



**РОСАТОМ**

Международный конгресс REENCON-XXI «Возобновляемая энергетика XXI век: энергетическая и экономическая эффективность»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

## **СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЬ РОСАТОМА: НАКОПИТЕЛИ - НОВЫЙ УКЛАД ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

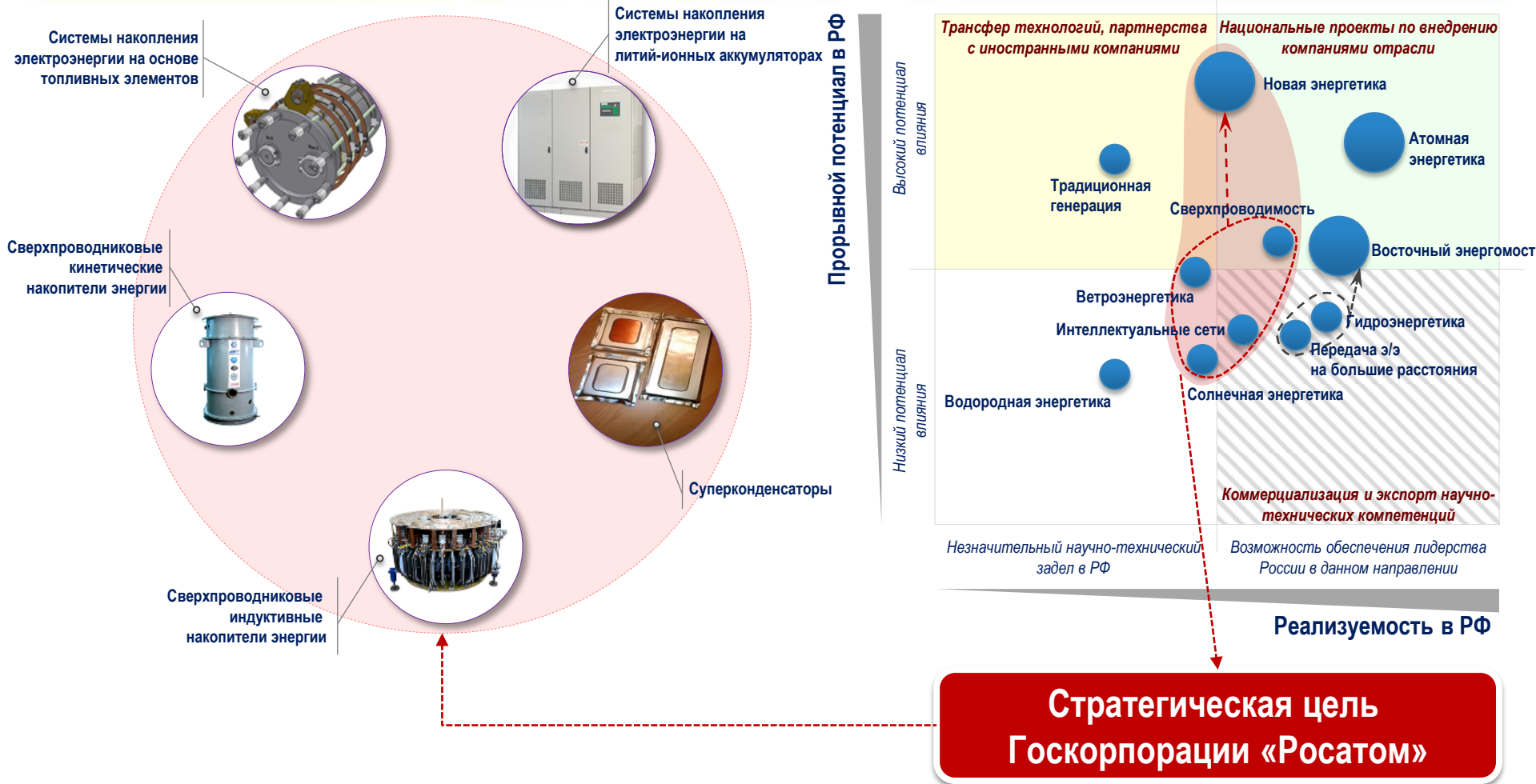
**Заместитель генерального директора - директор  
Блока по управлению инновациями ГК  
«Росатом» Вячеслав Першуков**

14 октября 2016 года

# Накопители – новый этап развития энергетики

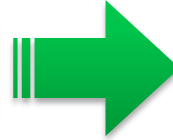


РОСАТОМ



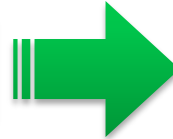
Применение накопителей энергии различного класса и уровня энергоемкости позволяет резко поднять надежность функционирования энергосистемы, не прибегая к излишнему дорогостоящему резервированию.

Быстрое преобразование энергетических рынков



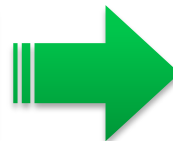
Новые вызовы для стабильной работы сети

Децентрализованная генерация из возобновляемых источников



Дисбаланс генерации и спроса электроэнергии

Нестабильные уровни сети: Опасность для электрического оборудования и сетевой инфраструктуры



Риск крупномасштабных блэкаутов

## Глобальный подход

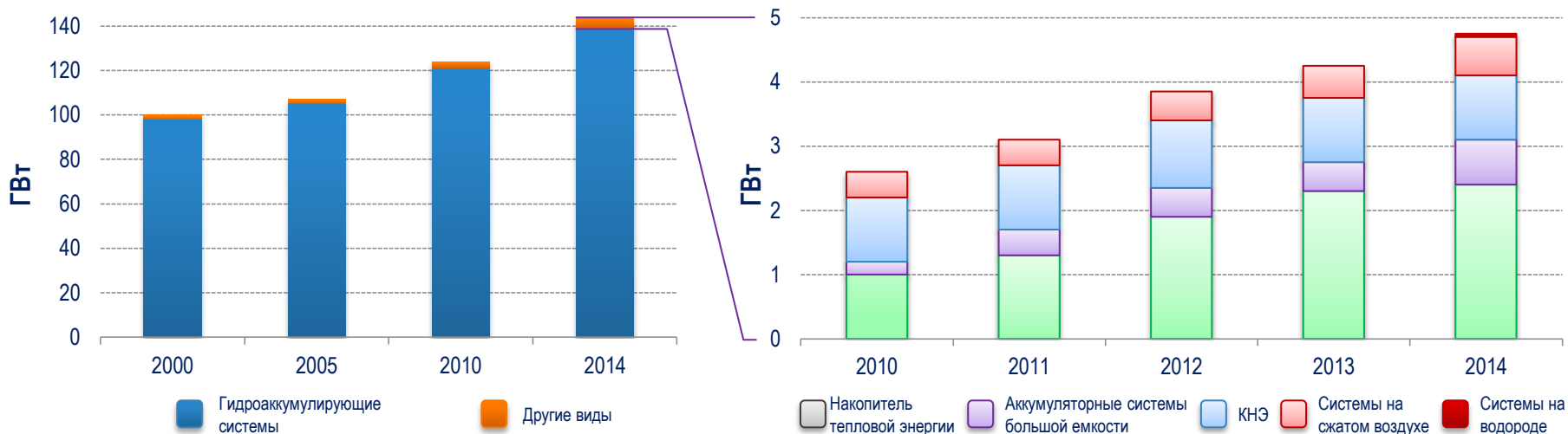
- Передача на генераторном напряжении (ВТСП КЛ)
- Магистральные линии электропередач
- Крупномасштабные системы накопления электроэнергии

## Локальные меры

- Сглаживание колебаний в энергоснабжении от возобновляемых источников
- Регулирование уровней напряжения на локальных узлах



## Мощность систем накопления энергии в сетевой энергетике в мире



Область применения	Характеристики и спецификации			Применяемые виды	Потенциальные виды
	Мощность	Время срабатывания	Время разрядки		
Качество электроэнергии	< 1МВт	м/сек (< 1/4 периода)	мсек - сек	- КНЭ - Аккумуляторы - СПИН - Конденсаторы - Суперконденсаторы	- Проточные REDOX-батареи
Способность поддержания непрерывности электроснабжения при сбоях	0,1 - 10 МВт	около 1 сек	сек - мин (час)	- Аккумуляторы - Проточные REDOX-батареи	- Топливные элементы - КНЭ - Суперконденсаторы
Управление энергопотреблением	Большая (>100 МВт)	мин	час - дн	- Гидроаккумуляция (PHS) - Системы на сжатом воздухе (CAES) - Накопитель тепловой энергии (TES)	- КНЭ - Топливные элементы
	Средняя/малая (1-100 МВт)			- Аккумуляторы - Циркуляционные батареи - Накопитель тепловой энергии (TES)	

## Ключевые направления применения накопителей энергии

- компенсация активной и реактивной мощности;
- стабилизация напряжения и частоты;
- демпфирование периодических и аperiodических колебаний мощности;
- источник резервной мощности;
- покрытие пиковых нагрузок электросетей, участие в общем первичном регулировании частоты (ОПРЧ) сети;
- резервное питание промышленных объектов, дорогостоящего оборудования и аппаратуры (системы сотовой и спутниковой связи).

## Преимущества внедрения накопителей энергии

### На транспорте

- ✓ годовая экономия топлива 30—35% — для маневрового тепловоза и 8—12% - для магистрального тепловоза;
- ✓ уменьшение установленной мощности дизель-генератора маневрового тепловоза по сравнению с базовой моделью в 2-3 раза.

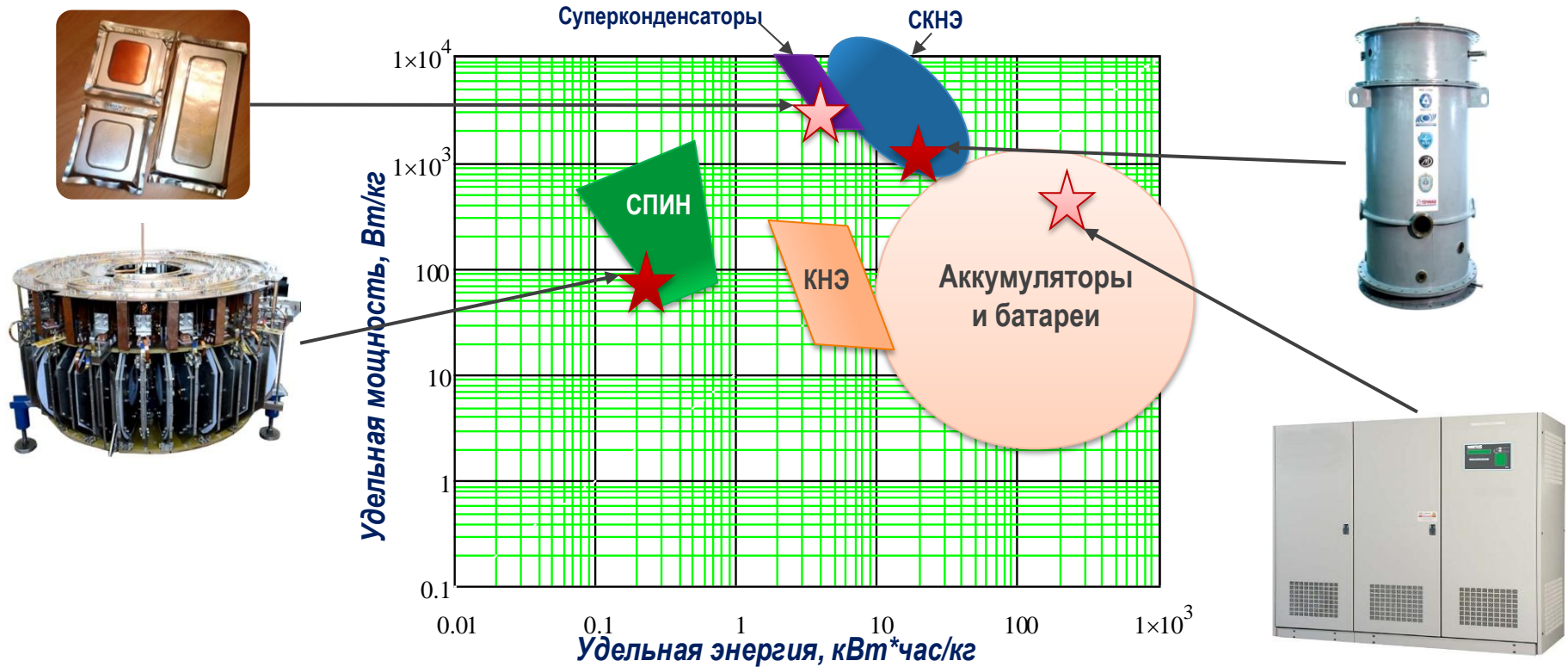
### В электросетях

- ✓ снижение риска технологических аварий, связанных с пиковыми нагрузками в энергосистеме
- ✓ повышение эффективности всей энергосистемы при относительно малых капитальных затратах

# РОСАТОМ – лидер развития систем накопления



# Накопители энергии – высокоприоритетное направление развитие Госкорпорации «РОСАТОМ»



## В Госкорпорации «Росатом»:

разработаны технологии и созданы прототипы наиболее перспективных кинетических (СКНЭ) и индуктивных (СПИН) накопителей энергии на основе высокотемпературных сверхпроводящих материалов.

Разработаны технологии и созданы производства суперконденсаторов и литий-ионных аккумуляторов с предельными для настоящего времени характеристиками