

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ БЮДЖЕТНОЙ ОТРАСЛИ

Россия, Москва, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»

We consider architectural and technological aspects of the implementation of a specialized information system used to support management decision-making processes in power saving management for a budget economy sector.

Эффективность решения проблемы снижения затрат на энергоресурсы в бюджетной отрасли экономики в значительной степени зависит от качества информационного обеспечения процессов энергосбережения.

Целью разработки информационной системы поддержки принятия решений (ИСППР) в области энергосбережения на объектах бюджетной отрасли является повышение энергоэффективности объектов бюджетной сферы путем предоставления ответственным лицам Министерства образования и науки России инструмента поддержки принятия решений при выборе, реализации и оценке эффективности энергосберегающих мероприятий.

В организационной структуре отрасли выделяются следующие основные участники процессов энергосбережения:

- Подведомственные учреждения (ПУ);
- Министерство образования и науки Российской Федерации (МОН);
- Отраслевой Центр информационной поддержки процесса поддержки принятия решений (ЦИП);

Участниками процессов управления энергосбережением могут также являться энергоаудиторские фирмы и прочие внешние организации, являющиеся поставщиками информации для принятия решений, оборудования и услуг в сфере энергосбережения.

Участники в ходе процессов управления энергосбережением, выполнения и мониторинга энергосберегающих мероприятий решают следующие основные задачи:

- 1) Формирование, прием и экспертная оценка поступающих от ПУ заявок на реализацию проектов энергосбережения;
- 2) Планирование энергосберегающих проектов и мероприятий в отрасли;
- 3) Сбор от ПУ и первичный анализ показателей мониторинга хода выполнения проектов и достигнутых показателей энергосбережения;
- 4) Проведение энергетических обследований ПУ; организационное и информационное обеспечение энергетических обследований;
- 5) Предоставление данных (тарифы, погодные условия и т.п.) для анализа показателей мониторинга;
- 4) Анализ показателей и формирование индикаторов мониторинга, подготовка информации для принятия решений по управлению энергосбережением в отрасли;
- 5) Использование данных (показателей, индикаторов мониторинга, статистической, справочной информации об объектах управления) при анализе эффективности

управления процессом реализации проектов энергосбережения и поддержке принятия управленческих решений в области отраслевого энергосбережения.

Для эффективного решения задач энергосбережения и поддержки принятия управленческих решений в ходе процесса управления энергосбережением необходима разработка специализированной информационной системы - ИСППР.

ИСППР реализована в пилотном варианте (только базовые элементы) и представляет собой распределенную многоуровневую систему, включающую следующие звенья: уровень МОН, уровень ЦИП и уровень ПУ.

Архитектура ИСППР в упрощенном виде представлена на рисунке 1.

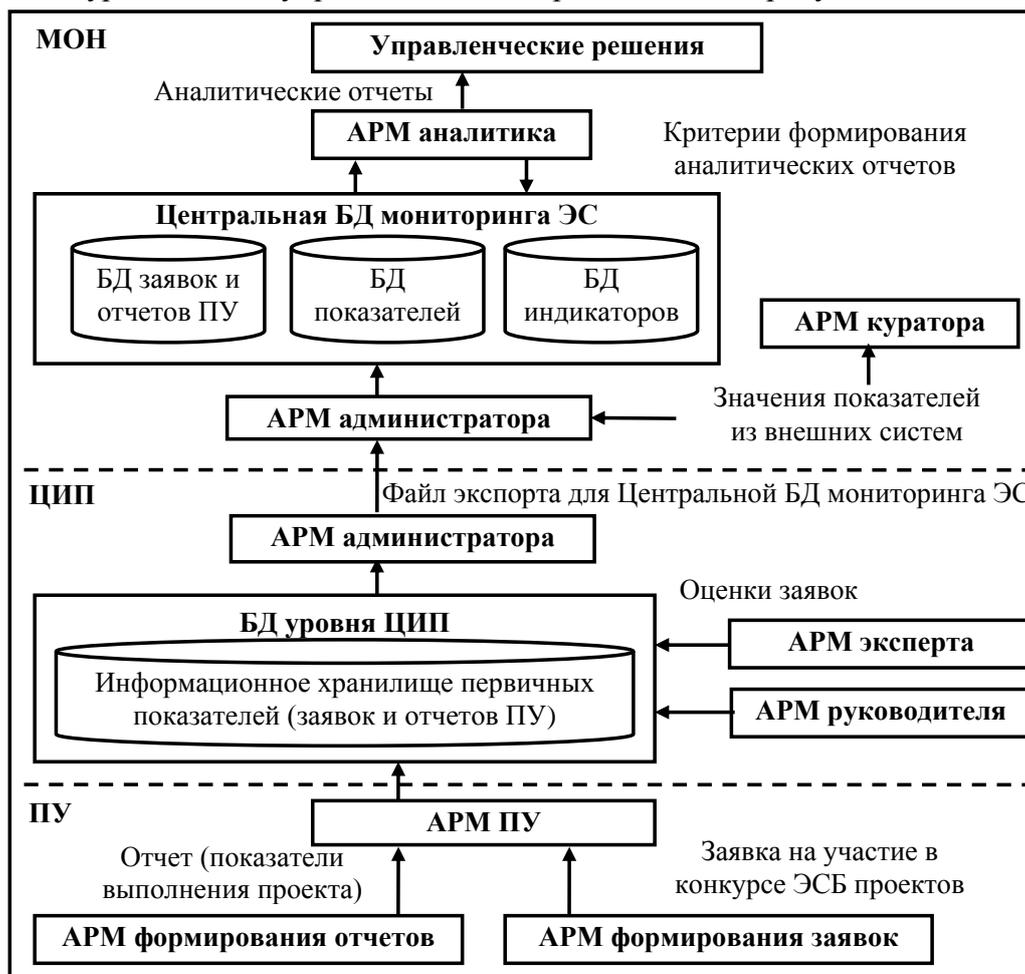


Рисунок 1 – Архитектура системы

Информационная компонента ИСППР включает следующие базы данных (БД):

- Центральная БД мониторинга энергосбережения (ЭС) – состоит из нескольких разделов: данные, содержащиеся в заявках ПУ и отчетах о выполнении проектов энергосбережения; индикаторы мониторинга, служебная информации (реестр ПУ и т.д.), импортированные данные внешних систем.
- БД уровня ЦИП. Служит для сбора и промежуточного (временного) хранения поступающей от ПУ первичной информации, в т.ч. поступающих от ПУ заявок и отчетов.

Взаимодействие между элементами ИСППР, расположенными на разных уровнях архитектуры, осуществляется по глобальной сети Интернет.

Функционирование ИСППР происходит следующим образом:

На начальных этапах бизнес-процесса в ИСППР выполняется формирование исходной статистической базы. В том числе, из сопряженных систем МОН поступают данные реестра ПУ. Применяются средства импорта данных уровня МОН, входящие в состав АРМ администратора. Параллельно на уровне ЦИП на Интернет-портал помещаются информационно-методические материалы и дистрибутивы программных средств уровня ПУ.

Далее на уровне ПУ клиенты, используя Интернет-браузер, регистрируются в портале ЦИП и производят скачивание установочного дистрибутива АРМ подготовки заявок. По завершению ввода данных заявки указанный АРМ позволяет выполнить печать документа, а также подготовить данные для экспорта на уровень ЦИП (формируется архив, содержащий заявку). Для передачи данных в портал ЦИП используется Интернет-клиент портала – АРМ ПУ.

Полученные данные заявок помещаются в БД ЦИП, осуществляющей хранение всех поступающих на уровень ЦИП документов. По завершению этапа сбора заявок экспертам обеспечивается возможность удаленного просмотра информации заявок и выставления оценок. Для этой цели используется АРМ эксперта. Распределение работ по оцениванию заявок и просмотр рейтинга пилотных проектов (заявок) выполняется с использованием АРМ руководителя. Для управления порталом применяется АРМ администратора (уровня ЦИП).

Данные заявок, содержащиеся в БД первичных показателей передаются (с использованием средств администрирования) на уровень МОН и поступают в Центральную БД мониторинга ЭС.

После завершения формирования перечня проектов по всем направлениям программы администратором портала разрешается доступ пользователям уровня ПУ к хранящимся на портале дистрибутивам АРМ подготовки отчетов. Подготовленные отчеты по описанной выше для заявок схеме поступают на уровень ЦИП и далее – на уровень МОН.

На уровне МОН АРМ куратора обеспечивает возможность просмотра кураторами всех поступающих документов (на начальном этапе – только заявок, далее – заявок и отчетов по поддержанным проектам).

АРМ аналитика позволяет по имеющейся в Центральной БД информации (данные внешних систем, данные заявок и отчетов ПУ) сформировать индикаторы, применяемые в дальнейшем для оценки хода выполнения энергосберегающих проектов, оценки итоговых результатов проектов и поддержки принятия решений по управлению процессами энергосбережения в отрасли.

Технология реализации компонент ИСППР учитывает особенности применения и среды функционирования программных средств на различных уровнях архитектуры системы.

АРМ формирования заявок на реализацию ЭСБ проектов и АРМ формирования отчетности ПУ представляют собой Windows-приложения, реализованные на языке C++ в среде Microsoft Visual Studio.

АРМы уровня ЦИП построены на базе информационного портала (на рисунке не представлен) и предоставляют пользователям интерфейс ИСППР через Интернет-браузер. При реализации Интернет-портала использована стандартная для подобных программных средств трехзвенная архитектура. В качестве WEB-сервера используется бесплатно распространяемый WEB-сервер Apache Tomcat, который обеспечивает работу Java сервлетов и JSP. В качестве языка программирования выбран язык Java [1].

Для уменьшения зависимости от конкретного производителя серверов приложений, разработка серверной части выполнена с использованием стандартных технологических компонентов, таких как Hibernate, Struts, XDoclet и SpringFramework.

Ядро портала содержит базовые сервисы и функционал портала и предоставляет пользователям доступ к сервисам портала через удаленные рабочие места (АРМы) в зависимости от роли клиента в процессе энергосбережения в отрасли. Таким образом реализованы следующие АРМ: администратора портала ЦИП, ПУ, эксперта, руководителя.

При реализации программных средств уровня МОН было принято решение об использовании компонентной модели, что позволяет на любом этапе жизненного цикла программных средств выполнять замену компонентов на их новые реализации и адаптировать ПО к изменяющимся требованиям. Разработка и сборка компонент реализована средствами современной единой интегрированной среды проектирования и разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio 2010. При разработке использовался язык С# [2]. На основе описанного подхода реализованы АРМы куратора, администратора и аналитика.

Основные базы данных ИСППР (Центральная БД мониторинга ЭС и БД уровня ЦИП) представляют собой реляционные базы данных, управляемые СУБД MSSQL Server [3].

Разработанные программные средства ИСППР позволяют формировать, хранить и предоставлять лицам, принимающим решения, данные комплексной системы показателей и индикаторов процессов энергосбережения, в разрезе следующих объектов: подведомственное учреждение, энергосберегающее мероприятие, энергосберегающий проект, отраслевая программа энергосбережения; регион, в котором расположено ПУ, и т.д.

На основе указанных данных могут быть решены следующие задачи: качественная оценка текущего состояния процессов реализации энергосберегающих проектов, количественная оценка текущего состояния процессов реализации энергосберегающих проектов, прогнозирование динамики реализации проектов и т.д.

В результате внедрения ИСППР автоматизированы или частично автоматизированы наиболее затратные функции основных процессов управления и принятия решений по энергосбережению в отрасли, в т. ч.: формирования статистической базы мониторинга, текущего мониторинга объемов потребления и оплаты ТЭР, формирования отраслевого плана реализации проектов энергосбережения, оценки эффективности реализации процессов энергосбережения.

Применение разработанных программных средств и БД ИСППР позволит обеспечить:

- снижение технической нагрузки на работников центрального аппарата МОН и снижение трудозатрат и материальных издержек в названных выше отраслевых процессах;
- повышение качества и оперативности информационного обеспечения задач поддержки принятия решений по управлению энергосбережением в отрасли;
- повышение оперативности документооборота и надежности хранения информации в процессах энергосбережения;
- возможность информационной поддержки решения широкого круга существующих и перспективных информационно-аналитических задач при управлении энергосбережением;
- повышение качества (в т.ч. оперативности, достоверности, непротиворечивости и т.д.) информации, предоставляемой ПУ в ходе решения задач энергосбережения в отраслевой центр управления.

Архитектурно-технологические решения, разработанные в рамках реализации ИСППР, могут применяться при создании различных автоматизированных информационных систем бюджетной отрасли экономики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Буди Курняван. Создание web-приложений на языке Java с помощью сервлетов, JSP и EJB. Java for the Web with Servlets, JSP, and EJB. Серия: New Riders. Издательство: Лори, 2005 г., 880 стр.
- 2 Эндрю Троелсен. С# и платформа .NET. С# and the .NET platform. Серия: Библиотека программиста. Издательство: Питер Пресс, 2007 г., 796 стр.
- 3 С. Байдачный, Д. Маленко, Ю. Лозинский. SQL Server 2005. Новые возможности для разработчиков. Издательство: Солон-Пресс, 2006 г., 208 стр.