

**Варлашова А.А.**

## **СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В «УМНОМ ДОМЕ»**

Создан прототип системы диспетчерского регулирования потребления электроэнергии в «Умном доме». В своем проекте предложила спуститься на уровень конечных устройств - потребителей электроэнергии предоставив возможность диспетчеру управлять ими в реальном времени.

На рынке физических лиц есть многотарифные счетчики электроэнергии, которые позволяют экономить финансы, но не позволяют централизованно управлять экономией ресурсов в часы пик. Интерфейс взаимодействия позволит разумно экономить и расходовать энергоресурсы.

Ожидается, что системой диспетчерского регулирования потребления электроэнергии в «Умном доме» заинтересуется государство.

**Ключевые слова:** диспетчерское управление,

### **ВВЕДЕНИЕ.**

Перед всем миром и Россией стоит проблема нарастающего энергетического дефицита. Доктор технических наук Игорь Острецов в своем интервью рассказал, почему нас ждёт катастрофический дефицит энергии [3]. Современному человеку для нормальной жизни в развитой стране надо около 2 кВт установленной мощности. Сегодня в мире живет около 8 миллиардов человек. То есть всему миру необходимо 16 тераватт мощности. А имеется чуть больше 2 тераватт мощности. Дефицит в 8 раз. Когда современные эксперты говорят, что нефти и газа хватит на 30 -50 лет. Они исходят из того, что потребление не будет расти, не учитывают страны юго-восточной Азии. Африка, Китай, Индия планируют развиваться и развиваются. При таком раскладе ископаемое топливо закончится в миг. Поэтому надо говорить об основном вопросе: «Энергетический дефицит в условиях роста благосостояния стран» [3].

Ни у кого не возникает сомнений, что топливные ресурсы необходимо расходовать рационально и ради экономии, и ради экологического равновесия.

Автоматизированные системы управления в едином информационном пространстве позволяют оперативно решать технологические, экономические и управленческие задачи.

В России давно создана и успешно работает Единая энергетическая система России (ЕЭС России) с Объединенным диспетчерским управлением (ОДУ). Все крупные генераторы обязаны выполнять требования диспетчера по режимам выработки электроэнергии. Так же есть крупные потребители с регулируемой нагрузкой.

С 2019 года в России стартовал и успешно реализуется пилотный проект по агрегированному управлению спросом на электроэнергию, смысл которого заключается в согласованном ограничении потребителями своей нагрузки на несколько часов по переданной за сутки команде диспетчера с последующей оплатой такого ограничения. Тем самым диспетчер имеет возможность планировать выработку электроэнергии генераторами на сутки вперед.

**ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Создание прототипа системы диспетчерского регулирования потребления электроэнергии в «Умном доме»

В своем проекте предлагаю спуститься на уровень конечных устройств - потребителей электроэнергии предоставив возможность диспетчеру управлять ими в реальном времени.

Когда энергосистеме нужна бóльшая мощность, система управления с помощью контрольных устройств берет на себя управление электродкотлами и водонагревателями, ограничивая потребление, но так, чтобы это не оказывало существенного влияния на отопление дома и подачу горячей воды. Такое управляемое отключение потребителей, а значит, снижение потребляемой мощности можно рассматривать как виртуальную генерацию и

диспетчеру не будет необходимости включать дополнительный генератор, расходуя дополнительные энергоресурсы.

Решение проблемы и задачи:

1. В среднем отопительный сезон в России длится около 250 дней. Очень многие частные дома оборудованы электроотоплением и водонагревателями.

2. График потребления электроэнергии промышленностью в течение суток не равномерный. Для выработки электроэнергии в пиковые часы для заводов и производства требуется включение дополнительных генераторов, которым требуется сжечь «дополнительный вагон угля/мазута/газа». Это приводит к уменьшению запасов природных ресурсов, выбросам CO<sub>2</sub> (глобальное потепление), финансовым затратам.

Себестоимость кВтч в Пермском крае около 2 рублей. В городах с изолированной энергосистемой может достигать до 100 рублей. Такая разница показывает объективную необходимость экономии.

Предлагаемая технология Решение проблемы на стыке информационных и энергетических технологий.

Предлагается сделать возможность диспетчерского отключения электроотопления и накопительных водонагревателей на пиковые часы, но не более заданного времени. За один два часа даже в зимний период дом не успевает остыть. Как правило, в это время семья на работе или учебе. Что позволит экономить ресурсы и финансы. Интерфейс взаимодействия умного дома и ОДУ ЕЭС России. Один дом погоды не сделает, но если их тысячи, то снижение нагрузки даст эффект. И не придется сжигать лишний «вагон угля/мазута/газа».

Прототип системы управления умным домом на Scratch позволяет принимать и исполнять команды диспетчера (нажатие кнопки «отключить») на временное снижение нагрузки (5 секунд) путем отключения умного отопления. Прототип «умного отопления» с диспетчерским регулированием. В прототипе система отопления состоит из лампы накаливания,

термодатчика и платы управления. Отключение производится клавишей «Пробел» через модуль Arduino Pro Micro и модуль реле.

**ВЫВОДЫ.** На рынке физических лиц есть многотарифные счетчики электроэнергии, которые позволяют экономить финансы, но не позволяют централизованно управлять экономией ресурсов в часы пик. Интерфейс взаимодействия позволит разумно экономить и расходовать энергоресурсы. Ожидается, что системой диспетчерского регулирования потребления электроэнергии в «Умном доме» заинтересуется государство.

### **Библиографический список**

1. Виртуальные электростанции и реальные киловатты / Т. ДАНИЛОВА. Атомный эксперт #9\_2018 // [http://atomicexpert.com/virtual\\_power\\_station](http://atomicexpert.com/virtual_power_station)
2. Системный оператор представил результаты двух лет реализации пилотного проекта по агрегированному управлению спросом // <https://minenergo.gov.ru/node/21066?ysclid=l9uwhcwbi0240941055>
3. Игорь Острецов У России есть технология и два года, чтобы стать мировым лидером. // <https://www.youtube.com/watch?v=zlaBoPEyhfs&t=1s>

### **Сведения об авторах**

**Варлашова Алёна Александровна** - ученица МАОУ СОШ №93 «Фотоника» г.Перми, [varlashova.alena@gmail.com](mailto:varlashova.alena@gmail.com)

Ссылка на видеоролик

<https://youtu.be/emxyP75Ph7w>