

## **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ С ПРИБОРАМИ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ**

**Павлов И.А., Темербаев С.А.**

**Научный руководитель д-р техн. наук Довгун В.П.**

***Институт Космических и Информационных Технологий  
Сибирский Федеральный Университет***

### **Введение**

Энергосбережение и энергоэффективность является приоритетной программой развития экономики России. В рамках этого направления в энергетической отрасли происходит переход от интегральных приборов учета к интервальным. Традиционные (интегральные) приборы учета измеряют только общее количество потребленной электроэнергии (ЭЭ), не предоставляя информации о том, в какой момент времени какое количество было потреблено. Интеллектуальные (интервальные) приборы учета электроэнергии позволяют осуществлять более детальный учет энергоресурсов (фиксировать «приращение» потребления электроэнергии за каждые 30 минут) определять основные параметры сети и качества ЭЭ, а наличие цифровых интерфейсов позволяет использовать их в составе систем АИИС КУЭ.

Все эти функции позволяют проводить мониторинг потребления и, следовательно, управлять потреблением ЭЭ, снижая излишний расход ресурсов.

Кроме того они обладают возможностью многотарифного учета, т.е. стоимость потребленной ЭЭ зависит от времени суток и времени года. Дифференцирование тарифов решает сразу несколько задач:

- стимулирует конкуренцию на рынке ЭЭ, предоставляя потребителю возможность выбора наиболее выгодного поставщика;
- стимулирует энергосбережение и энергоэффективность;
- решает задачу более точного учета ЭЭ и мониторинга баланса между производством и потреблением;
- повышает надежность энергосистемы, предоставляя потребителям возможность получать более дешевую электроэнергию в ночное время, тем самым разгружая энергосистему днем и в часы максимума.

Интеллектуальные приборы учета имеют достаточно высокую стоимость, поэтому в основном их устанавливают крупные потребители и предприятия промышленного сектора.

Данные об энергопотреблении могут автоматически поступать на сервера сбора данных (в случае если счетчики входят в состав системы АИИС КУЭ), либо считываться со счетчика вручную, с помощью ноутбука и специального программного обеспечения (ПО), а затем загружаться на сервер для дальнейших расчетов и аналитики. К основным недостаткам ручного опроса относятся:

1. Уникальность электросчетчиков разных производителей; считать данные невозможно без специализированного ПО для конкретного типа прибора учета;
2. Возникают трудности с обучением персонала работе с программным обеспечением;
3. Выезжающему персоналу необходимо иметь при себе ноутбук с установленным и настроенным ПО.

Для решения вышеперечисленных недостатков было разработано программное обеспечение «Inquirer» для мобильных устройств на платформе Windows Mobile.

## Обзор программного обеспечения



Рисунок 1 – Коммуникатор Getac PS236

Тестирование разработанного программного обеспечения производилось на промышленном коммуникаторе Getac PS236, функционирующем на платформе Windows Mobile 6.1 Professional (рис. 1). Особенностью промышленного коммуникатора Getac PS236 является наличие COM порта, к которому подключается инфракрасный или оптический преобразователь (УСО-1) для сопряжения со счетчиком ЭЭ по интерфейсу RS-232. Обмен данными между прибором учета и коммуникатором осуществляется по протоколу ГОСТ Р МЭК 61107-2001 «Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управлении нагрузкой. Прямой и локальный обмен данными». Этот стандарт поддерживает большинство современных типов электросчетчиков, например таких как СЕ30х, EPQS,

НЕВА МТ123, Ф669М, ЦЭ6850М и т.д.

Программное обеспечение предоставляет пользователю несколько режимов работы: быстрый опрос и комплексный (рис. 2.а). Быстрый опрос позволяет сразу начать работу со счетчиком, сохранение считанных данных в этом случае возможно только в XML файл. Комплексный опрос использует базу данных Microsoft SQL Server Compact 3.5 для устройств Windows Mobile. В базу загружается информация по энергообъектам и точкам учета. «Inquirer» предоставляет пользователю возможность навигации по базе абонентов, а также возможность редактирования информации на случай оперативного добавления/удаления потребителя или точки учета (рис. 2.б).



Рисунок 2 – а). Главное окно программы  
б). Окно навигации  
в). Окно настроек

Для каждой точки учета предоставляется рабочая область, содержащая функционал работы с прибором учета. В меню настроек пользователю доступна настройка параметров COM порта, а также возможность установить количество перезапросов (рис. 2.в). Рабочая область представляет поля для ввода связного номера устройства и

пароля, а также три вкладки: «Общие», «Профиль» и «Программирование», которые становятся доступными после установки соединения со счетчиком и авторизации.

Вкладка «Общие» содержит основную информацию, считанную с прибора учета (рис. 3.а). На вкладке «Профиль» пользователь может выбрать временной интервал и считать за него профиль нагрузки и показания счетчика (рис. 3.б). Вкладка «Программирование» позволяет включить/выключить переход часов на зимнее/летнее время, установить дату, сменить коэффициенты трансформации (рис. 3.в).

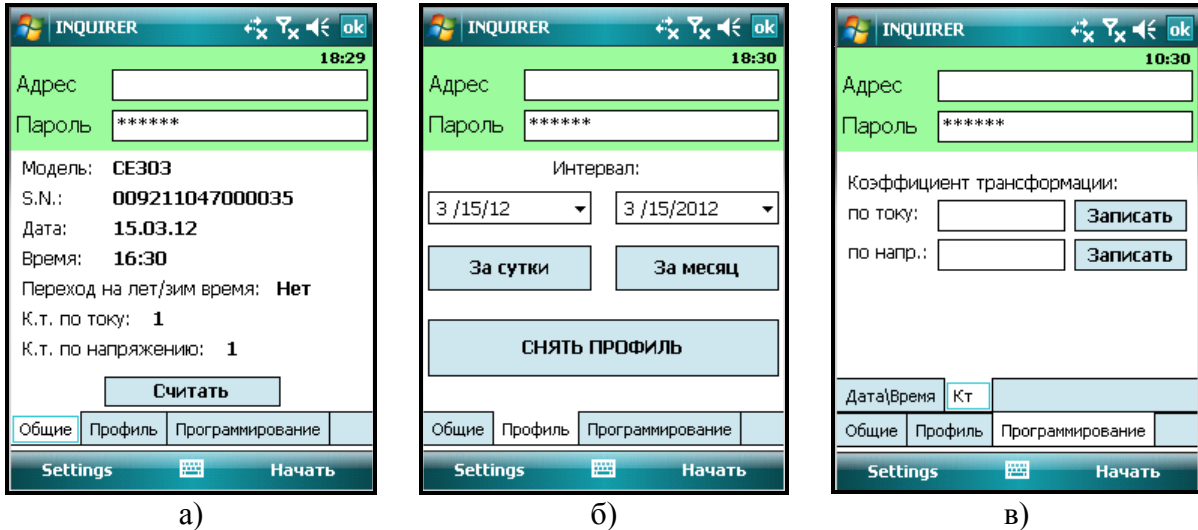


Рисунок 3 – а). Вкладка «Общие»  
 б). Вкладка «Профиль»  
 в). Вкладка «Программирование»

При выполнении какой-либо операции пользователю выводится строка состояния, отображающая прогресс выполнения задачи (рис. 4.а). При возникновении ошибок в ходе работы пользователь получит соответствующее уведомление.

Данные, считанные с прибора учета, могут быть сохранены как в базу данных, так и в XML файл. При сохранении в XML файл, пользователю предоставляется выбор необходимого формата, на данный момент «Inquirer» поддерживает два: формат XML отчета ПО «Пирамида-2000» и формат, установленный требованиями организации ОАО «Красноярскэнергосбыт». После выбора формата пользователю предлагается ввести информацию по энергообъекту и точке учета (рис. 4.б).

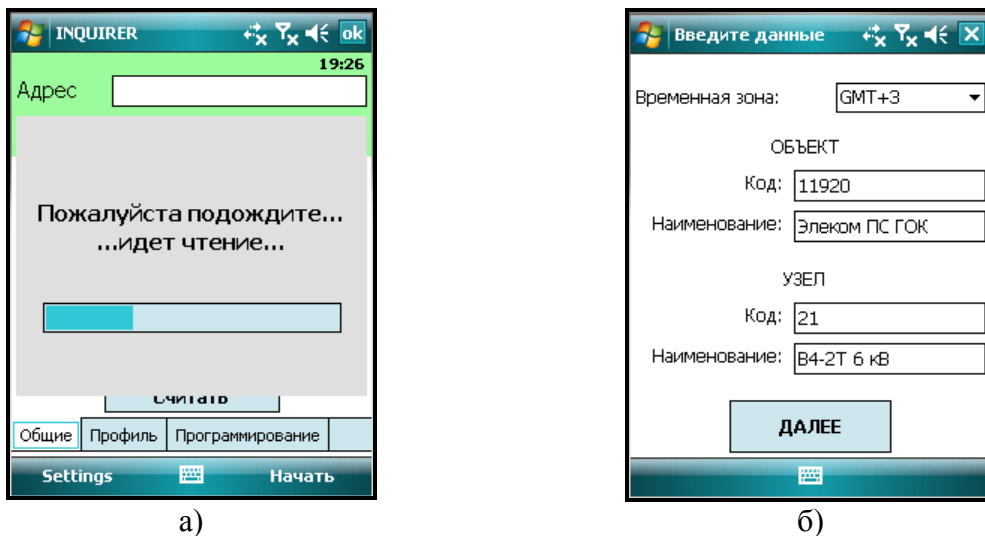


Рисунок 4 – а). Строка состояния  
 б). Окно ввода информации по энергообъекту

Краткая характеристика программного обеспечения «Inquirer»:

- При разработке использовались классические подходы объектно-ориентированного программирования. Исходный код программы выполнен на языке С#.

- Модульный принцип разработки: все функции работы с конкретной моделью ПУ вынесены в отдельную библиотеку динамической компоновки (\*.dll). Таким образом, для добавления поддержки новой модели прибора учета нет необходимости менять исходный код, достаточно добавить только библиотеку.

- Данные, считанные с прибора учета, автоматически сохраняются в базе данных (SQL Server Compact 3.5) с возможностью последующей репликации с основной БД.

- Автоматическая синхронизация времени; после снятия профиля, если расхождение во времени между устройством и прибором учета менее 30 сек, то синхронизация происходит автоматически, если более, то запрашивается разрешение пользователя на корректировку времени.

- Данные, считанные с прибора учета, на месте могут быть переданы через GPRS канал в энергосбытовую организацию.

### **Заключение**

Разработанное программное обеспечение «Inquirer» для работы с приборами учета электрической энергии используется для программирования, снятия показаний и профилей нагрузки со счетчиков в ОАО «Красноярскэнергосбыт».

Основными достоинствами использования ПО «Inquirer» являются:

- простота и удобство в использовании; вся работа сводится к нажатию нескольких кнопок;

- универсальность; независимо от производителя прибора учета, порядок действий не изменяется. Нет необходимости каждый раз обучать персонал для работы с новым типом счетчика.

- эргономичность; у персонала нет больше необходимости брать на выезд ноутбук.

В рамках дальнейшего развития программного обеспечения планируется:

- увеличение количества типов поддерживаемых приборов учета;

- расширение функциональных возможностей программы;

- создание динамического интерфейса (в зависимости от типа прибора учета),

- добавление возможности работы с УСПД (устройство сбора и передачи данных).

Разработка «Inquirer» показала, что перенос инструментов операторов АИИС на мобильные платформы имеет огромные перспективы. Создание многофункционального и отказоустойчивого мобильного комплекса, а также его надежной связи с основным центром сбора и обработки данных позволит оперативно решать задачи по учету энергоресурсов. Использование производственных мобильных устройств в ударопрочном корпусе дает возможность быстро, просто и удобно работать в любых условиях окружающей среды, не заботясь о сохранности оборудования и целостности данных.