

## КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА НА СКЛАДЕ МЕТАЛЛА

Сугатов Р.С., Ананьев П.И.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова  
(г. Барнаул)

В настоящее время ни одно предприятие (производственное или торговое, частное или государственное) не может нормально функционировать без наличия складского хозяйства. Такая большая потребность в складах объясняется тем, что они служат не только для хранения и накопления товарных запасов, но и для преодоления временной и пространственной разницы между производством и потреблением продукции, а также для обеспечения непрерывной, бесперебойной работы производственных цехов (на промышленном предприятии) и предприятия в целом.

Склад – это сложное техническое сооружение, предназначенное для приемки, переработки, хранения, накопления, отпуска продуктов, материальных ценностей и т. п. Перечисленные операции в совокупности и составляют складской технологический процесс.

В складском учете большое значение имеет правильное и безошибочное оформление документов. Складской учет с помощью бумажных складских документов даже при достаточно малых масштабах склада требует больших затрат трудовых и временных ресурсов, что неприемлемо. Применение средств автоматизации при приемке, хранении и отпуске товаров с использованием современных мобильных устройств (ноутбуки, карманные персональные компьютеры (КПК) и технологий передачи данных (Wi-Fi, GPRS, 3G, 4G), которые сегодня используются во многих областях деятельности: от сферы обслуживания до тяжелого машиностроения, способствует росту производительности труда складских работников, повышению эффективности использования площади и емкости складов, ускорению погрузочно-разгрузочных работ, сокращению простоев транспортных средств.

Данный программный продукт разработан для коммерческой организации: БКЖБИ-2 г. Барнаула. На данном предприятии производятся различные железобетонные изделия, используемые в строительстве, такие как сваи, плиты, опоры и пр.

Железобетон – это материал, в котором соединены в единое целое стальная арматура и бетон. Для любого промышленного производства необходим пополняемый по мере необходимости специализированный склад буферных производственных запасов. В данном случае – склад металла: арматуры, прутьев и прочих необходимых в производстве металлоконструкций.

В результате анализа достоинств и недостатков существующих систем и специфики предметной области, к разрабатываемой системе были предъявлены следующие основные требования:

- В качестве основы приложения предпочтительнее всего использовать архитектуру “клиент-сервер”, что позволит достичь большего эффекта от использования приложения, предоставляя конечным пользователям актуальные в каждый момент времени данные;

- Должна присутствовать возможность использовать систему на КПК, как в автономном режиме, так и по сети. Это позволит повысить оперативность данных.

- Интерфейс системы должен быть интуитивно понятен пользователю. Должны присутствовать стандартные операции поиска, фильтрации, сортировки данных;

- Пользователю должны быть представлены все инструменты для работы с данными. Контроль на уникальность записей обязателен для предотвращения путаницы;

- По возможности, система должна быть интегрирована с уже существующей на предприятии БД для предотвращения дублирования данных;

- В системе должна быть предусмотрена возможность записи ключевых действий пользователей, т. к. это предусмотрено политикой аудита подобных систем;

- Система должна предоставлять пользователю все необходимые отчеты, утвержденные на этапе проектирования, с возможностью сохранения на жесткий диск компьютера;

- По возможности, система должна быть платформонезависимой, построенной

на бесплатных, открытых программных продуктах.

Для реализации данной системы были рассмотрены следующие варианты:

1. Web-приложение, работающее на выделенном web-сервере, и напрямую работающее с сервером базы данных. Пользователи системы осуществляют работу с приложением через web-браузер.

Данный вариант обладает следующими преимуществами:

- Обеспечение максимально высокой актуальности данных. Данные сразу же отправляются на сервер базы данных и становятся доступны другим пользователям системы.

- Отсутствие необходимости в дополнительном ПО для синхронизации баз данных. Данный пункт является следствием предыдущего.

- Универсальность использования. Данное приложение будет успешно работать на любых устройствах, способных получать данные через web-браузер, таких как настольный ПК, ноутбук, КПК.

Недостатки данного варианта:

- Необходимость в дополнительном оборудовании для работы web-сервера. В случае работы приложения с использованием беспроводных сетей передачи данных появляется необходимость в покупке специального оборудования, его монтаже и администрировании.

- Усложнение администрирования системы в связи с необходимостью в администрировании и обслуживании web-сервера.

- Повышение затрат как исходных на покупку web-сервера, так и постоянных на администрирование и обслуживание данного сервера.

2. PDA (КПК)-приложение, работающее на устройстве КПК с локальной копией базы данных предприятия под управлением операционной системы данного устройства. Данный вариант обладает следующими преимуществами:

- Низкая стоимость оборудования. Для работы данного приложения не нужен выделенный web-сервер. А устройства КПК, на которых будет работать приложение, стоят гораздо дешевле.

- Легкость администрирования. Ввиду отсутствия необходимости в дополнительном

сервере, отпадает необходимость в его администрировании.

Недостатки данного варианта:

- Необходимость дополнительного ПО для выполнения синхронизации локальной копии базы данных с устройств КПК с основной базой данных предприятия.

- Низкая актуальность данных. Данный недостаток обусловлен тем, что устройства КПК работают с локальной копией базы данных, и изменения, вносимые в данные с устройств, становятся доступны другим пользователям только после выполнения синхронизации баз данных.

- Снижение безопасности данных. Данный пункт обусловлен тем, что на каждом устройстве хранится локальная копия базы данных, которая может оказаться в руках третьих лиц в случае кражи или утери устройства.

На основе проведенного анализа и с учетом описанных выше требований к системе, была предложена схема комплекса, представленная на рисунке 1.

Данный комплекс будет использоваться следующим образом: на КПК будет функционировать приложение, работающее с автономной мобильной СУБД, структура локальной базы данных которой аналогична основной базе данных на стационарном сервере системы. Для обеспечения актуальности хранимой информации, мобильные и стационарную базы данных нужно будет периодически (раз в день, смену) синхронизировать между собой, после чего базы будут продолжать независимую работу до следующей синхронизации. Для данной цели написано приложение, выполняющее такую синхронизацию. Для обеспечения удобства обработки хранимой информации и администрирования системы будет служить web-приложение, напрямую работающее со стационарной СУБД. Данное приложение благодаря использованию web-интерфейса, с одной стороны, имеет возможность использования на мобильных устройствах, а с другой стороны – обладает преимуществами desktop-приложений.

Описанная выше схема была предложена в связи с тем, что основным требованием к разрабатываемой системе была возможность использования в процессе складского учета устройств КПК в условиях отсутствия сетей передачи данных.

## КОМПЛЕКС ПРОГРАММ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА НА СКЛАДЕ МЕТАЛЛА

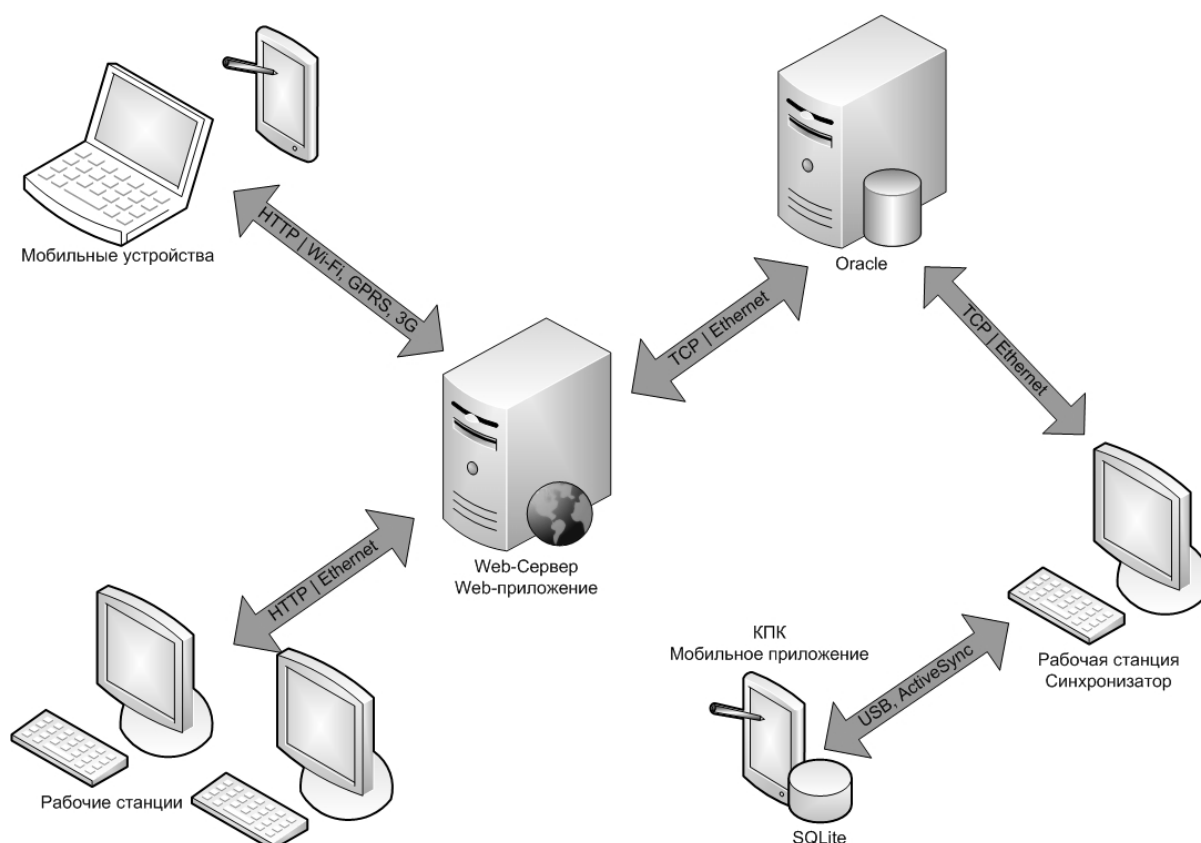


Рисунок 1 – Схема комплекса

Основной СУБД разрабатываемой системы выбрана СУБД Oracle Database 10g Express Edition (XE). Это обусловлено тем, что данная СУБД уже успешно функционирует на предприятии, для которого разрабатывается данный программный комплекс, кроме того Oracle Database XE имеет следующие преимущества:

- абсолютно свободная СУБД;
- можно тестировать, разрабатывать и распространять с нулевыми инвестициями в ПО и без риска;
- легко мигрировать на промышленные редакции;
- не требуется переписывание приложений при переходе на промышленные редакции.

Дополнительной СУБД для работы на устройствах КПК была выбрана СУБД SQLite. SQLite – лёгкая встраиваемая реляционная база данных. «Движок» SQLite не является отдельно работающим процессом, с которым взаимодействует программа, а предоставляет библиотеку, с которой программа компонуется и движок становится составной частью программы. Таким образом, в качестве протокола обмена используются вызовы функ-

ций (API) библиотеки SQLite. Такой подход уменьшает накладные расходы, время отклика и упрощает программу. SQLite хранит всю базу данных (включая определения, таблицы, индексы и данные) в единственном стандартном файле на том компьютере, на котором выполняется программа. Простота реализации достигается за счёт того, что перед началом исполнения транзакции весь файл, хранящий базу данных, блокируется.

Данная СУБД предоставляет следующие преимущества:

- Распространяется бесплатно.
- Простота установки.
- Легкость администрирования.
- Простота использования.
- Производительность. Для большинства типичных задач приложение, построенное на SQLite, работает быстрее, чем при использовании MySQL или PostgreSQL. И это притом, что объем памяти, потребляемый SQLite, очень и очень мал.
- Кроссплатформенность. Для переноса базы данных нужно всего лишь перенести 1 файл. Резервное копирование данных также осуществляется копированием файла базы данных.

– Возможность хранить данные в базе объемом до 2 терабайт.[2]

Программные решения для КПК и синхронизации баз данных реализованы в среде Microsoft Visual Studio 2008, на языке C#, т. к. наиболее распространенной версией операционной системы для КПК в России на сегодняшний день является Windows Mobile, а выбранная среда лучше всего подходит для разработки приложений, работающих под руководством данной операционной системы, т. к. включает в себя модуль Microsoft Device Emulator, созданный для разработки таких приложений. Другим плюсом в пользу MS Visual Studio и SQLite является наличие свободного готового ADO.NET провайдера для работы с SQLite. Данный провайдер так же позволяет задействовать все дополнительные возможности последних версий .NET, такие как LINQ, Entity Framework.

Web-приложение реализовано с использованием фреймворка JSF (JavaServer Faces). JSF – это стандартный Java API для создания компонентов пользовательского интерфейса веб-приложений. JSF предоставляет в качестве инструментария готовые к использованию компоненты, которые можно быстро и легко использовать в веб-приложениях. Фреймворк также используется для обработки навигации между различными страницами приложения, дает возможность передачи параметров между страницами.

Web-приложение работает с СУБД Oracle, которая создана с использованием языка Java, из чего следует разумность использования для разработки того же языка программирования. В качестве среды разработки выбрана среда NetBeans IDE, которая поддерживается и спонсируется компанией Oracle и сама написана на языке Java. В результате получается кроссплатформенное решение с возможностью использования не только на ОС Windows, но и на других, что важно – бесплатных ОС. Помимо всего прочего среда NetBeans, язык Java и используемые ими библиотеки свободно распространяемы.

В результате, полученная система предоставляет возможность:

- формирования внутренних приходных и расходных документов на складе;
- ведения инвентаризационных документов;
- работы со сформированными документами;
- авторизации и разграничения прав доступа, аудита действий пользователей;

– проверки соблюдения требуемых правил бизнес-логики;

Благодаря данному программному комплексу документы, связанные с процессом складского учета будут формироваться быстрее, уменьшится вероятность ошибок (т. н. человеческий фактор).

Улучшения достигаются за счет использования базы данных со специфической для этих документов информацией, использования КПК для более быстрого формирования документов (в момент осуществления складской операции), хранения самих документов в базе и организации автоматической передачи документов.

С системой будут работать следующие сотрудники:

- руководители подразделений;
- служащие отдела снабжения;
- кладовщики.

Комплекс получился с одной стороны платформонезависимым с возможностью использования на большом наборе устройств под управлением широкого диапазона операционных систем, с другой стороны – независимым от типа, состояния, в т.ч. отсутствия сетей передачи данных. В этом заключается его основное отличие от аналогов. Благодаря использованию мобильных устройств персоналу склада будет не нужно перемещаться к компьютеру для формирования документа. Это можно будет сделать на месте совершения складской операции.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьев, П. И. Базы данных : учебное пособие / П. И. Ананьев, М. А. Кайгородова. – Барнаул: Центр дистанционного и интенсивного обучения АлтГТУ им. И. И. Ползунова, 2000. – Ч. 1. – 183 с.
2. Ананьев, П. И. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие / П. И. Ананьев. – Барнаул : Центр дистанционного и интенсивного обучения АлтГТУ им. И. И. Ползунова, 2000. – 221 с.
3. Склад и его работа [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.skldsite.ru/>.
4. Введение в SQLite [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.phpworld.ru/sqlite/>.
4. Официальная страница SQLite сообщества [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.sqlite.org/>.
6. Складской портал – все о складе и для склада [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://skldportal.ru/>.