



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

# О РЕЗУЛЬТАТАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОТК В 2022-2023 ГОДАХ И ПЛАНАХ НА СЛЕДУЮЩИЙ ПЕРИОД

Опадчий Фёдор Юрьевич, Председатель Правления АО «СО ЕЭС»,  
Председатель КОТК



# ПЛАН РАБОТЫ КОТК НА 2022-2023 ГГ.

## План работы КОТК на 2022–2023 гг.,

утв. решением 4-го заседания КС при  
ЭЭС СНГ от 29.09.2022

Согласован Утвержден  
Комиссией по стратегико-технологической Координационным советом  
координации совместной работы при Электроэнергетическом Совете СНГ  
энергосистем стран СНГ и Балтии (КОТК) Протокол № 4 от 29 сентября 2022 года  
Протокол № 41 от 14.12.09.2022

### ПЛАН РАБОТЫ КОТК НА 2022–2023 ГОДЫ

№ п/п	Мероприятие	Срок исполнения	Ответственный
1	<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ И СОГЛАСОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ И ПЕРЕТОКОВ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ.</b>		
1.1	Зачеты крупных статистической частотой характеристикам энергообладания стран СНГ, Балтии и Грузии	Февраль 2022 г., Февраль 2023 г.	РГ «Регулирование частоты и мощности»
1.2	Коэффициенты коррекции по частоте энергосистем стран СНГ, Балтии и Грузии		
1.3	Адаптивный релейный контроль мощности энергообладания стран СНГ, Балтии и Грузии		
1.4	Резервы мощности интегрированного параллельного регулирования частоты энергосистем стран СНГ, Балтии и Грузии		
1.5	Резервы мощности взаимного регулирования частоты энергосистем стран СНГ, Балтии и Грузии		
2.	<b>МОНИТОРИНГ И АНАЛИЗ КАЧЕСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧАСТОТЫ И ПЕРЕТОКОВ АКТИВНОЙ МОЩНОСТИ</b>		
2.1	Мониторинг и анализ качества регулирования частоты и перетоков активной мощности при аварийных отключениях в энергосистемах стран СНГ, Балтии и Грузии, а также по результатам натурных испытаний	Сезонно ежегодно	РГ «Регулирование частоты и мощности»
3.	<b>АКТУАЛИЗАЦИЯ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ЭНЕРГОСИСТЕМ В ЭНЕРГООБЪЕДИНЕНИИ ЕЭС/ОЭС</b>		
3.1	Актуализация Общих положений по системе противоаварийной автоматики энергообладания ЕЭС/ОЭС от 29.07.2009	2023 г.	РГ «Противоаварийная автоматика»
3.2	Разработка Общих технических требований к участкам энергосистем в ЕЭС и АЭС	2023 г.	РГ «Регулирование частоты и мощности»
4.	<b>РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИНТЕГРАЦИИ ВИЭ В СНЭС В ЭНЕРГОСИСТЕМАХ ЭНЕРГООБЪЕДИНЕНИЯ ЕЭС/ОЭС</b>		
4.1	Анализ наличия работы генерирующих объектов, функционирующих на основе использования ВИЭ, по условиям работы энергосистем государств-участников параллельной работы в составе Энергообъединения ЕЭС/ОЭС, в части вопросов планирования и управления режимом совместной параллельной работы энергосистем	2023 г.	Члены КОТК, Секретариат КОТК, РГ «Реле-...

2022-2023 гг.

2022 г.

2023 г.  
утв. 7 КС при  
ЭЭС СНГ  
11.12.2023

Определение, согласования и утверждение параметров регулирования частоты и перетоков активной мощности

Мониторинг и анализ качества регулирования частоты и перетоков активной мощности

Анализ влияния работы объектов генерации ВИЭ на режимы работы энергосистем государств-участников параллельной работы в части вопросов планирования и управления режимов/ами параллельной работы энергосистем

Актуализация Методики определения и распределения объемов резервов активной мощности для целей регулирования частоты и перетоков активной мощности (утв. 61 ЭЭС СНГ 12.10.2022)

Реализация сопряжения ЦСПА энергосистем сопредельных государств

Утверждение Общих положений по системе противоаварийной автоматики энергообъединения ЕЭС/ОЭС

Утверждение Основных принципов организации системы мониторинга запасов устойчивости энергосистем государств-участников СНГ, Балтии и Грузии

Утверждение Основных технических требований к объектам генерации, функционирующим на основе использования возобновляемых источников энергии, работающим в составе энергосистем (в части солнечной и ветровой генерации)



# ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СИСТЕМЕ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ ЭНЕРГООБЪЕДИНЕНИЯ ЕЭС/ОЭС

## Основание

**План работы КОТК на 2022–2023 гг.**, утв. решением 4-го заседания КС при ЭЭС СНГ от 29.09.2022

## Предпосылки обновления документа

Актуализация положений и требований к системе противоаварийной автоматики (ПА) государств – участников СНГ, **разработка и утверждение межгосударственного ГОСТ 34045-2023**

## Область применения

Субъекты оперативно-диспетчерского управления, иные субъекты электроэнергетики, потребители, организации, осуществляющие деятельность по разработке и эксплуатации устройств (комплексов) ПА, проектные и научно-исследовательские организации.

Распространяются на **устройства (комплексы) ПА межгосударственных ЛЭП 110–750 кВ** и устройства (комплексы) ПА, элементы которых находятся в энергосистемах **нескольких государств – участников СНГ**

## Назначение документа

**Установление следующих общих требований:**

- **к организации автоматического противоаварийного управления** электроэнергетическими режимами энергообъединение ЕЭС/ОЭС
- **к взаимодействию государств-участников параллельной работы**, входящих в состав энергообъединения ЕЭС/ОЭС, и их хозяйствующих субъектов при создании (модернизации) и организации эксплуатации устройств и комплексов

- **Согласованы решением 43-го заседания КОТК 19–20.09.2023**

- **Утверждены решением 7-го заседания КС при ЭЭС СНГ 11.12.2023**

- **Гармонизированы с ГОСТ 34045-2023 «Электроэнергетические системы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Нормы и требования».**





# ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЗАПАСОВ УСТОЙЧИВОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМ ГОСУДАРСТВ – УЧАСТНИКОВ СНГ, БАЛТИИ И ГРУЗИИ

## Основание

**План работы КОТК на 2022–2023 гг.**, утв. Решением 4-го заседания КС при ЭЭС СНГ от 29.09.2022

## Предпосылки разработки документа

**Необходимость развития цифровых технологий** планирования и управления режимами работы энергосистем, тиражирования практики использования системы мониторинга запасов устойчивости (СЗМУ) **на уровне государств – участников СНГ**, заинтересованность системных операторов энергосистем государств – участников СНГ

## Область применения

Предназначены для субъектов оперативно-диспетчерского управления **государств – участников параллельной работы**, входящих в энергообъединение ЕЭС/ОЭС

## Назначение документа

Устанавливают **требования к организации СМЗУ в энергосистемах государств – участников параллельной работы** для целей расчёта максимально допустимых и аварийно допустимых перетоков мощности в контролируемых сечениях на основании фактических схемно-режимных и режимно-балансовых условий функционирования энергосистем

## Эффект:



- Внедрение СМЗУ позволяет повысить степень использования пропускной способности электрической сети на величину до 700 МВт, в среднем до 10–20 %
- Применение технологии СМЗУ для планирования обеспечивает более полное использование пропускной способности контролируемых сечений на стадии планирования, следствием чего является более оптимальная нагрузка электростанций

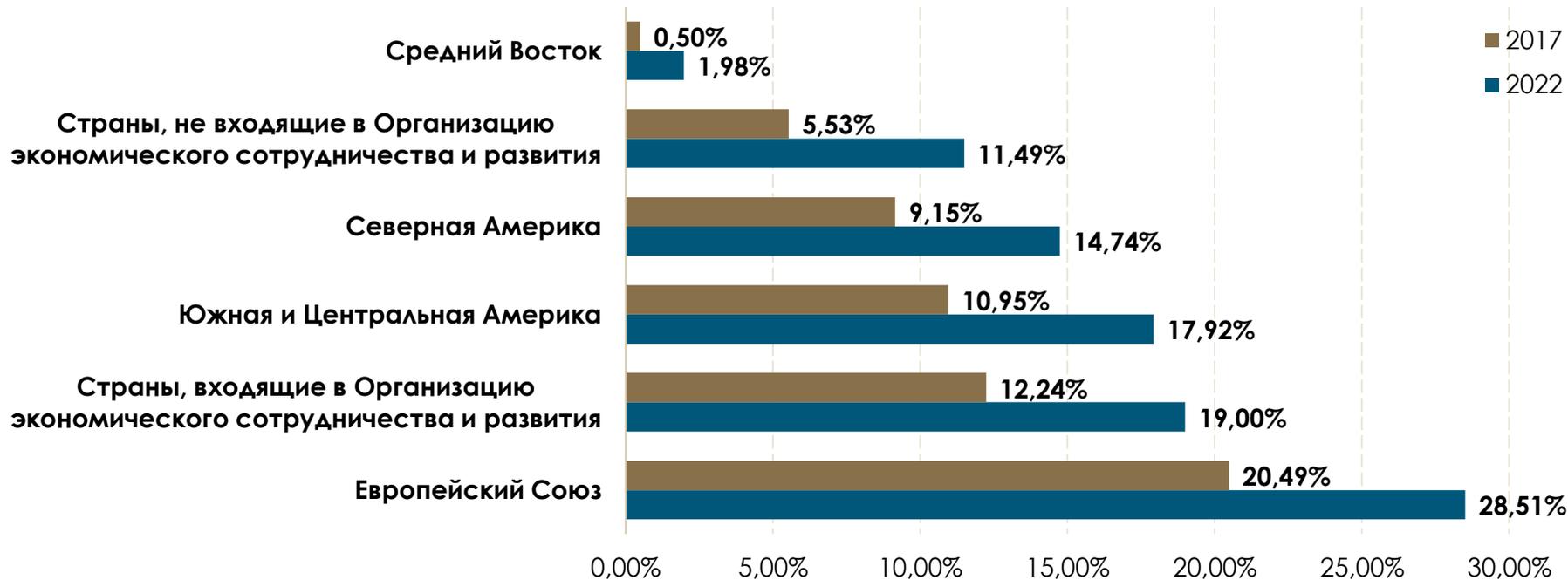


Согласованы решением 43-го заседания КОТК 19–20.09.2023

Утверждены решением 7-го заседания КС при ЭЭС СНГ 11.12.2023

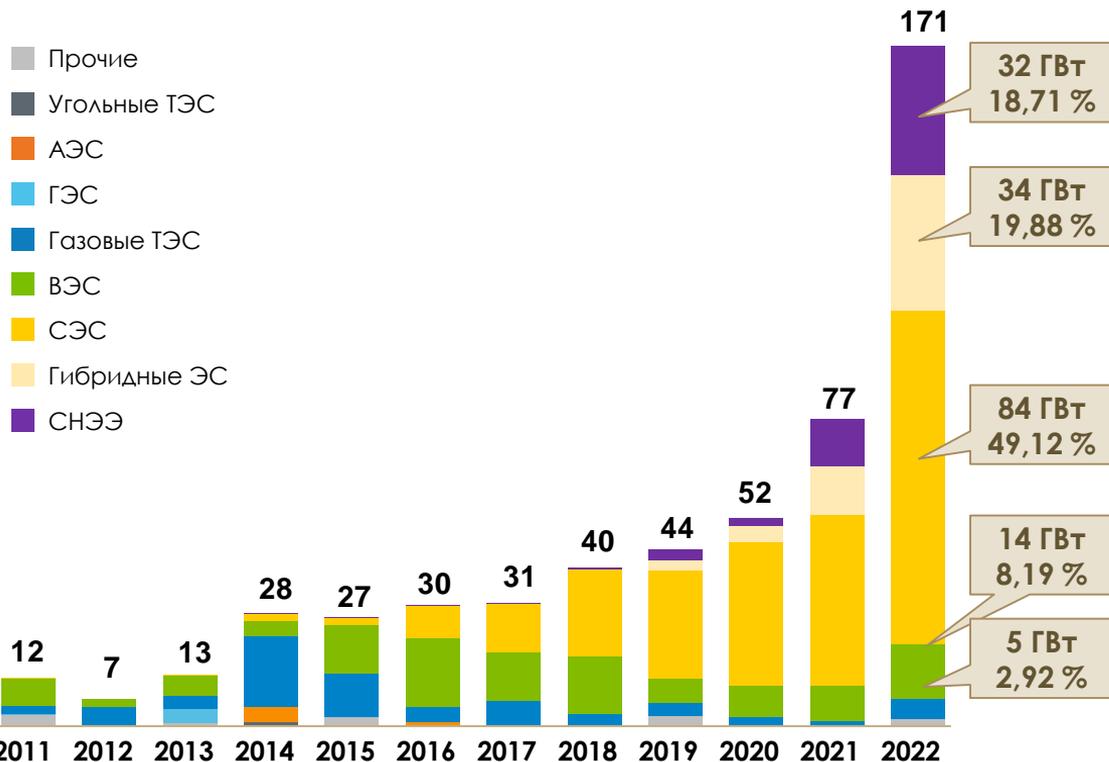


## ДОЛЯ ВИЭ В ВЫРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПО РЕГИОНАМ МИРА В 2017 И 2022 ГГ. (БЕЗ УЧЕТА ГЭС, ГАЭС)

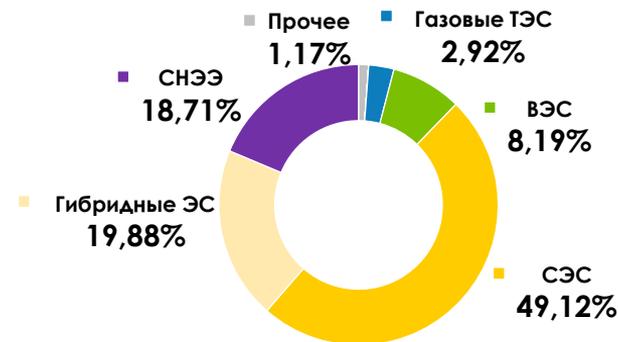




## ДИНАМИКА ПОДАЧИ ЗАЯВОК НА ТЕХПРИСОЕДИНЕНИЕ В MISO



## СТРУКТУРА ПОРТФЕЛЯ НА ТЕХПРИСОЕДИНЕНИЕ 2022 Г.

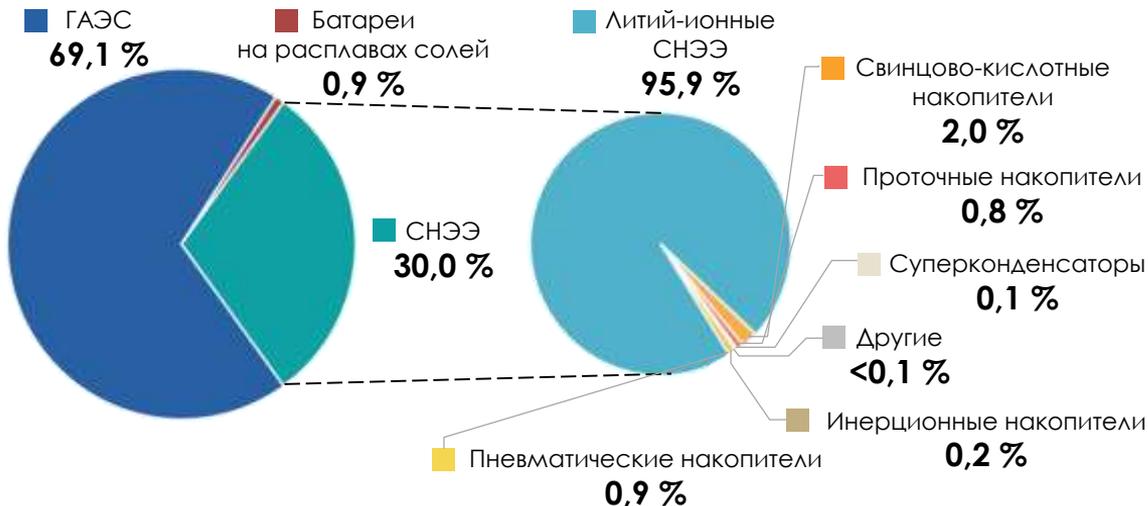


Тип подключаемого объекта	Доля	Абсолютное значение, ГВт
Прочие	1,17%	2,00
Угольные ТЭС	0,00%	0,00
АЭС	0,00%	0,00
ГЭС	0,00%	0,00
Газовые ТЭС	2,92%	5,00
ВЭС	8,19%	14,00
СЭС	49,12%	84,00
Гибридные ЭС	19,88%	34,00
СНЭЭ	18,71%	32,00
<b>Всего</b>	<b>100,00%</b>	<b>171,00</b>



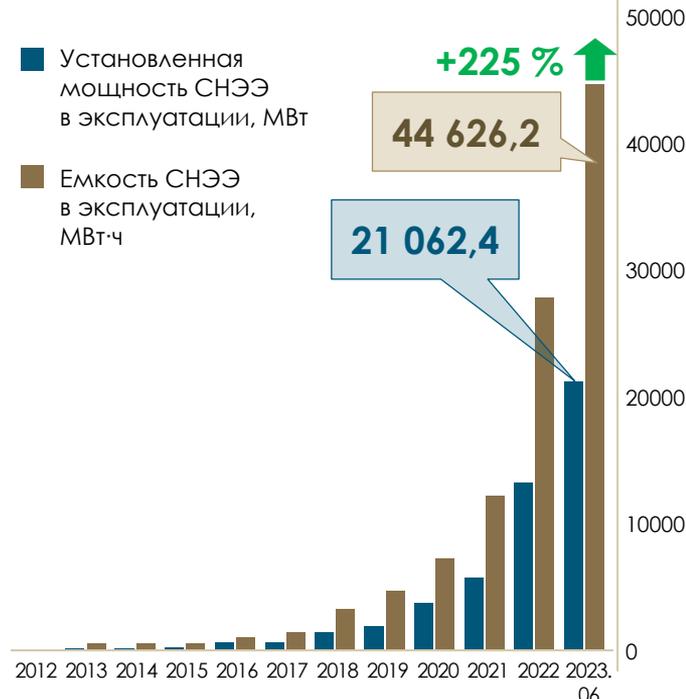
# СТРУКТУРА И СОВОКУПНАЯ УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ СНЭЭ В КИТАЕ (на июнь 2023 г.)

## СТРУКТУРА СНЭЭ



**Совокупная установленная мощность СНЭЭ – 70,2 ГВт.**  
Из них **48,5 ГВт (69,1 %)** – ГАЭС и **21,06 ГВт (30 %)** – остальные, в т.ч. **20,2 ГВт – литий-ионные СНЭЭ**

## УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ И ЕМКОСТЬ СНЭЭ



По данным CNESA DataLink Global Energy Storage Database

<https://en.cnesa.org/latest-news/2023/9/19/summary-of-global-energy-storage-market-tracking-report-q2-2023-report>



# ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕКТАМ ГЕНЕРАЦИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИМ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ, РАБОТАЮЩИМ В СОСТАВЕ ЭНЕРГОСИСТЕМ (В ЧАСТИ СОЛНЕЧНОЙ И ВЕТРОВОЙ ГЕНЕРАЦИИ)

<b>Основание</b>	<b>План работы КОТК на 2022–2023 гг.</b> , утв. Решением 4-го заседания КС при ЭЭС СНГ от 29.09.2022
<b>Предпосылки разработки документа</b>	<b>Необходимость установления единых унифицированных требований к объектам генерации возобновляемых источников энергии (ВИЭ)</b> , работающим в составе энергосистем на уровне государств-участников параллельной работы
<b>Область применения</b>	<b>Предназначены для субъектов ОДУ энергосистем государств-участников СНГ, а также организаций, осуществляющих проектирование, строительство и эксплуатацию объектов генерации ВИЭ на территории государств-участников СНГ</b>
<b>Назначение документа</b>	<b>Устанавливают технические требования к объектам генерации ВИЭ при их работе в составе энергосистем государств-участников СНГ</b>

## Требования распространяются на ВЭС и СЭС:



- вновь вводимые
- реконструируемые
- технически перевооружаемые



Согласованы решением 43-го заседания КОТК 19–20.09.2023

Утверждены решением 7-го заседания КС при ЭЭС СНГ 11.12.2023



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕКТАМ ГЕНЕРАЦИИ,  
ФУНКЦИОНИРУЮЩИМ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ  
ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ, РАБОТАЮЩИМ В СОСТАВЕ ЭНЕРГОСИСТЕМ  
(В ЧАСТИ СОЛНЕЧНОЙ И ВЕТРОВОЙ ГЕНЕРАЦИИ)

## **СОСТАВ ТРЕБОВАНИЙ:**

- **Технические решения для схем выдачи мощности электростанций**
- **Допустимая длительность работы в различных диапазонах частот**
- **Длительность работы в различных диапазонах напряжений**
- **Участие в общем первичном регулировании частоты**
- **Участие в регулировании активной и реактивной мощности**
- **Автоматизированные системы управления технологическими процессами**
- **Информационный обмен**
- **Устойчивость при возмущениях**
- **Условия включения и/или синхронизации**
- **Качество электроэнергии**
- **Резервирование генерации ВИЭ системами накопления электрической энергии (СНЭЭ)**



## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕКТАМ ГЕНЕРАЦИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИМ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ, РАБОТАЮЩИМ В СОСТАВЕ ЭНЕРГОСИСТЕМ (В ЧАСТИ СОЛНЕЧНОЙ И ВЕТРОВОЙ ГЕНЕРАЦИИ)

- **Отсутствие в мире норм резервирования ВИЭ накопителями** и устоявшейся практики
- Реализация проектов **СНЭЭ**
- **Наличие в государствах Центральной Азии требований к резервированию**
- **Диапазон установленной мощности СНЭЭ определен** в соответствии с предложениями ОАО «НЭС «Кыргызстана», АО «KEGOC», КДЦ «Энергия» **с целью приведения в соответствие с национальными требованиями**
- **Дискуссия в КОТК по объему резервирования** и реализация в Основных технических требованиях компромиссного решения для отдельных энергорайонов



Государством–участником СНГ возможно установление отдельных требований по оснащению объектов генерации ВИЭ оборудованием СНЭЭ в объеме, необходимом для обеспечения надежной работы энергосистемы и отсутствия перегрузки электросетевого оборудования



## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕКТАМ ГЕНЕРАЦИИ, ФУНКЦИОНИРУЮЩИМ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ, РАБОТАЮЩИМ В СОСТАВЕ ЭНЕРГОСИСТЕМ (В ЧАСТИ СОЛНЕЧНОЙ И ВЕТРОВОЙ ГЕНЕРАЦИИ)

**4.7. Необходимость установки СНЭЭ на объекте генерации ВИЭ** определяется следующими положениями: в случае, если доля установленной мощности объектов генерации ВИЭ от максимальной мощности потребления энергорайона превышает заданное значение, все вновь вводимые объекты генерации ВИЭ должны быть оснащены СНЭЭ. При этом:

- **оснащаться СНЭЭ должны все ВЭС и СЭС** суммарной установленной мощностью электростанции **25 МВт** и выше
- **установленная мощность СНЭЭ должна находиться в диапазоне 30–50 %** от суммарной установленной мощности ВЭС (СЭС)
- **продолжительность выдачи максимальной мощности СНЭЭ должно быть не менее 2 часов**

**Заданное значение доли объектов генерации ВИЭ** должно рассчитываться с учетом следующих **влияющих факторов**:

- **структура установленной мощности** электростанций энергорайона
- величина **максимального потребления мощности** энергорайона
- особенности сезонного и суточного **графика нагрузки** энергорайона
- наличие **маневренных мощностей электростанций** энергорайонов
- **ограничения по выдаваемой или принимаемой мощности** из/в энергорайон

На 7-м заседании Координационного совета при ЭЭС СНГ 11.12.2023 принято решение поручить КОТК провести актуализацию Основных технических требований в соответствии с Планом работы КОТК на 2024-2025 гг. с целью уточнения формулировки п. 4.7 с конкретизацией характеристик энергорайонов с большой долей установленной мощности объектов генерации ВИЭ, в которых требуется установка систем накопления электрической мощности, в том числе с учетом наличия особенностей национального законодательства в части технических требований к работе ВИЭ в составе энергосистемы



## СОСТАВ УЧАСТНИКОВ

1. ГДЦ, ОДУ СИБИРИ, ОДУ УРАЛА, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
2. ФИЛИАЛ АО «КЕГОС» НДЦ СО, РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

## НАБЛЮДАТЕЛИ

1. АО «НАЦИОНАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ УЗБЕКИСТАНА», РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН
2. ГУП «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ДИСПЕТЧЕРСКИЙ ЦЕНТР», РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН
3. КДЦ «ЭНЕРГИЯ», РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН
4. ОАО «НЭС КЫРГЫЗСТАНА», КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА
5. ОАО «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ», КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Отрабатывались совместные действия диспетчеров по ликвидации нарушения нормального режима параллельной работы ЕЭС России и ЕЭС Казахстана в ОЗП.



Возможность тиражирования практики проведения международных противоаварийных тренировок в ДЦ ОЭС Центральной Азии и стран СНГ



## ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПЛАНА РАБОТЫ КОТК НА 2024–2025 ГГ. (УТВ. 7 КС ПРИ ЭЭС СНГ 11.12.2023)

- 1 Определение и согласование **параметров регулирования частоты и перетоков активной мощности**
- 2 **Мониторинг и анализ качества регулирования частоты и перетоков активной мощности** при аварийных отключениях в энергосистемах стран СНГ, Балтии и Грузии, а также по результатам натуральных испытаний
- 3 Разработка Основных технических требований к участию электростанций в **НПРЧ и АРЧМ**
- 4 Актуализация **Типового положения об организации оперативно-диспетчерского управления параллельной работой энергосистем от 15 октября 2010 г**
- 5 Разработка актуализированной редакции (при необходимости) **Основных технических требований к объектам генерации, функционирующим на основе использования ВИЭ, работающим в составе энергосистем (в части солнечной и ветровой генерации)**
- 6 Разработка **Основных технических требований к системам накопления электрической энергии (на базе электрохимических накопителей), работающим в составе энергосистем**
- 7 Разработка основных принципов **учёта объектов генерации ВИЭ в перспективных балансах электроэнергии и мощности на долгосрочную перспективу, на перспективу до одного года с разбивкой по месяцам**
- 8 Разработка основных принципов **учёта объектов генерации ВИЭ в процессах краткосрочного прогнозирования (на период от 1 до 48 часов)**
- 9 **Исследование эффективности использования системы мониторинга запасов устойчивости** в контролируемых сечениях, влияющих на трансграничные перетоки между энергосистемами с проведением необходимых расчетов



**Принять к сведению тематический доклад «О результатах деятельности КОТК в 2022-2023 годах и планах на следующий период» с учётом принятых решений 7-го заседания Координационного совета при Электроэнергетическом Совете СНГ 11.12.2023**



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР  
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR



[www.so-ups.ru](http://www.so-ups.ru)

Оперативная информация о работе ЕЭС России

Спасибо за внимание!

