



И. А. Фролов, член совета Ассоциации энергосервисных компаний РАЭСКО

«Умная школа» – последнее время данная формулировка довольно часто используется при презентации различных проектов. Не претендуя на анализ всех существующих проектов по «Умной школе» или на истину в последней инстанции, поделюсь опытом, который был наработан в течение последних двух лет в Москве. Но прежде чем представить итоги реализации проекта «Умная школа», хотелось бы отметить, что при посещении образовательных учреждений меня очень поразило, насколько в Москве они продвинулись по созданию инфраструктуры, позволяющей организовать учебный процесс: созданы ИТ-классы, роботоклассы, классы моделирования, оснащенные 3D-принтерами и другим цифровым оборудованием.

ПРОЕКТ «УМНАЯ ШКОЛА»

Департаментом образования и науки города Москвы за последние несколько лет запущен ряд образовательных проектов, направленных на повышение заинтересованности учащихся в различных отраслях науки, медицины и народного хозяйства. Это такие проекты, как «Инженерный класс», «Медицинский класс», «Академический (научно-технологический) класс» и «Курчатовский проект»¹. Эти проекты предназначены для оказания помощи учителям в построении учебного процесса, организации взаимодействия различных учреждений и подразделений Департамента образования и науки города Москвы, а также привлечения специалистов университетов, исследовательских центров, научных организаций и производственных компаний.

Остановимся на одном из разделов общего проекта «Инженерный класс» – проекте «Умная школа».

¹ Информацию об этих проектах можно посмотреть на сайте profi.mos.ru.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

образовательные учреждения, изучение темы «энергоэффективность», задачи проекта «Умная школа», итоги реализации проекта, получение реальных знаний



Задачи проекта «Умная школа»

Проект «Умная школа» (далее – Проект) предусматривает внедрение в образовательных учреждениях энергосберегающего/энергоэффективного оборудования, создание системы контроля и управления энергоснабжением и энергопотреблением зданий образовательных учреждений, сбор данных о потреблении энергоресурсов, разработка программного обеспечения, позволяющего на основе анализа полученных данных моделировать различные ситуации и разрабатывать алгоритмы управления потреблением энергетических ресурсов в здании, учреждении и комплексе в целом.

Уточним, что задачей Проекта является не снижение или оптимизация потребления энергетических ресурсов (хотя программу энергосбережения никто не отменял), а организация образовательного процесса (профорientация) учащихся по темам энергоэффективности, энергоменеджмента, цифрового энергосбережения, инновационного развития на примере реальных объектов образования. Одно дело, когда учитель на уроке объясняет закон Ома, правила Кирхгофа или законы термодинамики и на доске пишет формулы и чертит графики, и совсем другое, когда те же постулаты можно показать на примере класса, в котором сейчас находятся сами ученики, или здания школы в целом, а также дать ученикам возможность перенести свои знания на другие объекты: например, посчитать, на сколько снизится потребление электроэнергии в квартире ученика, если он заменит лампы накаливания на светодиодные и внедрит систему диммирования. Таких примеров может быть множество.

Вот еще один пример. Утро, на улице еще темно. Дети вошли в класс, начался урок. Температура внутри помещения, например, 24 °С. В течение урока температура в помещении может повыситься за счет тепловыделений от находящихся там учеников, от изменения интенсивности солнечной радиации. Учитывая условия естественной инсоляции и инфильтрации в классе, школьники, используя обучающие системы, во-первых, могут создать модель постепенного снижения уровня искусственного освещения в классе. Во-вторых, путем регулирования отопительных приборов уменьшить количество циркулирующего теплоносителя, тем самым понижая температуру в классе до оптимальной. Причем принимается во внимание и то, что система отопления достаточно инерционна и требуется прогнозный расчет на весь период урока.

Конечно, никто не говорит о том, что ученики сами сразу начнут крутить краны и диммеры. Им предлагается использовать инструмент моделирования, и если все расчеты проведены правильно, что проверяет учитель, результаты учеников можно сравнить с данными, полученными от автоматов регулирования, системы визуализации работы энергосистемы школы и контрольной аппаратуры.



Лаборатория в инженерном классе школы № 1354 Москвы

Задачи проекта «Умная школа»

Проект в Москве начал реализовываться в 2018 году. Выбрано 89 образовательных учреждений, для которых было предусмотрено целевое финансирование. В Департаменте образования и науки города Москвы создан проектный офис. Регулярно для представителей образовательных учреждений, участвующих в Проекте, проводились семинары и давались рекомендации по его реализации. Если формализовать задачи Проекта, то они будут выглядеть примерно так:

- углубленное изучение физических процессов и законов на базе внедренного инженерного инновационного оборудования;
- выработка у учащихся навыков цифрового и объектного моделирования инженерных систем и энергоэффективного оборудования;
- создание единого информационного пространства процессов обучения, диспетчеризации объекта, управление энергоснабжением объекта;
- обеспечение информационного обмена между образовательными учреждениями для оперативности принятия решений по оптимизации работы инженерных систем;
- внедрение энергосберегающего оборудования на объектах образования города Москвы.

Сам проект включал в себя следующие разделы и подразделы:

1. Модернизация систем освещения:

- замена устаревших светильников на светодиодное освещение с возможностью полампового контроля и дистанционного управления;
- установка датчиков движения, присутствия, освещенности и прокладка информационных магистралей, установка маршрутизаторов, разветвителей и шкафов управления;
- разработка и внедрение программного обеспечения «Умный свет» в образовательном учреждении.

2. Модернизация системы отопления:

- устройство системы погодного регулирования;
- установка датчиков контроля микроклимата в помещениях, управляемых термодинамических головок на приборах

отопления; также могли устанавливаться балансировочные клапаны и приборы учета на стояки отопления;

- разработка и внедрение программного обеспечения «Умное тепло» в образовательном учреждении.

3. Модернизация системы электроснабжения:

- установка энергоконтроллеров на вводах в здание;
- установка счетчиков технического учета (в том числе на этажах);
- разработка и внедрение программного обеспечения «Умная энергия» в образовательном учреждении.

4. Создание системы энергоменеджмента:

- создание программно-аппаратного комплекса визуализации и анализа цифровых данных;
- разработка цифровой модели (BIM) зданий, помещений и инженерных систем образовательного учреждения;
- привязка Проекта к геоинформационной системе и создание системы хранения и обработки данных.

Создание систем «Умный свет», «Умное тепло» и «Умная энергия»

Если по модернизации систем освещения и отопления вопросов, наверное, быть не может, то по созданию систем «Умный свет», «Умное тепло» и «Умная энергия» требуется небольшое пояснение. Эти разделы:

- предусматривали разработку программного обеспечения, позволяющего получать данные от внедренных систем, визуализировать работу этих систем (уровни потребления, освещенности, температура, давление и др.);
- обеспечивали управление работой данных систем;
- давали учащимся инструмент, позволяющий им в дальнейшем самим принимать участие в наполнении информа-

ционной системы данными, в работе с информационными потоками, разработкой моделей и алгоритмов эксплуатации систем энергоснабжения учреждения.

Как видно, данные системы перекликаются с задачами раздела 4 Проекта («создание программно-аппаратного комплекса визуализации и анализа цифровых данных») и поэтому частично реализовывались на первом этапе Проекта.

В настоящее время прорабатывается вопрос создания уровня BIM-моделирования, системы хранения данных и интеграции с ГИС.

Для реализации Проекта было предусмотрено целевое финансирование в строго определенном объеме. Кроме того, основной целью Проекта являлась организация учебного процесса, а не достижение максимального энергосбережения в учреждениях, отдельные разделы Проекта реализовывались в пределах выделенного финансирования, поэтому при модернизации освещения мог быть взят только один этаж, а при установке датчиков освещения или термоголовок выбирались один-два класса, в которых планировалось организовывать обучение по теме Проекта.

Проблемы реализации проекта «Умная школа»

Основной проблемой стало то, что все перечисленные в статье разделы Проекта было предложено реализовывать отдельными конкурсными процедурами. Это было сделано для того, чтобы обеспечить интеграцию отдельных элементов системы различных производителей и возможность выбора наиболее эффективных с точки зрения образовательного процесса решений для последующего внедрения на других образовательных учреждениях. Однако это привело



Компьютерный класс школы № 1517 Москвы



3Э

Энергосервисная
компания 3Э

ЗАО «Энергосервисная компания 3Э»

125362, Москва, ул. Водников, д. 2, стр. 4

Тел.: (499) 929-82-35, 929-82-36, 929-82-37 E-mail: info@esco3e.ru

www.esco3e.ru

ВИД ИЗМЕРЕНИЯ: ✓ тепло ✓ вода ✓ электроэнергия **ВИД УСЛУГ:** ✓ производство ✓ продажа ✓ монтаж ✓ сервисное обслуживание ✓ проверка

Производство, поставка, монтаж и сервисное обслуживание теплосчетчиков, расходомеров, регуляторов потребления тепловой энергии, запорно-регулирующих клапанов КСР серии «ЭСКО», автоматизированных систем коммерческого учета, регулирования и диспетчеризации (АСКУРДЭ), а также квартирных теплосчетчиков «ТЕПЛОСМАРТ». Производство и поставка универсального энергосберегающего контроллера «ЭНЕРГИЯ 3Э». Все приборы и системы сертифицированы. Разработка и реализация проектных решений в теплоэнергетике.

Реклама

к тому, что в конкурсной процедуре по реализации «нижнего уровня» (замене ламп, установке АУУ или энергоконтроллера) приняло участие большое количество «исполнителей», многие из которых вели себя непрофессионально. Они невнимательно читали техническое задание, демпинговали при проведении торгов, а потом, выиграв, отказывались от выполнения работ или пытались установить некачественное оборудование, не соответствующее не только техническому заданию, но и нормам СанПиН, ГОСТ и СНиП.

Основной задачей руководителя образовательного учреждения является обучение школьников, и он не обязан быть специалистом-инженером в области электроснабжения, освещения или теплотехники. И не всегда школа имеет в своем штате такого специалиста. Решением проблемы могло стать проведение экспертизы на этапах проектирования, входного контроля по приемке оборудования, монтажа и пусконаладки. Однако далеко не все школы выбрали этот вариант.

Ассоциация энергосервисных компаний «РАЭСКО» (далее – Ассоциация) приняла активное участие в реализации проекта «Умная школа». Чтобы исключить описанные выше проблемы, был создан проектный офис «РАЭСКО», к работам привлечены компании, зарекомендовавшие себя на рынке внедрения энергоэффективного оборудования. В случае нештатных ситуаций одна компания могла «подхватить» проект и довести его до полной реализации. Ассоциация в данном случае выступала гарантом выполнения работ и решения вопросов взаимодействия организаций внутри Ассоциации.

Другая проблема при реализации Проекта возникла из-за того, что многие образовательные учреждения в течение 2018 года затянули процесс его выполнения, в результате чего в конце года возник аврал. Рядом учреждений были приняты решения реализовать только отдельные разделы проекта (например, модернизировать освещение в пределах всего объема финансирования). Следует уточнить, что задача по реализации невыполненных разделов Проекта с них не снималась: ее предстояло выполнить в 2019 году, но уже за счет собственных средств.

2020 год должен стать годом, когда наиболее успешные

проекты могли бы быть рекомендованы к распространению в образовательных учреждениях. После этого можно будет заняться вопросами привязки к ГИС, реализации BIM-моделирования, создания распределенной базы данных, внедрения системы блокчейн и т. д. Главное, что в связи с принятием постановления Правительства РФ № 1289² о требованиях к снижению государственными учреждениями суммарного объема потребляемых ими энергоресурсов можно будет на основе анализа данных, полученных в результате внедрения в школах систем, рассчитать потенциал энергосбережения в различных образовательных учреждениях и рекомендовать наиболее энергоэффективные мероприятия с указанием сроков их окупаемости.

К сожалению, далеко не все образовательные учреждения, участвующие в Проекте, смогли реализовать все разделы, хотя бы до уровня «Умное...». Прошедшие в текущем году семинары, посвященные Проекту, показали, что в тех образовательных учреждениях, где Проект реализован хотя бы на 90 %, у учащихся появляется возможность и, главное, интерес к самостоятельным проектам в области повышения энергоэффективности, развития интеллектуальных систем управления и обмена данными.

Например, в ГБОУ «Школа № 1354»³ учащиеся на семинаре продемонстрировали свои проекты по тепловизионному контролю зданий и созданию модели на основе полученных данных. Также в ГБОУ «Школа № 1517» реализован⁴ проект, включая разделы «Умное...», что дает уже сегодня возможность рассчитать потенциал энергоэффективности и разработать программу энергосбережения на следующие годы.

В целом в ходе реализации проекта «Умная школа», помимо прикладных, решается очень важная задача: повышается заинтересованность учащихся в получении объективных, реальных знаний в области цифровой экономики, энергетики, экономики. Через реализацию учащимися собственных проектов «Умная школа» делает процесс обучения интересным, интерактивным. Результатом станет получение в недалеком будущем грамотных специалистов, уже имеющих прикладной опыт в реализации проектов и достижении поставленных целей и задач! ■

² Постановление Правительства РФ от 7 октября 2019 года № 1289 «О требованиях к снижению государственными (муниципальными) учреждениями в сопоставимых условиях суммарного объема потребляемых ими дизельного и иного топлива, мазута, природного газа, тепловой энергии, электрической энергии, угля, а также объема потребляемой ими воды».

³ Исполнитель Проекта ООО «ВаттГрупп».

⁴ Исполнитель Проекта АО «Эско 3Э».