

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра системного анализа и автоматического управления

**ОТРАСЛЕВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА
БИЛЛИНГА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ЭНЕРГОСБЫТОВОЙ
КОМПАНИИ НА БАЗЕ «1С:ERP»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 5 курса 551 группы
направления 09.03.04 — Программная инженерия
факультета КНиИТ
Кичаткиной Вероники Сергеевны

Научный руководитель

Старший преподаватель

М. В. Белоконь

Заведующий кафедрой

к.ф.-м.н., доцент

И. Е. Тананко

Саратов 2021

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Для современной энергосбытовой компании биллинговая система является жизненно-необходимым элементом – ее гибкость и жизнеспособность обеспечивают текущую деятельность и развитие бизнеса в условиях жесткой конкуренции и постоянно совершенствующихся технологий. Наличие биллинговой системы позволяет энергосбытовым компаниям решать главную для них задачу – вести энергосбытовую деятельность, осуществляя эффективные продажи энергии потребителям. Создание биллинговой системы и автоматизация бизнес-процессов энергосбытовой компании представляет собой сложно организованную неоднородную деятельность, основанную на применении норм законодательства в сфере электроэнергетики, информационной безопасности, а также международных стандартов разработки информационных систем.

Сложность и многогранность процесса формирования стоимости электроэнергии и мощности в отношении каждого конкретного потребителя, определяет необходимость применения энергосбытовой компанией биллинговых систем нового поколения, способных производить расчет потребленной энергии потребителями.

Цель бакалаврской работы – разработка отраслевого решения для автоматизации процесса биллинга электрической энергии в энергосбытовой компании на базе «1С:ERP». В дальнейшем биллинговую систему будем называть системой.

В соответствии с поставленной целью определены следующие **задачи**:

1. Ознакомиться с постановлением Правительства РФ от 04.05.2012 N 442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии» (вместе с «Основными положениями функционирования розничных рынков электрической энергии», «Правилами полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии») для понимания методологии расчета объема потребления.
2. Изучить архитектуру систем «1С».
3. Спроектировать базу данных, необходимую учета объема потребления потребителей электроэнергии.
4. Реализовать систему на базе типовой конфигурации «1С».

Практическая значимость бакалаврской работы. Биллингговые системы имеют широкое распространение среди энергосбытовых компаний. В бакалаврской работе в качестве примера была разработана система, предназначенная для автоматизации процесса энергосбытовой деятельности в части заключения и сопровождения договоров с потребителями, учета состояний точек учета потребителей и начислений электроэнергии (в рамках первой ценовой категории).

Структура и объем работы. Бакалаврская работа состоит из введения, двух разделов, заключения, списка используемых источников и одного приложения. Общий объем работы – 52 страницы, из них 41 страница – основное содержание, включая 19 рисунков и 12 таблиц, цифровой носитель в качестве приложения, список использованных источников информации – 20 наименований.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Первый раздел «Описание системы» посвящен описанию систем «1С» и архитектуре разработанной системы на базе «1С». Подраздел «О системах «1С»» содержит информацию о компонентах «1С» и типах компонент «1С». С точки зрения технической экосистемы «1С» состоит из следующих компонентов:

1. Платформа «1С» – это программная среда, в которой выполняется код конфигурации. Платформа имеет свой язык программирования, который является средством разработки прикладных конфигураций и полностью определяет их функциональные возможности [1].
2. Конфигурация – это программный модуль, разработанный на языке «1С» для решения конкретных задач (ведение бухгалтерского учета, расчета заработной платы и проч.). Разработка и модификация конфигураций выполняется в конфигураторе платформы и может быть осуществлена (в отличие от платформы) любым пользователем, обладающим нужными навыками.

В работе делается акцент на конфигурациях, которые разработаны на основе типовых конфигураций. Для создания системы был использован именно этот способ написания отраслевого решения. Для написания системы была использована типовая конфигурация «1С:ERP». Такой подход обусловлен наличием

в системе необходимых объектов (Документ «Заказ клиента», справочники «Контрагенты» и «Номенклатура») и дополнительных функциональных возможностей, необходимых для работы организаций [2]. Таким образом, для реализации функционала, необходимого энергосбытовым организациям была создана подсистема «Сбыт электроэнергии» и добавлена к типовым подсистемам системы «1С:ERP» (Продажи, Закупки, Склад и доставка, Производство, Кадры, Зарплата и другие). Подраздел «Архитектура системы» содержит информацию о справочниках, документах и регистрах сведений, которые были доработаны [3]. Также представлена объектная модель системы. Система состоит из шести основных справочников:

1. Договоры энергоснабжения.
2. Объекты.
3. Точки учета.
4. Тарифы.
5. Приборы учета.
6. Марки оборудования.

Также в системе созданы шесть документов:

1. Включение/отключение ТУ.
2. Ввод и вывод прибора учета.
3. Установить значение тарифа.
4. Установить способ расчета.
5. Ведомости объемов потребления.
6. Установить значения технических параметров.

К тому же добавлены следующие регистры сведений:

1. Состояние ТУ
2. Состояние тарифа у ТУ
3. Состояние способа расчета ТУ
4. Сведения о приборах учета ТУ
5. Состояние объемов потребления
6. Состояние технических параметров ТУ

В подразделе «Методология расчетов» содержится информация о правилах расчета точек учета в системе.

Система рассчитывает точки учета, относящиеся к первой ценовой категории [4]. Для расчета таких точек учета по показаниям необходимо из ко-

нечных показаний прибора учета вычесть начальные показания, умножить на коэффициент трансформации и умножить на потери в сети (как правило в процентах). Начальные показания точек учета могут храниться в регистре сведений «Сведения о приборах учета ТУ» (в случае, если точка учета ни разу не рассчитывалась) и начальными показаниями являются показания ввода прибора учета [5]. Начальные показания точек учета могут храниться в регистре сведений «Состояния объемов потребления» (в случае, если точка учета рассчитывалась в прошлом расчетном периоде) и начальными показаниями в этом случае будут конечные показания прошлого расчетного периода [6].

Таким образом, для расчета точек учета по показаниям будет использоваться следующая формула:

$$\text{ОБЪЕМ ПОТРЕБЛЕНИЯ} = (\text{КП} - \text{НП}) * \text{КОЭФ.ТРАНСФ} * \text{ПОТЕР.СЕТИ}$$

Для точек учета, которые рассчитываются по мощности необходимо мощность разделить на двадцать четыре, умножить на количество дней в расчетном периоде (расчетным периодом является месяц), умножить на количество часов работы. Для ввода заявленной мощности и количества часов работы точки учета в день предусмотрен документ «Установить значения технических параметров» [7]. Таким образом, для расчета точек учета по мощности будет использоваться следующая формула:

$$\text{ОБЪЕМ ПОТРЕБЛЕНИЯ} = (\text{ЗАЯВЛ.МОЩН.} / 24) * \text{ДНИ} * \text{КОЛ-ВО ЧАСОВ}$$

В системе предусмотрен расчет точек учета по фиксированной величине. Ввод фиксированных величин производится в документе «Установить значения технических параметров». Объемом потребления таких точек учета является фиксированная величина [8].

После расчета точек учета, необходимо рассчитать стоимость электроэнергии. Для этого полученный объем умножается на тариф в документе «Заказ клиента»:

$$\text{СТОИМОСТЬ} = \text{ОБЪЕМ ПОТРЕБЛЕНИЯ} * \text{ТАРИФ}$$

В разделе «Разработка систем» содержится информация о разработанных объектах в системе. В подразделе «Разработка подсистем» содержится информация о созданных подсистемах и объектах конфигурации [9].

Для создания договоров энергоснабжения, объектов и точек учета в системе создан модуль «Работа с потребителями».

- Разработка справочника «Договоры энергоснабжения»

Для реализации учета договоров энергоснабжения в конфигурации предусмотрен справочник «Договора энергоснабжения», предназначенный для хранения договоров энергоснабжения, заключённых с контрагентами [10]. Договор энергоснабжения используется в документах начисления объемов потребления, а также в документах расчета стоимости электроэнергии [11].

Для каждого контрагента может быть оформлено несколько договоров энергоснабжения.

- Разработка справочника «Объекты»

Для реализации учета объектов технологического присоединения в конфигурации предусмотрен справочник «Объекты», предназначенный для хранения объектов технологического присоединения.

Для каждого договора энергоснабжения может быть создано несколько объектов.

- Разработка справочника «Точки учета»

Для реализации учета состояния точек учета, их технических параметров на данный момент времени в конфигурации предусмотрен справочник «Точки учета», предназначенный для хранения точек учета [12].

Точки учета используются в документах инспектора о включении/отключении точки учета, ввода/вывода прибора учета, в документах начисления объемов потребления, а также в документах расчета стоимости электроэнергии [13].

Для каждого объекта технологического присоединения может быть создано несколько точек учета.

- Разработка справочника «Тарифы»

Для реализации учета тарифов в системе в конфигурации предусмотрен справочник «Тарифы». Тарифы используются в документах начисления объемов потребления, а также в документах расчета стоимости электроэнергии.

- Разработка справочника «Приборы учета»

Для реализации учета счетчиков в конфигурации предусмотрен справочник «Приборы учета». [14] Приборы учета используются в документах инспектора о вводе/выводе прибора учета и в документах начисления объемов

потребления [15].

- Марки оборудования

В конфигурации предусмотрен справочник «Марки оборудования», предназначенный для хранения видов (моделей) оборудования.

Марки оборудования используются в документах инспектора о вводе/выводе прибора учета и в документах начисления объемов потребления [16].

- Разработка документа «Установить значение тарифа»

Для связи точек учета и тарифов в системе предусмотрен документ «Установить значение тарифа».

Документ «Установить значение тарифа» является регистратором для регистра сведений «Состояние тарифа у ТУ».

- Разработка документа «Установить способ расчета»

Для установки и просмотра способов расчета точки учета с момента ее создания в конфигурации предусмотрен документ «Установить способ расчета» [17].

Документ «Установить способ расчета» является регистратором для регистра сведений «Состояние способа расчета ТУ».

Разработка подсистемы «Операции с объектами учета».

- Разработка документа «Включение/отключение ТУ»

Для учета состояния точек учета в конфигурации предусмотрен документ «Включение/отключение точки учета».

Документ «Включение/отключение ТУ» является регистратором для регистра сведений «Состояние ТУ».

- Разработка документа «Ввод/вывод прибора учета»

Для учета состояния приборов учета в каждой из точек учета в конфигурации предусмотрен документ «Ввод/вывод прибора учета».

Документ «Ввод/вывод прибора учета» является регистратором для регистра сведений «Сведения О Приборах Учета ТУ» и «Состояние Объемов Потребления» [18].

- Разработка документа «Установить значения технических параметров»

Для установки параметров, влияющих на расчет точки учета, в конфигурации предусмотрен документ «Установить значения технических параметров».

Документ «Установить значения технических параметров» является ре-

гистратором для регистра сведений «Состояние технических параметров ТУ».

Для реализации расчета объема потребления контрагента в системе создана подсистема «Начисление потребителям».

- Разработка документа «Ведомость объемов потребления»

Для учета начисляемого объема каждой из точек учета в конфигурации предусмотрен документ «Ведомость объёмов потребления» [19].

Документ «Ведомость объемов потребления» является регистратором для регистра сведений «Состояние объемов потребления».

Для того, чтобы документ «Ведомость объемов потребления» корректно функционировал были разработаны кнопки «Заполнить» (для заполнения табличной части ведомости точками учета) и «Расчитать» (для расчета заполненных точек учета) [4].

- Доработка документа «Заказы клиента»

Для того, чтобы произвести начисление контрагентам за потребленную электроэнергию, в системе был изменен документ «Заказы клиента», а именно: создана новая процедура «Заполнить документ на основании». После проведения документа «Ведомость объемов потребления» на форме списка и документа «Ведомость объемов потребления» в системе станет доступна кнопка «Создать на основании», которая позволит создать документ «Заказ клиента» на основании документа «Ведомость объемов потребления» и заполнить необходимые реквизиты данными из документа-основания [20]. Таким образом, товаром для продажи будет являться электроэнергия (данный объект является predetermined объектом справочника «Номенклатура» в конфигурации), ценой будет являться значение тарифа точек учета, а количеством будет объем потребленной электроэнергии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Во время написания работы была создана система, которая позволяет хранить единое информационное пространство для работы всех подразделений предприятия, централизованно собирать, обрабатывать и хранить данные по потреблению электрической энергии, вести полную историю изменения состояний точек учета и приборов учета потребителей за весь период их обслуживания. Система охватывает все процессы, связанные с проведением расчетов с потребителями за электроэнергию, начиная с учета потребленной электроэнергии и заканчивая учетом проведенных абонентом оплат за счет типового функционала «1С:ERP».

В ходе написания бакалаврской работы была изучена архитектура систем «1С», встроенный язык «1С», была спроектирована база данных с необходимым набором справочников, документов, регистров и перечислений и реализована система биллинга в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 04.05.2012 N 442 базе типовой конфигурации «1С». Таким образом, все поставленные задачи решены, цель достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 *Хрусталева, Е.Ю.*. 101 совет начинающим разработчикам в системе «1С: Предприятие 8» / Е.Ю. Хрусталева. — 2010.
- 2 *Хрусталева, Е.Ю.*. Язык запросов "1С: Предприятия 8-/ Е.Ю. Хрусталева. — издательство ООО «1С-Паблишинг», 2007.
- 3 *Радченко, М.Г.*. 1С: Программирование для начинающих. Детям и родителям, менеджерам и руководителям. Разработка в системе "1С: Предприятие 8.3 / М.Г. Радченко. — издательство ООО «1С-Паблишинг», 2007.
- 4 Постановление Правительства РФ от 04.05.2012 N 442 (ред. от 02.03.2021) "О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии"(вместе с "Основными положениями функционирования розничных рынков электрической энергии"Правилами полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии") | КонсультантПлюс надежная правовая поддержка [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: https://https://http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_130498/ (дата обращения 01.06.2021).
- 5 *Власова, Л.Г.*. Концепция прикладного решения "1С:ERP Управление предприятием 2 / Л.Г. Власова, В.Н. Толмачев, А.В. Яковлев, фирма "1С". — 2016.
- 6 *Ажеронок, А.В.*. Разработка управляемого интерфейса / А.В. Ажеронок, А.В.Островерх, М.Г. Радченко, Е.Ю.Хрусталева. — издательство «1С», 2010.
- 7 *Ощенко, И.*. Азбука программирования в 1С:Предприятие 8.2 / И. Ощенко. — издательство bhv, 2013.
- 8 *Ажеронок, В.А.*. Профессиональная разработка в системе 1С: Предприятие 8.3 / В.А. Ажеронок, А.П.Габец, А.Д.Козырев, Д.С.Кухлевский, А.В.Островерх, М.Г. Радченко, Е.Ю.Хрусталева. — издательство «1С», 2006.
- 9 *Кашаев, С.Е.*. 1С:Предприятие 8.3. Программирование и визуальная разработка на примерах / С.Е. Кашаев. — издательство bhv, 2015.

- 10 *Горчаров, Д.И.*. Решение специальных прикладных задач в «1С: Предприятия 8.2» / Д.И. Горчаров, Е.Ю. Хрусталева. — издательство ООО «1С-Публишинг», 2008.
- 11 Регистр сведений | 1С:Предприятие 8 Система программ [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://v8.1c.ru/platforma/registr-svedeniy/> (дата обращения 01.06.2021).
- 12 *Радченко, М.Г.*. 1С: Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика / М.Г. Радченко, Е.Ю. Хрусталева. — издательство ООО «1С-Публишинг», 2008.
- 13 Конструктор ввода на основании | 1С:Предприятие 8 Система программ [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://v8.1c.ru/platforma/konstruktor-vvoda-na-osnovanii/> (дата обращения 01.06.2021).
- 14 *Габец, А.П.*. 1С: Предприятие 8.2. Простые примеры разработки / А.П. Габец, Д.И. Гончаров. — издательство ООО «1С-Публишинг», 2010.
- 15 Номенклатура клиента в документе Заказ клиента | Информационно-аналитический центр по автоматизации учета и управления [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://forum.infostart.ru/forum9/topic260865/> (дата обращения 01.06.2021).
- 16 1С:ERP вопросы по документу Заказ клиента | Информационно-аналитический центр по автоматизации учета и управления [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://forum.infostart.ru> (дата обращения 01.06.2021).
- 17 *Тимофеев, Г.С.*. 1С: Предприятие 8 Конфигурирование и администрирование / Г.С. Тимофеев, Д.А. Шумейко. — издательство «Феникс», 2009.
- 18 *1С, Коллектив авторов.* 1С: Предприятие 8 Описание встроенного языка / Коллектив авторов 1С. — издательство «1С», 2012.
- 19 1С:ERP Управление предприятием 2, редакция 2.5 | Информационная система 1С:ИТС [Электронный ресурс] : [сайт]. URL: <https://https://its.1c.ru/db/erp25doc> (дата обращения 01.06.2021).
- 20 *1С, Коллектив авторов.* 1С: Предприятие 8 Руководство по установке и запуску / Коллектив авторов 1С. — издательство «1С», 2012.