

УДК 622.691.4:658.26:004.9

КОНЦЕПЦИЯ СИСТЕМЫ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ГПО «БЕЛТОПГАЗ»

Н.В. Струцкий, А.М. Сайко, И.М. Троцкая, Е.С. Круподеров

Государственное предприятие «НИИ Белгипротопгаз», г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: nickolasstrutsky@gmail.com

В статье представлен опыт разработки концепции автоматизированной системы диспетчеризации энергоресурсов (АСДЭ), объединяющей учет расхода электроэнергии, воды, газа и теплоты на собственные нужды на предприятиях Государственного производственного объединения по топливу и газификации (ГПО) «Белтопгаз».

Ключевые слова: энергопотребление, энергоресурсы, узел учета, автоматизация, диспетчеризация.

CONCEPT OF ENERGY RESOURCES DISPATCHING SYSTEM AT BELTOPGAZ SPA ENTERPRISES

N. Strutsky, F. Sayko, I. Trotskaya, E. Krupoderov

State Enterprise NII Belgiprotogaz, Minsk, Republic of Belarus
e-mail: nickolasstrutsky@gmail.com

This article presents the experience of developing a concept for an automated energy resource dispatching system, which combines the accounting of electricity, water, gas, and heat consumption for own needs at the enterprises of the State Production Association for Fuel and Gasification (SPA) Beltopgaz.

Keywords: energy consumption, energy resources, metering unit, automation, and dispatching.

Введение. Задача повышения эффективности энергообеспечения является одной из приоритетных для национальной экономики. Учет, контроль потребляемых ресурсов и автоматизация технологических и производственных процессов позволяет избежать ошибок, связанных с человеческим фактором, сократить издержки и повысить производительность труда.

Основная часть. Государственным предприятием «НИИ Белгипротопгаз» в сотрудничестве с ЗАО «АВЕКТИС» разработана отраслевая концепция построения системы диспетчеризации энергоресурсов, выработаны рекомендации ко всем элементам системы.

Решаемые подзадачи:

- получение оперативной информации по энергопотреблению в автоматическом режиме;
- предотвращение нерационального использования, сверхнормативного расходования энергоресурсов;
- повышение надежности и устойчивости работы системы энергоснабжения;
- регистрация нештатных и критических ситуаций, анализ и определение первопричин аварийных ситуаций на основе накопленной информации;
- отображение собранной информации в реальном времени и ее наглядное представление графиков, таблиц, диаграмм;
- контроль работоспособности первичных приборов учета и вычислительных средств [1; 2].

Моральный и физический износ приборного фонда и развитие современных технологий требуют применения наиболее эффективных компонентов, и их интеграции в общую систему диспетчеризации. Соответственно, начальным этапом при разработке концепции являлся анализ существующего положения в области учета расхода энергоресурсов, в том числе, в части эксплуатируемого приборного парка, а также оценки общей готовности к внедрению автоматизированного учета энергоресурсов в системе объединения.

Для решения поставленной задачи был произведен сбор данных по оснащенности приборами учета энергоресурсов 26 предприятий, входящих в состав ГПО «Белтопгаз», по следующим направлениям коммерческого и технического учета: электроэнергия, вода, газ, теплота на собственные нужды. Из массива полученных данных определено количество приборов учета энергоресурсов, подключенных к локальным автоматизированным системам или системам диспетчеризации; не подключенных, но имеющих техническую возможность для такого подключения; подлежащих замене в целях полной автоматизации и диспетчеризации.

Всего на предприятиях ГПО «Белтопгаз» установлено 8364 прибора учета электроэнергии, 2405 приборов учета газа, 613 приборов учета воды, 138 приборов учета количества теплоты, что является достаточным для полного и прозрачного учета энергоресурсов.

Из общего количества приборов учета электроэнергии подключено к автоматизированным системам контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ) 20,91%; техническая возможность подключения к АСКУЭ существует у 73,06% приборов учета электроэнергии; 6,03% приборов учета электроэнергии подлежат замене. Из общего количества приборов учета газа подключено к системе диспетчеризации 9,94%; техническая возможность подключения к системе существует у 90,06% приборов учета газа, при этом необходимости в замене приборов для подключения к системе диспетчеризации нет.

Из общего количества приборов учета воды подключено к системе диспетчеризации 0,98%; техническая возможность подключения к системе существует у 98,37% приборов; 0,65% приборов учета воды подлежат замене. По направлению учета расхода количества тепла замены приборов не требуется, так как все они обладают технической возможностью для полной автоматизации и диспетчеризации. В тоже время, подключены к системе диспетчеризации всего 4 прибора учета теплоты.

Таким образом, можно говорить о достаточно высоком уровне готовности предприятий, входящих в систему ГПО «Белтопгаз», к переходу на автоматизированную систему диспетчеризации энергоресурсов (78,23% в среднем).

Основные временные и финансовые затраты при внедрении систем диспетчеризации энергоресурсов приходятся на создание и модернизацию многочисленных узлов учета. Поэтому в целях оптимизации сроков реализации и финансовых затрат необходимо обеспечить максимально возможную унификацию применяемых технических решений с учетом специфики точек учета и необходимости их поэтапной интеграции в единую систему.

Аппаратно автоматизированная система должна включать в себя:

- средства измерений (датчики расхода, давления, температуры);
- шкафы учета энергоресурсов: вторичные преобразователи, преобразователи интерфейса, сетевое оборудование, блоки питания;
- серверы и другие устройства хранения данных;
- автоматизированные рабочие места (АРМ) оперативного персонала и удаленных пользователей;
- телекоммуникационные устройства, мониторы и видеостены;
- ноутбуки, смартфоны и т.д.

Предполагается трехуровневая структура АСДЭ ГПО «Белтопгаз» в виде единого программно-технического комплекса, позволяющего осуществлять сбор, хранение, обработку и отображение данных и аналитических выкладок по учету потребления энергоресурсов. Структурная схема АСДЭ представлена на рисунке 1.

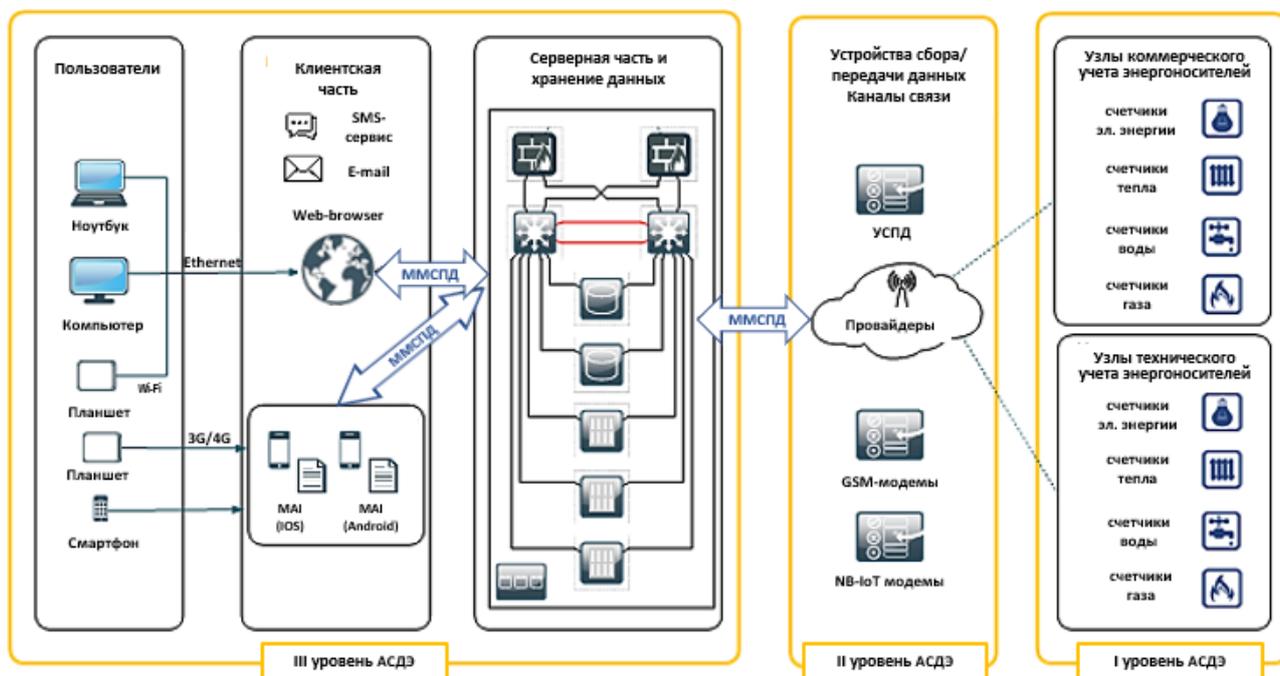


Рисунок 1. – Структурная схема АСДЭ ГПО «Белтопгаз»

Первый уровень системы (уровень средств учета) составят электронные счетчики электроэнергии, счетчики тепла, газа, воды. Второй уровень (уровень объекта учета) – устройства сбора и передачи данных (УСПД), GSM-модемы и каналы связи, объединенные в рамках корпоративной межобластной межоператорской сети передачи данных (ММСПД). Третий уровень (пользовательский) – серверное оборудование, АРМ пользователей, системное и прикладное программное обеспечение (ПО), интегрированное в единую автоматизированную систему (ЕАС) ГПО «Белтопгаз» [2; 3].

В этих целях разработаны требования к функционалу и режимам функционирования системы, ее надежности, безопасности, организации эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и сопровождения, обеспечения сохранности и защиты информации от несанкционированного доступа.

Также для системы диспетчеризации разработана схема построения программного обеспечения (серверной и клиентской части). Реализация ПО предполагается на свободно распространяемой программной платформе (например, Linux) и базе данных с открытым кодом (например, PostgreSQL).

Для получения доступа к функциям системы и отображения данных энергоучета конечный пользователь будет иметь возможность работы с АСДЭ через стандартные браузеры без установки дополнительного программного обеспечения, либо через мобильное приложение с установкой приложения на мобильное устройство. Клиентское web-приложение ПО АСДЭ должно обеспечивать работу пользователей системы с использованием стационарных ПЭВМ, мобильных и планшетных устройств. Укрупненная блок-схема программного обеспечения (ПО) АСДЭ показана на рисунке 2.

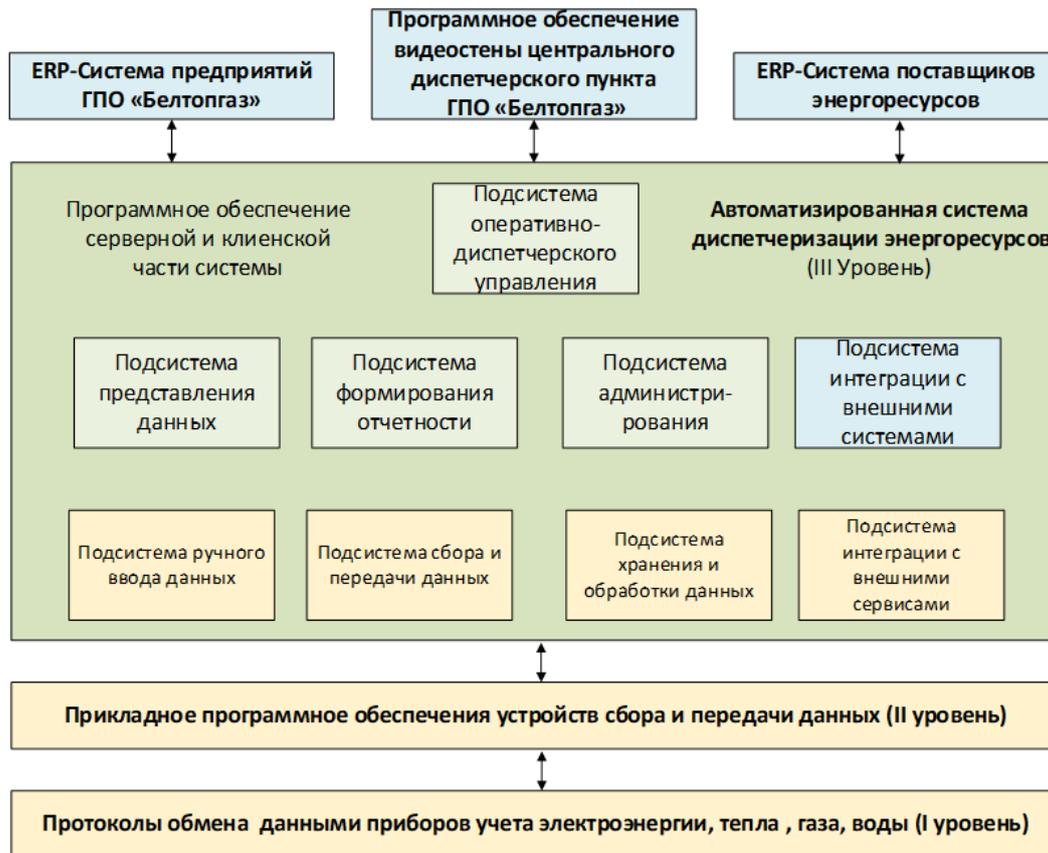


Рисунок 2. – Структурная схема АСДЭ ГПО «Белтопгаз»

Заключение. Принятая архитектура системы позволит масштабировать типовые решения по диспетчеризации энергоресурсов на различных уровнях, включая аппарат управления ГПО «Белтопгаз», газоснабжающие организации, производственные управления и их филиалы, торфодобывающие предприятия, другие организации объединения. Широкое внедрение АСДЭ позволит обеспечить интеграцию данных об энергопотреблении в общем банке данных (Big Data), возможность анализа данных с использованием алгоритмов машинного обучения, централизованный контроль безопасности и целостности информационных потоков. В целом, развитие «умного» энергоучета является одним из приоритетных направлений цифровой трансформации отрасли и важной составляющих построения общепромышленного цифрового двойника [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Савин, К.Н. Применение автоматизированных систем управления технологическими процессами ресурсосбережения в ЖКХ / К.Н. Савин // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2011. – Т. 17, № 4. – С. 945-949.
2. Зыков, Д.Д. Обзор комплексных решений в сфере учета ресурсов / Д.Д. Зыков, Д.Р. Уразаев, Н.Ю. Хабибулина // Доклады ТУСУР. – 2017. – №4. – С. 131-133.
3. Струцкий, Н.В. Единая автоматизированная система ГПО «Белтопгаз». От идеи к результату / Н.В. Струцкий, В.Ю. Васильев // Энергетическая стратегия. – 2017. – № 3 (57). – С. 52–55.
4. Романюк, В.Н. Предиктивная аналитика объектов газораспределительной системы Республики Беларусь: текущее состояние и перспективы / В.Н. Романюк, А.М. Нияковский, Н.В. Струцкий // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F. Строительство. Прикладные науки. – 2024. – №3 (38). – С. 12-18. – DOI: 10.52928/2070-1683-2024-38-3-12-18.