. Если учесть, что в Казахстане в основном получило развитие энергоемкое производство, использование языка программирования в перспективе – это надежный путь к передовым идеям и устойчивому развитию экономики Казахстана.

В данном случае используется объективно-реляционная система управления базами данных компании Oracle. Позволяет выполнять базовые задачи администрирования: запуск или остановка экземпляра БД; создание, удаление, открытие или монтирование базы и др. Для сервера БД Oracle, используется операционная система Linux. Использование данной операционной системы, позволило безопасному функционированию работы системы управления базами данных.

Взаимосвязь Oracle с языком программирования PL/SQL. Любая современная система управления базами основана на применении языков программирования, так как на данном этапе речь идет не только о сборе данных, также об анализе и обработке данных. Основное преимущество языка программирования PL/SQL, отправка группированных SQL запросов. После отправления блок кода на сервер, производится ожидание ответа от сервера. Программы написанные на языке PL/SQL, выполняются в исполнительной части СУБД Oracle [1]. Исполнительная часть БД сканирует, кодирует и выполняет определенные действия в БД. Таким образом, выполняется работа с PL/SQL блок кодами на сервере БД [1].

В данной работе производится разработка пакета – предназначенного для автоматизации действий связанных с выставлением СФ. Пакет содержит комплекс процедур и функции, что значительно облегчает алгоритм и логику программы и обеспечивает повторное использование.

Проектирование БД состоит из логической и физической фазы моделирования. Логическая фаза построения БД состоит:

- сбора информации;
- определения таблиц;
- определения названия таблиц;
- определения взаимосвязи между таблицами;
- нормализация;
- создание баз данных.

После логической фазы производится переход к физической фазе, то есть создание таблиц в БД в программе PL/SQLDeveloper. На данном этапе создаем таблицу, в которой будут сохраняться сформированные счет-фактуры. Таблица будет называться FIN_SALE_INVOICES, в программе название данной также других таблиц производится на английском языке. Оно состоит из 18 столбцов, каждый столбец имеет свой тип данных.

```
Create table APPS.FIN_SALE_INVOICES  
  idNUMBERnotnull,  
  period_idNUMBERnotnull,  
  vendor_idNUMBERnotnull, и.т.д.
```

Доступ ко всем таблицам производится с помощью первичных и вторичных ключей таблиц. Основной таблицей является Fin_sale_invoices, остальные таблицы являются дополнительными которые связаны с помощью внешних ключей. Использование ключей, предоставляет доступ одной таблице получить данные из другой, также при формировании функции и процедур, является значимым способом решения многих задач [1].

На языке программирования PL/SQL создается пакет с названием Fin_sale_invoices_pkg для формирования счетов-фактур. Пакет состоит из одной процедуры и четырнадцати функций. Каждая функция возвращает определенное значение, в данном пакете нам необходимо определить договорной объем за определенный период времени. Для данной функции необходимо ввести два входных параметра, “p_contract_id” идентификационный номер договора и “p_volume_date”, период времени по которому нужно вычислить договорной объем. В процессе формирования пакета производится вычисление значений функций, такие как: нахождение даты последней оплаты, суммы НДС, код валюты в которой производится оплата, также единицу измерения в зависимости от тарифа. Программный код функции хранится в базе данных, что позволяет в процедуре вызывать повторно необходимую функцию вводя название, для получения необходимого значения.

Основные вычисления производятся в хранимых процедурах, вызов процедур приводит к выполнению содержащихся в ней инструкций. По сравнению с функцией,

храняемая процедура состоит из спецификаций и тела. Представлен программный код процедуры который называется `do_create_invoices`, спецификацией являются входные параметры данной процедуры: `p_period_id` период времени по которому необходимо произвести оплату, `p_organization_id` идентификационный номер филиала либо организаций, `p_contract_id` идентификационный номер договора, по этим данным будет производиться определение необходимых значений, но для вычисления счет-фактуры необходимы локальные переменные. Локальные переменные объявляются во внутреннем блоке и недоступны для внешних блоков, то есть присваиваются внутри процедуры [3].

В исполнительной части процедуры, при введении входных параметров находим всю информацию о договоре. Если никаких данных нет, то выводится ошибка. Для предоставления информации о счет-фактуре договор должен соответствовать условиям «подписан». При не удовлетворении данного условия, выводится ошибка. После алгоритма нахождения договора с условием «подписан», необходимо найти договорной объем. Вводим функцию для нахождения договорного объема по всем дополнительным приложениям. При нахождении договорного объема цикл останавливается. Расчет производится по тарифу определенному в договорном объеме. При условии, если по данному тарифу предусмотрена скидка, тогда для определения скидки по данному тарифу вводим новую локальную переменную. Если скидка предусмотрена, тогда расчет производится с учетом скидки.

Вычисляем сумму с учётом скидки

```
l_amount_dsc := round(round(l_contract_volume,0) * l_price_dsc, 2);
```

Далее переходим к определению соответствующей ставки НДС по данному тарифу, которая также производится с помощью функции. Ниже приведена краткая часть программного кода функции:

```
FUNCTION get_tax(p_period_idnumber, p_amountnumber)
return number is
```

```
l_tax_amount number;
l_tax_rate fin_tax_rates.tax_rate%type; begin
l_tax_rate:=l_fin_tax_rate.tax_rate;
l_tax_amount := round(p_amount * (l_tax_rate / 100) , 2);
return l_tax_amount; end;
```

Функция возвращает сумму НДС ставки, с помощью введения входных переменных, таких как период времени и сумма оплаты по данному тарифному плану.

На основе факт.баланса создают СФ с типом обычный (I-стадия). При изменении объема, в Биллинговой системе (далее – БИС) делают перерасчет объемов создается новый Акт сверки объемов оказанных услуг, необходимо подписать обоими сторонами, после этого передают подсистему «Финансы» БИС для формирования СФ. В этом случае, формируется фактическая СФ с типом исправленный. Он заменяет исходную СФ с типом обычный.

При изменении цены за услугу, связи с этим меняется стоимость. Для изменения стоимости корректировки предыдущий период, на фактическую формируется дополнительная СФ (с коррект. цены). При корректировке цены создается дебетовая или кредитовая виза, в зависимости от разницы в сумме. Дебет это приход, кредит это расход. Если цена уменьшается создается СФ с дебетовой визой, а если увеличилась создается СФ с кредитовой визой, то клиент доплачивает.

Завершающий этап, процедуре определения суммы счет-фактуры. На этом этапе используются все данные которые определены функциями и локальными переменными. Необходимыми параметрами для расчета суммы для оплаты является договорной объем и цена за электроэнергию по данному тарифу. В конечном итоге, локальный параметр `l_amountnam` выдает сумму счет-фактуры. Если локальная переменная `l_tax_rate` не найдена, выводится ошибка (-20060, 'Нет ставки НДС'), далее выводит сумму для оплаты без учета ставки НДС.

```
l_amount := nvl(round(l_contract_volume * l_price, 2),0);
if l_tax_rate is null then
```

```
raise_application_error(-20060, 'Нет ставки НДС');  
end if;  
l_tax_amount := round(l_amount * (l_tax_rate / 100), 2);  
l_amount := round(l_amount + l_tax_amount, 2);  
endif;
```

Разработка пакета СФ формируется совокупностью вычислений функций, присвоением локальных переменных и оптимизаций всех операций в процедуре. Данный пакет имеет свойство повторного применения в программной логике. Данные сформированные в ходе расчета счет-фактуры, хранятся в таблице Fin_sale_invoices в БД Oracle. Применение языка программирования PL/SQL на основе СУБД Oracle позволяет формировать пакет выставления счет-фактур в сфере электроэнергетики. Данный пакет используется в Биллинговой системе АО «КЕГОС» для автоматизации расчета финансовой составляющей компании по оказанным услугам на основе заключенных договоров.

Используя выше указанную разработку, автоматизировано действие выставление счетов-фактур за электроэнергию. Разработка применяется в биллинговой системе, масштабируемость данной системы охватывает всю страну. Основной алгоритм пакета можно применить в сферах как водоснабжения, телекоммуникация и т.д. Так как в основе любой биллинговой системы используется надежная и безопасная система управления базами данных. Основной решаемой задачей является автоматизация работы производства, должно повлиять на повышение эффективности предприятия.

Список использованных источников

1. Мирошниченко Г.Н. Реляционные базы данных: практические приемы оптимальных решений. – М., «Программирование», 2005. – 320 с.
2. Кулагин Д. Теория и практика построения баз данных. – СПб.: Питер, 2012. – 206 с.
3. Фейерштейн С., Прибыл Б. Oracle PL/SQL. Для профессионалов. 6-е изд. – СПб.: Питер, 2015.