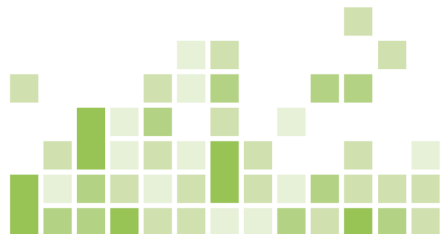




ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Цифровой двойник современных энергосистем, в том числе автономных, с водородными накопителями энергии на базе Всережимного моделирующего комплекса реального времени

Докладчик
к.т.н., доцент, Андреев Михаил Владимирович,
И.о. заведующего НИЛ «МЭЭС» ИШЭ

2020



Широкомасштабное внедрение при нестабильной работе возобновляемых источников энергии **снижает управляемость энергосистем.**

Например, в Калифорнии (США) из-за большой доли ВИЭ летом в жаркую безветренную погоду в вечернее время происходят **аварийные отключения потребителей.**



Повышение стабильности работы в энергосистемах с возобновляемыми источниками энергии может быть обеспечено водородными накопителями энергии, что неизбежно приводит к необходимости их массового внедрения.

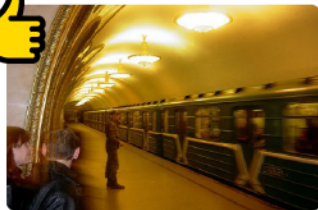
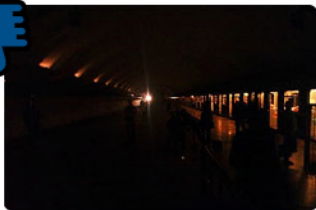


В то же время исследование режимов производится как правило **для малых схем энергосистем**, поэтому проблема эффективных систем автоматического управления энергосистем с ВИЭ пока не решена и является актуальной.



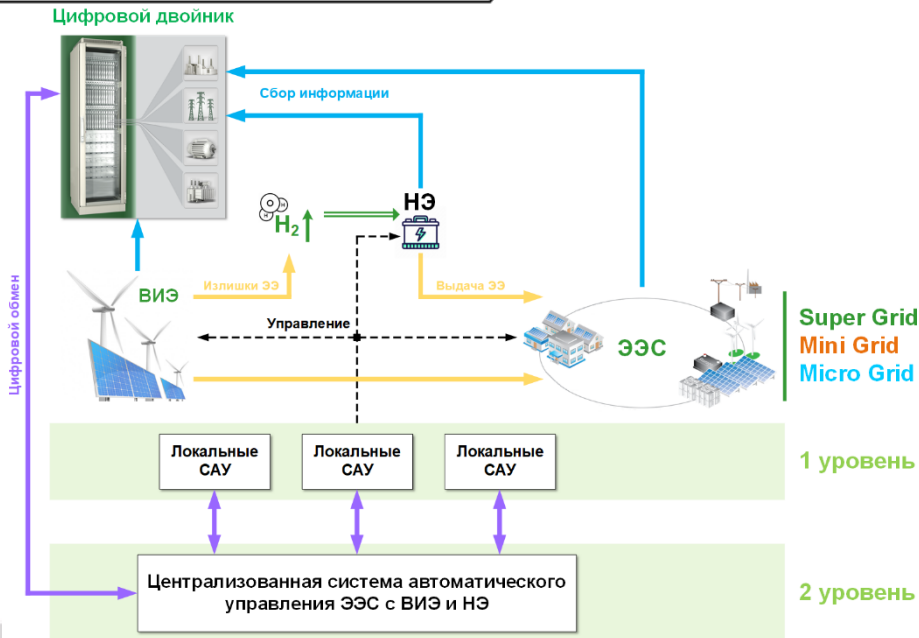
К 2024 г. планируется увеличение установленной мощности ВИЭ до **5.2 ГВт**, а согласно прогнозу Института энергетических исследований РАН доля ВИЭ к **2040 г.** составит **21%**.

Специфика и сложность российской энергетики требуют разработки **инновационных подходов к управлению современными энергосистемами** с ВИЭ и водородными накопителями, отсутствие которых приведёт к существенному технологическому и экономическому ущербу.





ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ ЭЭС С ВИЭ И НЭ





Определение оптимального места установки в энергосистемах и параметров водородных накопителей энергии и возобновляемых источников энергии.



Управление совместной работой водородных накопителей энергии и возобновляемых источников энергии для:

- *выравнивания графиков нагрузки в энергосистеме;*
- *повышения эффективности работающего оборудования энергосистемы: снижение потерь энергии, оптимизация загрузки, исключение простоя оборудования и др.;*
- *снижения количества аварийных ситуаций в энергосистеме.*



Мониторинг режима энергосистемы в реальном времени и управление им – цифровой двойник энергосистемы.

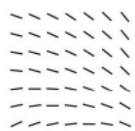


**ТЕМА СООТНОСИТСЯ
С НАПРАВЛЕНИЯМИ СНТР**

Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.



Переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии.



EnergyNet

Соответствует цели **EnergyNet**, заключающейся в обеспечении модернизации и развития экономики Российской Федерации за счет внедрения в рамках очередного инвестиционного цикла в энергетике **перспективных технологий комплексных систем и сервисов** интеллектуальной энергетики.

**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ!**

