



АТОМЭНЕРГОПРОМСБЫТ
РОСАТОМ

Коммерческая диспетчеризация на базе системы накопления электрической энергии (СНЭЭ)

Нешта Алексей Сергеевич
Директор проектного офиса

Резюме проекта

«Услуга коммерческой диспетчеризации с применением умной системы накопления электрической энергии (далее СНЭЭ)»

- это оптимизация суточного графика потребления электроэнергии и снижения платежей за мощность энергоснабжающей организации за счет установки у конечного потребителя накопителя с возможностью удаленной диспетчеризации режимов накопления и выдачи электроэнергии во внутреннюю сеть потребителя.



Решение о старте проекта :

Реализация пилотного проекта установки СНЭЭ:
2020 год суммарно 1 МВт
2021 год суммарно 3 МВт



Место реализации:

Пилотные площадки 2020 года реализации:
1. Московская область
2. Тульская область



Стадия реализации проекта/ текущий статус:

Пилотирование. Реализован проект по установке СНЭЭ мощностью 300 кВт/кВтч на площадке АО «ЗиО-Подольск».



Источник финансирования:

~300 млн. руб.
Источник: собственные средства



Параметры оборудования:

Комплексная система накопления электроэнергии	
Исполнение:	Уличное, один контейнер 20 ft, отдельно стоящий повышающий трансформатор
Электрохимия:	Литий-ион (NMC)
Емкость/мощность:	2020 год: 300 кВтч/300 кВт; 700 кВтч/700 кВт 2021 год: 1 МВтч/1 МВт; 2 МВтч/2 МВт
Скорость заряда/разряда:	До 1С
Количество циклов	До 5000
Управление накопителем	С удаленного АРМ коммерческого диспетчера

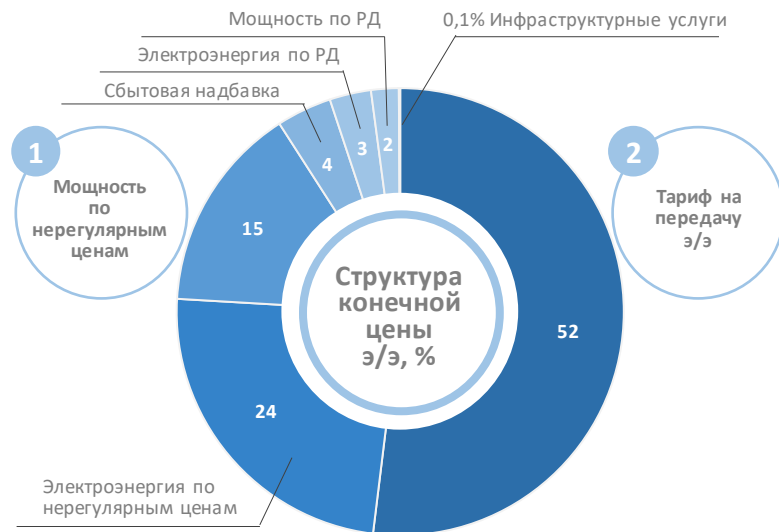
Этапы реализации проекта (готовность)



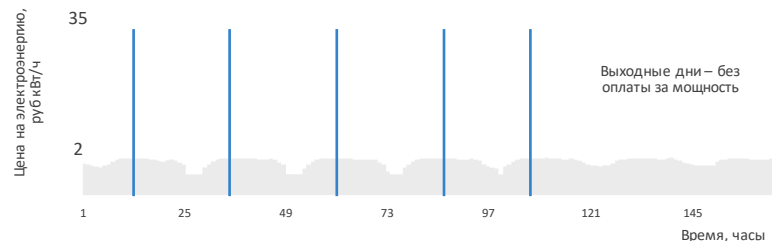
Предпосылки или актуальность решения (1/2)

Инструменты оптимизации энергоснабжения в рамках пилотного проекта – снижение потребления в часы замера мощности

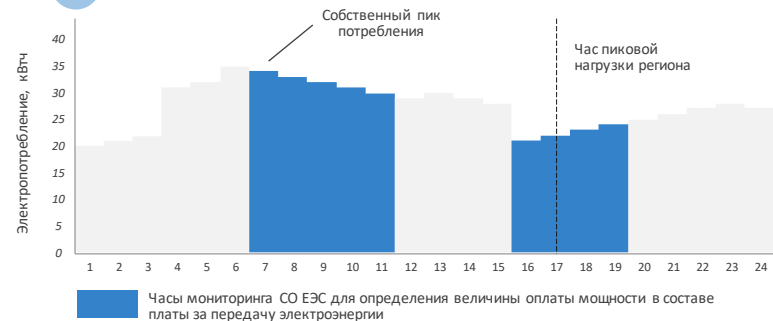
Структура цены электроэнергии для российского рынка:



1 «Приведенный» график цены электроэнергии во времени:

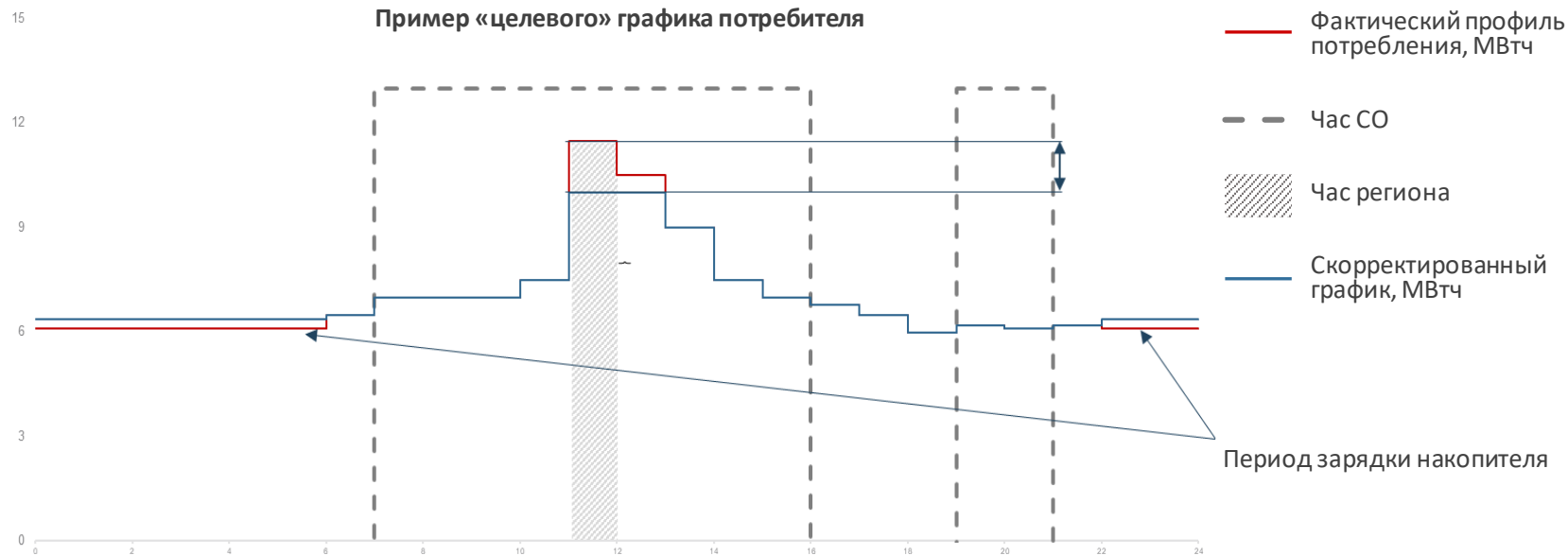


2 Порядок определения фактической «рыночной» и «сетевой» мощности



Цены (тарифы на мощность в 2020, тыс. руб./МВт мес.		Краснодар	Тула	Иваново	Саратов	Псков	Карелия	Вологда
Прогноз средневзвешенной цены мощности на ОРЭ*		915	890	886	883	889	889	980
Ставка за мощность в составе тарифа на передачу (2 пол. 2020 года)	ВН	1 098	1 061	788	884	814	1 352	629
	СН2	1 683	1 107	1 438	1 541	1 647	1 678	1 246

Предпосылки или актуальность решения (2/2)



Снижение электропотребления, что приводит к Снижению максимума потребления в часы замера мощности СО.
Экономия происходит на оплате как «рыночной», так и «сетевой мощности»

Цели и задачи, решаемые в ходе реализации проекта

	Цель проекта	• Извлечение прибыли за счет оказания энергосервисных услуг по оптимизации графика электропотребления путем диспетчеризации систем накопления электроэнергии у потребителя
	Задачи проекта	• Оптимизация графика электропотребления потребителя • Формирование графика работы систем накопления электроэнергии (СНЭ) • Предиктивная аналитика расчета графика работы СНЭЭ, в т.ч.: ✓ Прогноз часа пиковой нагрузки региона ✓ Прогноз/планирование почасового потребления «площадки»
	Перспективы проекта	• Возможность масштабирования (отраслевого, межотраслевого) • Появление новых услуг и рынков (развитие рынка энергетической гибкости)

Ожидаемые эффекты для потребителей

1

Снижение уровня затрат на потребление электроэнергии

- Повышение эффективности режима энергопотребления
- Снижение стоимости электроэнергии

2

Повышение уровня оптимизации бизнес-процессов

- Интеллектуальный энергоменеджмент на базе накопителей электроэнергии
- Исключение необходимости несения затрат на собственное оборудование или ПО

3

Безопасное решение

- Наличие литий-ионного накопителя (не выделяется водород, не взрывоопасно, не пожароопасно)
- Наличие системы управления уровнем, температурой и ресурсом
- СНЭЭ – абсолютно управляемый объект

Целевой профиль потребителя для реализации проекта:

- Потребление от 3 МВт в пике, значимые колебания в графике потребления в часы СО (не менее 10%)
- Отрасли – средняя промышленность, логистические и бизнес-центры, и пр.
- Первая ценовая зона (цена мощности выше), внутри нее Ставрополь, Ростов, Вологда, Курган
- Двуставочный тариф по передаче (ВН, СН) – регионы с более привлекательными тарифными решениями: Тула, Краснодар, Вологда
- Доля затрат на ЭЭ в себестоимости продукции предприятия >20%

Описание цифрового решения (Концепция – «Bill management»)



Система накопления
электрической энергии
(ESS)

Готовое решение – накопитель в
контейнерном исполнении

Бизнес модель
& Предиктивные алгоритмы
& Система управления

Предиктивные модели для работы
накопителя – разработка АЭПС

Снижение стоимости
электроэнергии
(Bill management)

Формируемый эффект позволяет
окупить инвестиции

- На настоящий момент на отечественном рынке отсутствуют аналоги данного решения
- Данное цифровое решение планируется включить в реестр отечественного ПО

Система накопления электрической энергии

20ft или 40ft контейнер
для транспортировки
(зависит от конкретного
исполнения)

Устанавливается на
фундамент на территории
предприятия
(за счетчиком)



Почему литий-ион (NMC, LFP)

Что внутри?

- Литий-ионная подсистема накопления (непосредственно стойки с ячейками накопления)
- Подсистема преобразования (инвертор)
- Подсистема управления (EMS)
- Подсистема безопасности
- Инженерные системы

Безопасность

- Не выделяется водород – не пожароопасны, не взрывоопасны
- Система управления уровнем, температурой и ресурсом
- Экологичность

Универсальность

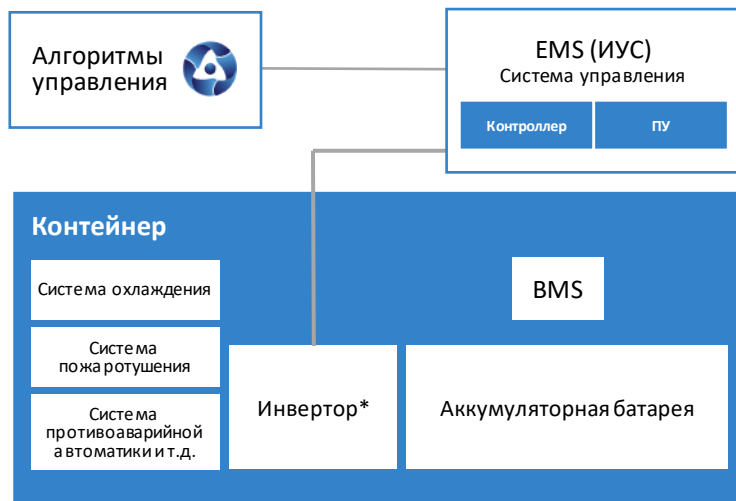
- Широкий температурный диапазон от -40°C до +50°C (при наличии системы термостатирования)
- Типовые и индивидуальные решения

Экономичность

- Большой ресурс
- Ускоренная зарядка
- Низкие эксплуатационные издержки

Принципиальные структурные схемы СНЭЭ

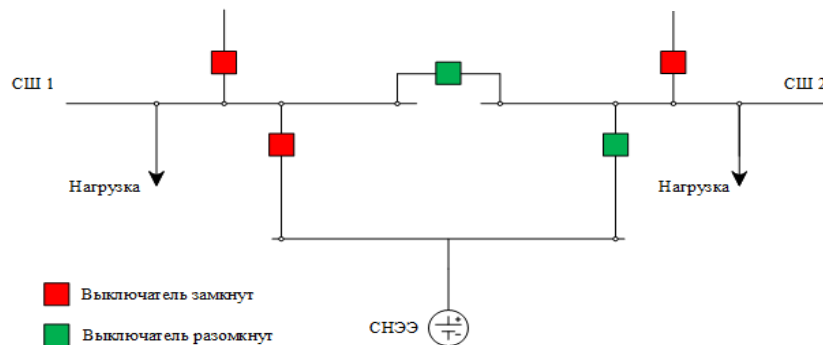
Принципиальная схема СНЭЭ в контейнерном исполнении



Предварительная оценка величины оптимальной емкости/мощности СНЭЭ



Принципиальная схема присоединения СНЭЭ к объектам электросетевого хозяйства Потребителя

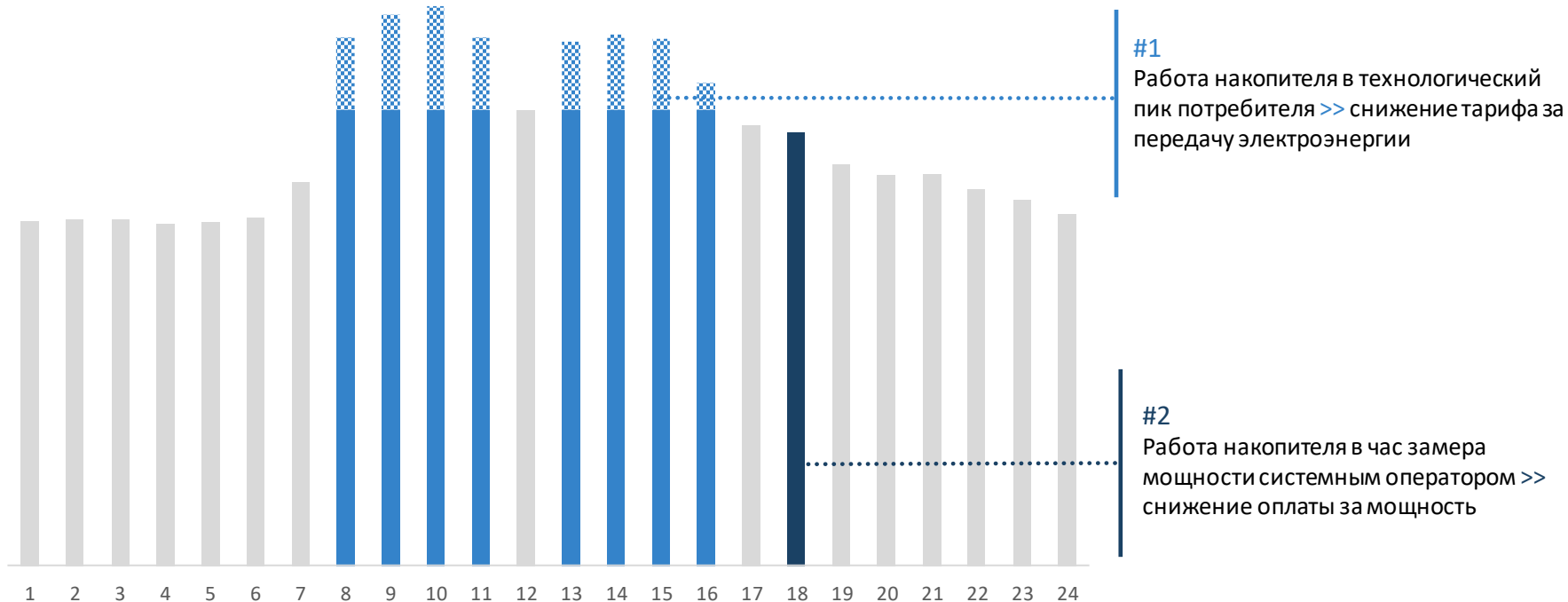


Влияние СНЭЭ на электрическую сеть пилотной площадки минимально:

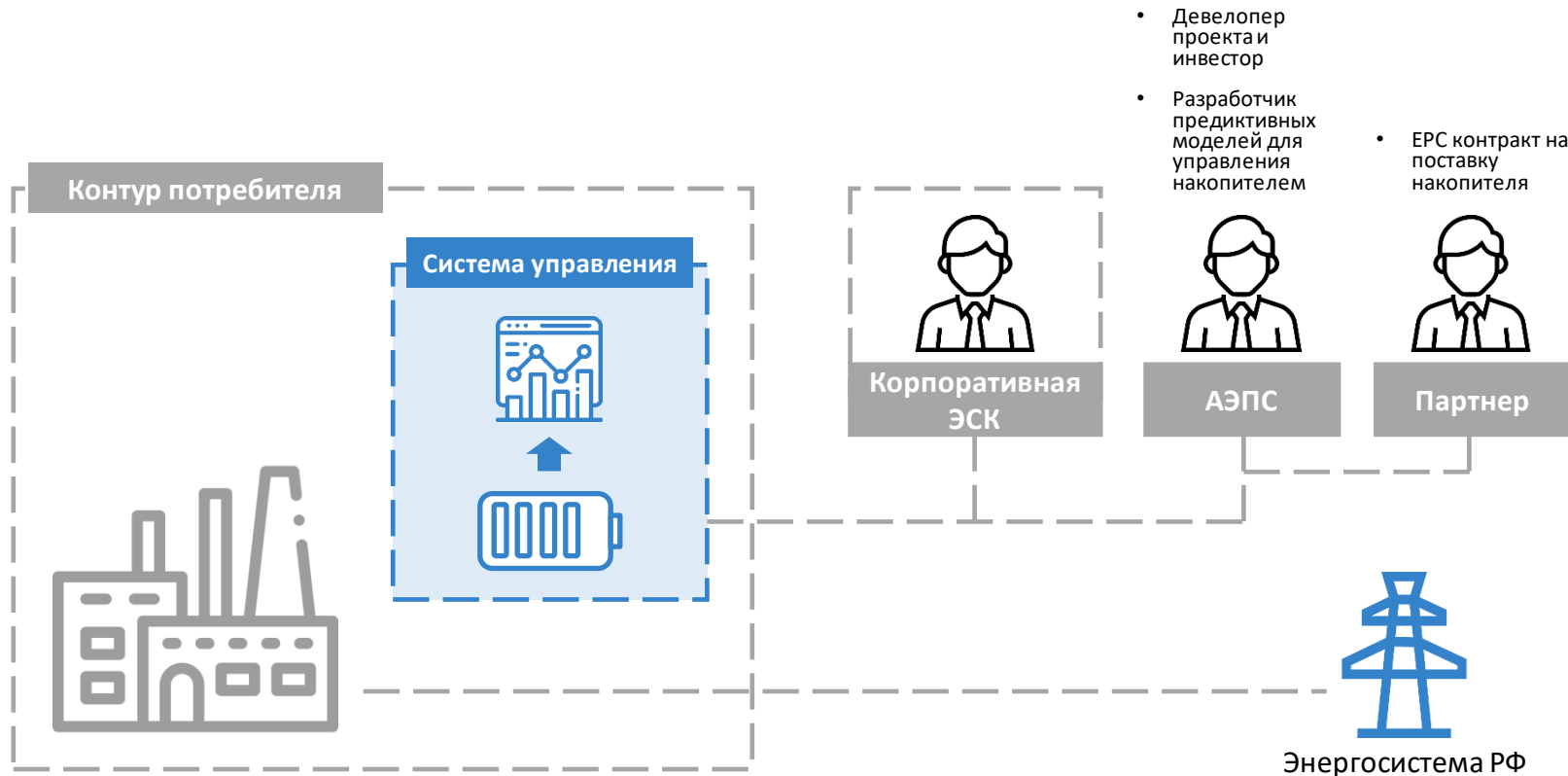
- Инвертор ограничивает токи подпитки от СНЭЭ в случае КЗ (токи подпитки ограничены величиной до 2 номинальных тока инвертора);
- Прирост емкостных токов замыкания на землю – менее 0,5%.
- СНЭЭ позволяет повышать качество электроснабжения: идеальная синусоида (частота работы ключей инвертора десятки кГц, возможность управления реактивной мощностью);
- Собственная РЗА СНЭЭ позволяет оперативно отключать СНЭЭ от сети в случае внешних ситуаций;

Принцип работы цифрового решения

Типовые сутки потребления электроэнергии на предприятии



Организационная схема реализации проект



Реализация в существующем правовом поле

1

В рамках **ДОГОВОРА ОКАЗАНИЯ УСЛУГ** (заказчик - Потребитель)



Договор оказания услуг

Экономические условия

Договор (иной документ)
регулирующий вопросы размещения,
эксплуатации и балансодержателя

Организационно
технические условия

Потребитель

Договор энергоснабжения



Энергосбытовая
компания

2

В рамках **ДОГОВОРА ОКАЗАНИЯ УСЛУГ** (заказчик – Энергосбытовая компания)



Договор оказания услуг

Экономические условия

+

Обязательства Потребителя
услуги по урегулированию
отношений с Потребителем



Энергосбытовая
компания

эффект

I Вариант

Договор энергоснабжения
эффект транслируется на
потребителя

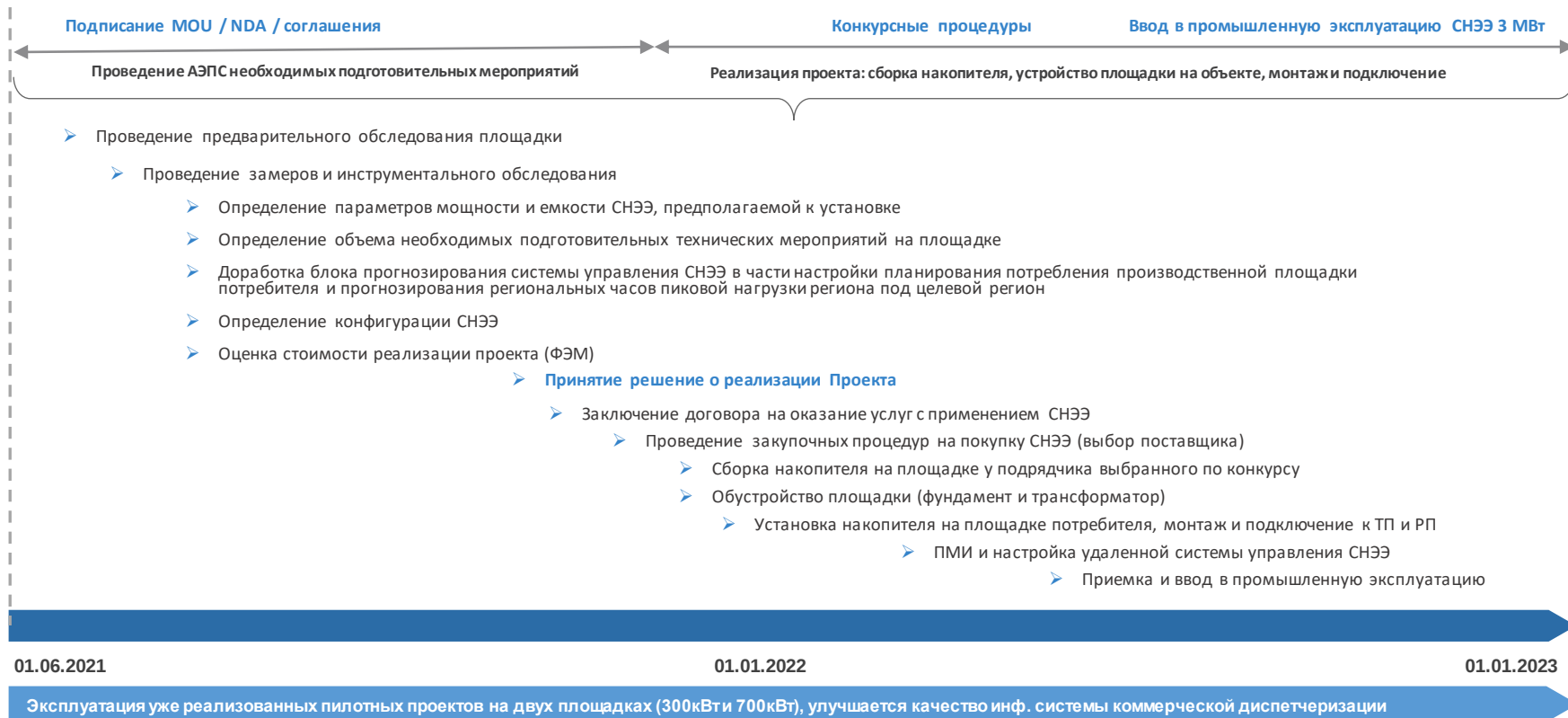
II Вариант

Договор энергоснабжения
эффект консолидируется в
энергосбытовой компании

Потребитель

- Эффект от реализации мероприятий будет выражаться в снижении платежей Потребителя / Энергосбытовой компании внешним поставщикам э/э. Оценка эффекта проводится через сопоставление расчетного графика «без эффекта накопителя и управляющих воздействий» с фактическим графиком потребления из внешней сети;
- Взаимодействие с Потребителем / Энергосбытовой компанией в части «энергоменеджмента» будет реализовано в рамках договора оказания услуг;
- Целевое распределение затрат предполагается в размере 80%(АЭПС) / 20% (Потребитель/Энергосбытовая компания).

План график реализации новых проекта на промышленных площадках



Коммерческая диспетчеризация на базе системы накопления электрической энергии (КД на базе СНЭЭ) – значимый этап развития бизнес-модели коммерческой диспетчеризации и веха в стратегии ГК Росатом по цифровой энергетике

 Компетенція сформована
  Розвиток

- Повышение надежности и безопасности энергоснабжения;
- Развитие цифровых компетенций;
- Возможность создания новых услуг.

Сквозные цифровые технологии, используемые в проекте:

- новые производственные технологии,
- интернет вещей,
- искусственный интеллект.

Цифровые решения в соответствии со Стратегией цифровой трансформации электроэнергетики:

- Распределенная система на копителей электроэнергии;
- Прогнозная аналитика графика работы;
- Анализ и оптимизация потребления;
- Дистанционное управление режимами работы объектов электроэнергетики;
- Управление спросом.

**Сфера
цифровой
энергетики**

**Мета проект
EnergyNet**
платформа
управления
гибкостью

15

Выводы по проекту

Необходимость создания/совершенствования правовой базы

- Развитие сегмента «услуг» на рынке электроэнергии в целях стимулирования внедрения инновационных технологий, а также обеспечения «рыночной» окупаемости проектов применения СНЭЭ;
- Доработка процедур аттестации и квалификации генерирующих объектов (включая ВИЭ) с учетом возможности установки СНЭ в пределах границы балансовой принадлежности таких электростанций;
- Устранение правовой неопределенности, связанной с отнесением СНЭЭ к тем или иным субъектам электроэнергетики;
- Определение порядка применения накопителей для регулирования качества электроэнергии в проблемных зонах.

Необходимость унификации и стандартизации (плюс предложения)

- Разработка единых требований к информационной системе работы СНЭЭ;
- Разработка государственных стандартов в отношении СНЭЭ;

Необходимость межотраслевой кооперации

- Обеспечение комплексного и скоординированного подхода к использованию СНЭЭ в энергосистеме для сбалансированного учета интересов всех участников рынка электроэнергии: потребителей, генераторов, электросетевых компаний;
- Особый статус и позиция СО/Сетевых организаций – усиление роли «заказчика» СНЭЭ для целей развития энергосистемы, формирования новых услуг и продуктовой линейки рынка электроэнергии

Необходимость формирования госзаказа

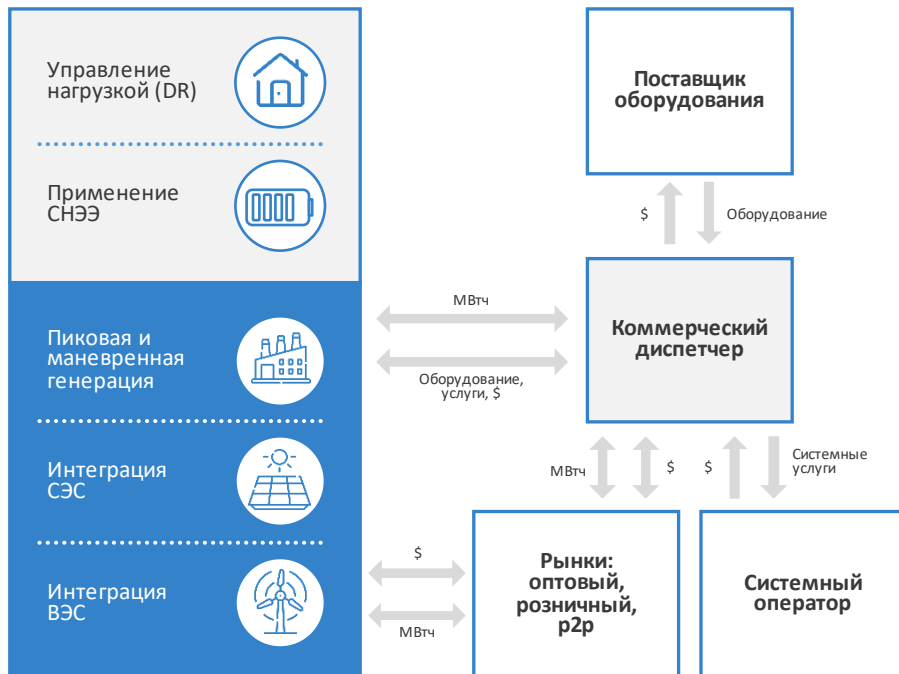
- Реализация мер по стимулированию развития производства, применения и использования СНЭЭ в энергосистеме РФ;
- Реализация мер по содействию локализации производства передовых технологий составляющих СНЭЭ на территории РФ (промышленные контроллеры, батареи, инверторы, системы BMS и др.)

Перспективы развития проекта и планы компании



АТОМЭНЕРГОПРОМСБЫТ
РОСАТОМ

Структура объектов и отношений в коммерческой диспетчеризации



Набор возможных сервисов: (в различных комбинациях)

- Энергосервис с применением накопителя
- Диспетчеризация действующих блок-станций в пиковом режиме
- Строительство новых блок станций для пиковых режимов по долгосрочному договору поставки электроэнергии
- Автоматизация управления энергопотреблением оборудованием оборудования с ресурсом гибкости (компрессоры, холодильное оборудование, отопление и др.)
- Услуги агрегатора управления спросом на оптовом рынке электроэнергии
- Минимизация углеродного следа за счет интеграции ВИЭ
- Модернизация систем технического учета и представление расширенной аналитики по производственным процессам на основании данных электропотребления

Спасибо за внимание

Нешта Алексей Сергеевич
Директор проектного офиса

Тел.: +7 (495) 543 33 06, доб. 2072

Моб. тел.: +7 (965) 102 58 09

E-mail: ASeNeshta@apsbt.ru

<https://apsbt.ru>

01.06.2021