14-е ЗАСЕДАНИЕ ЦЕЛЕВОЙ ГРУППЫ
ПО РЕГИОНАЛЬНОМУ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ
В ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ЮЖНОЙ АЗИИ (RECA)

7-8 ноября 2017 года

Развитие региональной торговли в Объединенной энергетической системе Центральной Азии

Директор КДЦ «Энергия»
Х.А.Шамсиев, к.т.н.

Ашхабад

- В настоящее время в составе ОЭС ЦА параллельно работают энергосистемы Узбекистана, Кыргызстана и Южного Казахстана.
- Энергосистема Южного Казахстана является составной частью Единой энергосистемы Казахстана, через которую ОЭС ЦА работает в параллельном режиме с ЕЭС СНГ.
- В 2003 году Туркменская энергосистема вышла из состава ОЭС ЦА и работает параллельно с энергосистемой Ирана.
- В 2009 году Таджикская энергосистема была отделена от ОЭС ЦА из-за систематических внеплановых отборов электроэнергии. В настоящее время начаты работы по восстановлению параллельной работы с ОЭС ЦА.

- С ОЭС ЦА работает Северо-восточная энергосистема Афганистана (NEPS), которая получает электроэнергию из Узбекистана по 2-хцепной ВЛ 220 кВ Сурхан – Наибабад (в основном в осенне-зимний период) и из Таджикистана по 2-хцепной ВЛ 220 кВ Сангтуда – Наибабад (в основном в летний период).

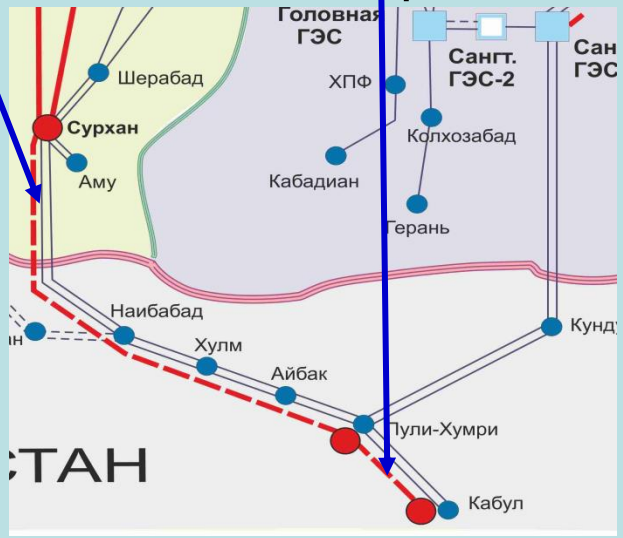
- Несмотря на то, что эти линии доходят до афганской ПС Пули-Хумри, их параллельная работа запрещена из-за проблем с устойчивостью (в условиях раздельной работы таджикской энергосистемы с ОЭС ЦА).

- По этой же причине запрещена параллельная работа Северо-Восточной энергосистемы Афганистана (NEPS) с Юго-восточной энергосистемой (SEPS), где сосредоточены генерирующие мощности Афганистана.



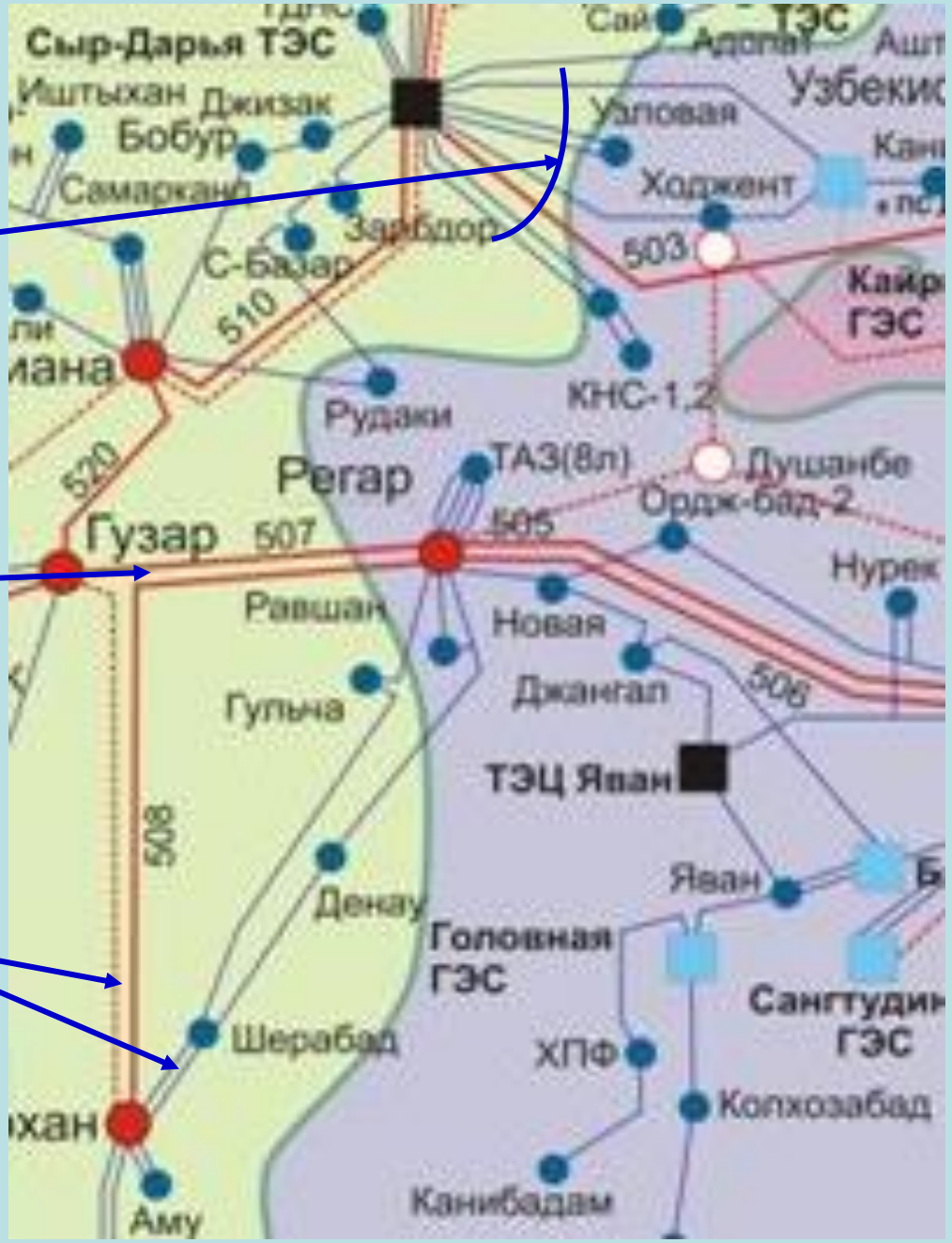
- Объемы поставок электроэнергии из Узбекистана и Таджикистана в Афганистан по существующим линиям практически достигли предельной величины и не превышают величины, соответственно, 1,1 и1,4 млрд. кВтч.
- При этом максимально величина перетока в начале передачи (на ПС Сурхан) зафиксирована в размере 380-390 МВт.
- Дальнейшее увеличение перетока приводит к недопустимому снижению напряжения на приемном конце – на ПС Кабул-Норд.
- Расчеты показывают, что вопрос с низкими напряжениями не решается даже при установке дополнительных источников реактивной мощности.
- Это означает, что для увеличения объемов поставок необходимо перейти на более высокий класс напряжения: при длине передачи от Сурхана до Кабула, достигающей более 460 км, необходимо строить ВЛ-500 кВ.

- В Афганистане уже начато строительство ВЛ-500 кВ Пули-Хумри – Кабул.
- При продолжении этой ВЛ до ПС Сурхан объемы поставок можно увеличить более чем в 2 раза за счет объединения северо-восточной и юго-восточной энергосистем Афганистана.
- Афганская и узбекская стороны начали проработку строительства этой линии и подключения афганской энергосистемы на параллельную работу с ОЭС ЦА.
- Какие сложности могут при этом возникнуть (по режиму и по противоаварийной автоматике) можно увидеть на примере прорабатываемого в настоящее время восстановления параллельной работы таджикской энергосистемы с ОЭС ЦА.
- Из-за произошедших изменений как в ОЭС ЦА, так и в схеме таджикской энергосистемы, восстановление схемы в предыдущем виде невозможно.

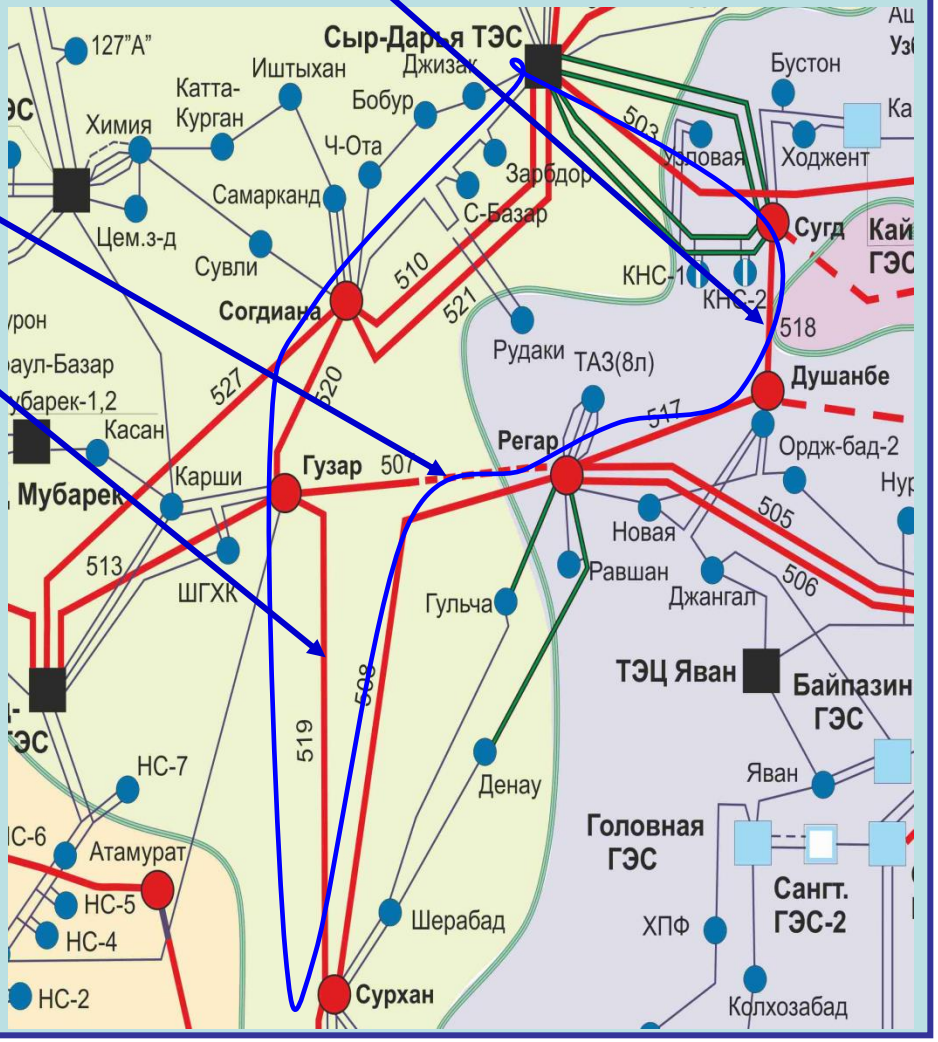


• Раньше энергодефицитная система Севера Таджикистана получала питание по островной схеме по 6-ти ВЛ-220 кВ, отходящих от шин узбекской Сырдарьинской ТЭС.

• С ОЭС ЦА по одной ВЛ-500 кВ Гузар – Регар (Л-507) была связана энергосистема Юга Таджикистана, в которой сосредоточены основные генерирующие мощности и от которой была запитана Сурхандарьинская область Узбекистана.



- В настоящее время построены ВЛ-500 кВ, связывающие:
  - Север и Юг Таджикистана (Душанбе – Сугд);
  - Сурхандарьинский энергоузел с основной энергосистемой Узбекистана (Гузар-Сурхан);
- ВЛ Гузар – Регар частично разобрана.
- Значительно изменилась конфигурация Западной части энергосистемы Узбекистана.
- При подключении энергосистемы Таджикистана к электрическим сетям Узбекистана образуется новое кольцо и появляется необходимость пересмотра релейной защиты и противоаварийной автоматики этого региона.
- Без соответствующих проектных решений и их внедрения на объектах энергосистем параллельная работа невозможна. Это касается всех энергосистем, подключаемых к ОЭС ЦА.



Карта-схема основных эл.сетей 220 - 500 кВ ОЭС Центральной Азии с перспективой до 2020 г.


Республика Казахстан
Республика Узбекистан
Туркменистан
И Р А Н
АФГАНИСТАН
ПАКИСТАН
Республика Кыргызстан
К И Т А Й
КАСПИЙСКОЕ МОРЕ
АРАЛЬСКОЕ МОРЕ
Оз.Балхаш
Оз.Иссык-Куль
Залив Кара-Богаз-Гол
На Экибастуз
Агадырь
Балхашская ТЭС
ЮКГРЭС
КербулакскаяГЭС
Капчаг.ГЭС
Талдыкорган
Сары-Озек
Капчаг.вдхр.
Капчагайская
Робот
Алматы
Алма
Шелек
Мойнакская ГЭС
Кенсай
Г.Гигант
Ерменсай
Таугуль
Медеу
Шу
Шокпар
Отар
Аспара
Жезказган
ЖТЭЦ
Кумколь
ГПП-1
ГПП-2
Жусалы
Жалагаш
ТЭЦ-6
Кзыл-Ординская
Жана-Курган
Шиили
Миргалимсай
Кентау
ГНПС
Ванновка
Сас-Тюбе
Бурное
Мерке
ЖГРЭС
Южная
ДФЗ
НДФЗ
Жамбыл-500
Жамбыл-т
Луговое
Каратау
Опорная
Чулак-Курган
Бурное-т
Тюлькубас-т
Кз-Сай-т
Шымкент-500
Шымкентская
Арысь
Бадам
Монтайташ
ШТЭЦ-3
Шардара ГЭС
Жилга
ГЭС Чарвак
Чирчик
Ташкентская ТЭС
Ташкент
Келес
Юксак
Озодлик
Феруз
Тракторсоз
Куйлюк
Файзи-абад
Ангренская ТЭС
Кзыл-Рават
Кристалл
Туракурганская ТЭС
Н-Ангренская ТЭС
Кара-Кия-Сай
Адолат ТЭС
Ташкентская
Узбекистон
Сыр-Дарья ТЭС
Джизак
Иштыхан
Катта-Курган
Бобур
Ч-Ота
Зарафшон
С-Базар
Сугд
КНС-1
КНС-2
Кайракумская ГЭС
Айгуль-Таш
Бустон
Канибадам
Ходжент
Узловая
Паулган
Фергана
Алай
Сокин
Узгариш
Оби-Хает
Сардор
Хакент
Юлдуз
Торобаев
Фазылмон
Андижан ГЭС
Лочин
Датка
Токтогульская ГЭС
Курпсайская ГЭС
Ташкумырская ГЭС
Шамалдысайская ГЭС
Камбар-я ГЭС-1
Камбар-я ГЭС-2
555
554
509
Тулебердыева
Семетей
Ак-Кия
Тамга
Быстровка
Иссык-Кульская
Ала-Арча
Кемин
ТЭЦ Бишкек
Фрунзенская
Кара-Балта
Главная
Чуйская
Западная
Луговая
Шопкар
Аспара
Киякты
Чиганак
Строительная
Узун-Агаш
Жидели
Мынарал
Сарышаган
2313
2303
5300
5320
5148
5343
5313
5363
2123
2133
2053
2203
2263
2273
2233
2249
2193
2143
2153
2083
2073
2383
2373
2433
2423
2213
2163
2103
2053
2203
2263
2273
2233
2249
2193
2143
2153
2083
2073
2383
2373
2433
2423
2213
2163
2103
2069
2079
2099
2109
2039
2029
2318
2328
2019
2529
2539
2519
2569
2559
2089
2219
2229
2379
2369
2349
2359
2489
2469
2449
2459
2429
2419
2399
2409
5159
5169
5019
522
523
524
502
550
503
525
510
521
518
517
506
507
527
520
513
526
512
511
519
508
504
514
2159-69-79-89
ГНПС
ГПП-1,2
Шымкентская
Арысь
Бадам
Монтайташ
Жилга
Феруз
Келес
Юксак
Озодлик
Ташкент
Тракторсоз
Куйлюк
Файзи-абад
Кзыл-Рават
Кристалл
Ангренская ТЭС
Туракурганская ТЭС
Н-Ангренская ТЭС
Адолат ТЭС
Кара-Кия-Сай
Ташкентская
Узбекистон
Сыр-Дарья ТЭС
Джизак
Иштыхан
Катта-Курган
Бобур
Ч-Ота
Зарафшон
С-Базар
Сугд
КНС-1
КНС-2
Кайракумская ГЭС
Айгуль-Таш
Бустон
Канибадам
Ходжент
Узловая
Паулган
Фергана
Алай
Сокин
Узгариш
Оби-Хает
Сардор
Хакент
Юлдуз
Торобаев
Фазылмон
Андижан ГЭС
Лочин
Датка
Токтогульская ГЭС
Курпсайская ГЭС
Ташкумырская ГЭС
Шамалдысайская ГЭС
Камбар-я ГЭС-1
Камбар-я ГЭС-2
Тулебердыева
Семетей
Ак-Кия
Тамга
Быстровка
Иссык-Кульская
Ала-Арча
Кемин
ТЭЦ Бишкек
Фрунзенская
Кара-Балта
Главная
Чуйская
Западная
Луговое
Шопкар
Аспара
Киякты
Чиганак
Строительная
Узун-Агаш
Жидели
Мынарал
Сарышаган
Балхашская ТЭС
ЮКГРЭС
КербулакскаяГЭС
Капчаг.ГЭС
Талдыкорган
Сары-Озек
Капчаг.вдхр.
Капчагайская
Робот
Алматы
Алма
Шелек
Мойнакская ГЭС
Кенсай
Г.Гигант
Ерменсай
Таугуль
Медеу
Шу
Шокпар
Отар
Аспара
Жезказган
ЖТЭЦ
Кумколь
ГПП-1
ГПП-2
Жусалы
Жалагаш
ТЭЦ-6
Кзыл-Ординская
Жана-Курган
Шиили
Миргалимсай
Кентау
ГНПС
Ванновка
Сас-Тюбе
Бурное
Мерке
ЖГРЭС
Южная
ДФЗ
НДФЗ
Жамбыл-500
Жамбыл-т
Луговое
Каратау
Опорная
Чулак-Курган
Бурное-т
Тюлькубас-т
Кз-Сай-т
Шымкент-500
Шымкентская
Арысь
Бадам
Монтайташ
ШТЭЦ-3
Шардара ГЭС
Жилга
ГЭС Чарвак
Чирчик
Ташкентская ТЭС
Ташкент
Келес
Юксак
Озодлик
Феруз

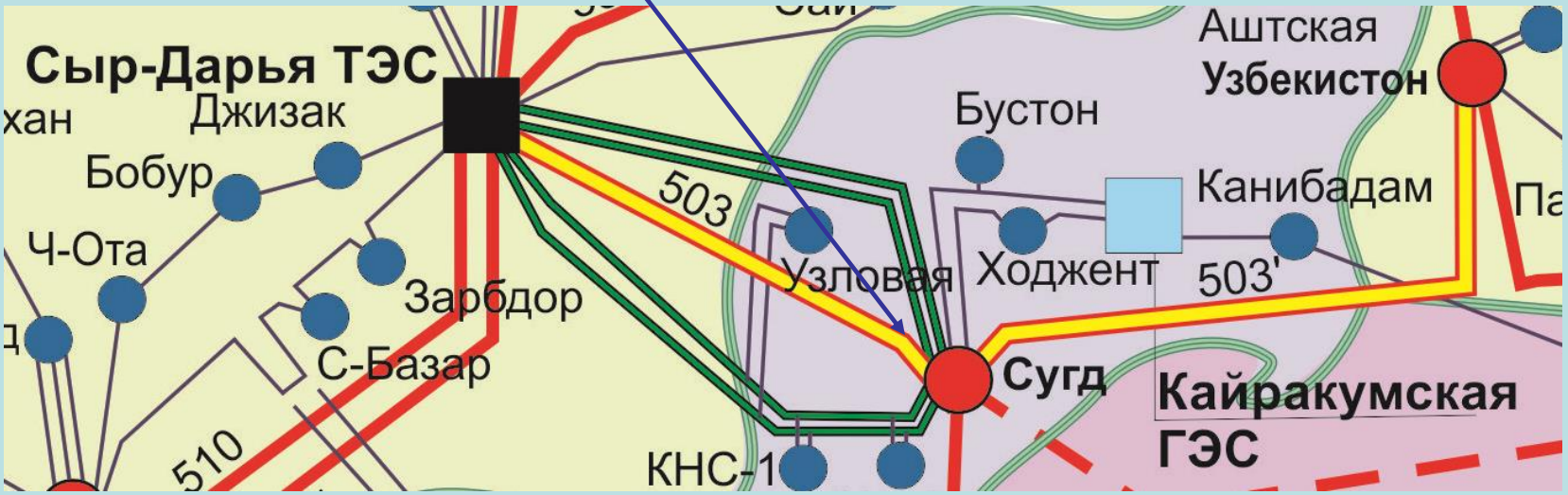
- Объемы региональной торговли в ОЭС ЦА за последние годы были небольшими и были обусловлены:
  - внеплановыми перетоками, сложившимися по условиям режимов энергосистем;
  - поставками электроэнергии, связанными с водными (ирригационными) режимами;
  - отсутствием значимых избытков электроэнергии и мощности в энергосистемах.
- Ожидается, что с подключением таджикской энергосистемы региональная торговля усилится, причем как по электроэнергии (в летнее время за счет больших избытков в Таджикистане), так и по мощности (круглый год за счет имеющихся резервов в ТаджЭС).

- Подключение таджикской энергосистемы будет иметь важное значение и для внешних связей ОЭС ЦА.

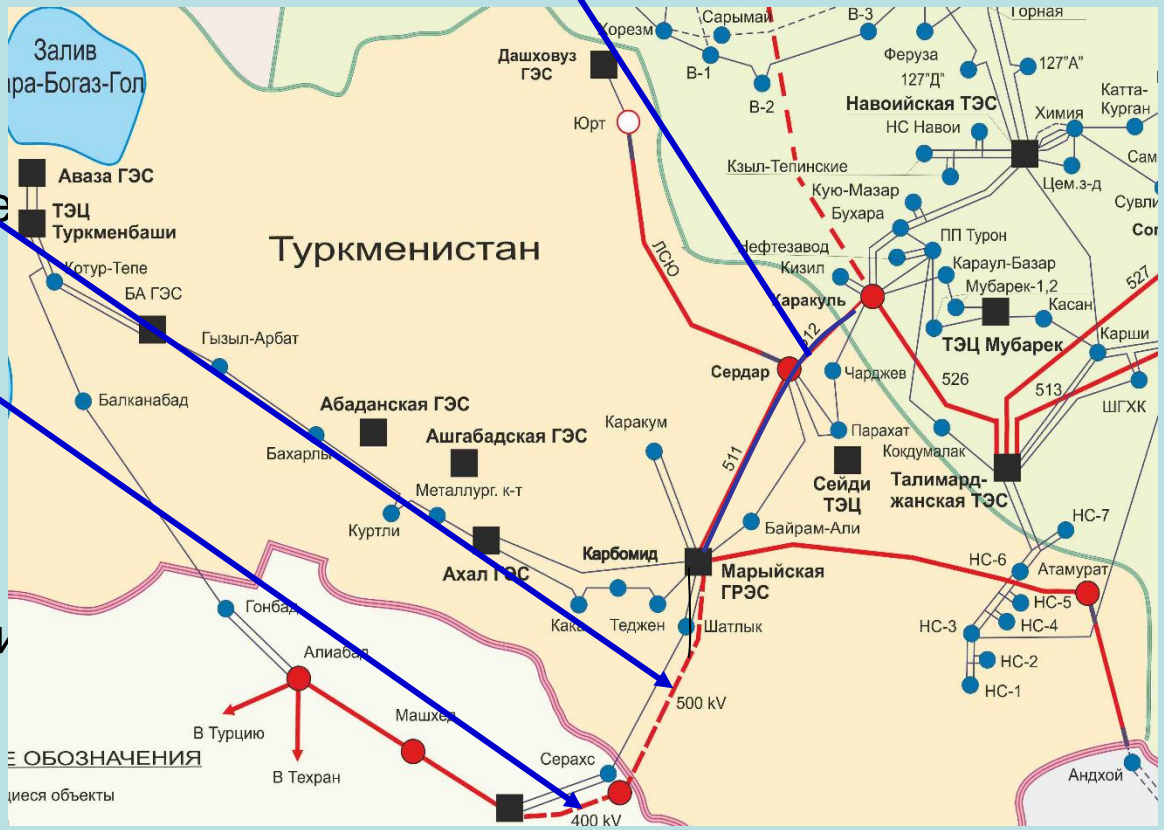
- Можно будет организовать параллельную работу энергоузлов Мазари Шариф и Кундуз в Афганистане по транзиту Сурхан – Пули-Хумри – Сангтуда и увеличить объем поставок в Афганистан.



- Схему присоединения таджикской энергосистемы к ОЭС ЦА можно значительно усилить, если осуществить врезку узбекской ВЛ-500 кВ СДТЭС – ПС Узбекистан на находящуюся рядом с этой линией таджикскую ПС Сугд.
- При осуществлении этой врезки обе энергосистемы получат выгоду:
  - таджикская энергосистема - мощную связь по трем ВЛ 500 кВ с ОЭС ЦА (две на Севере и одна на Юге);
  - узбекская энергосистема – надежность транзита СДТЭС – Сугд – Узбекистан, эксплуатация которой сопряжена в настоящее время с большими трудностями, связанными с пересечением границы персоналом, техникой и запчастями.



- Еще одно направление для усиления региональной торговли – восстановление связей Туркменистана с ОЭС ЦА.
- В настоящее время Туркменистан предлагает поставку электроэнергии по выделенной в сторону ОЭС ЦА схеме: 2 блока на МарыГЭС – ПС Сердар – ПС Каракуль.
- При этом надежность основной части туркменской энергосистемы будет ослаблена, т.к. основные энергоузлы будут связаны только по линиям 220 кВ и эту схему можно рассматривать только как временную.
- В то же время планируется строительство ВЛ-500 кВ в сторону Ирана, с иранской стороны – ВЛ-400 кВ, а также связующей подстанции 500/400 кВ.
- Если вместо последней предусмотреть вставку постоянного тока в сторону Ирана, то Туркменистан сможет работать с ОЭС ЦА и Афганистаном не по выделенной, а по полной схеме.



- Подключение таджикской, туркменской и афганской энергосистем к ОЭС ЦА может привести к кардинальным изменениям в регионе, как по электрической схеме, так и по региональной торговле.
- Вырисовывается конфигурация единой синхронной зоны, включающей все центрально-азиатские энергосистемы, а также связи с энергосистемами Ирана и Пакистана через вставки постоянного тока, установленными на границе с этими энергосистемами (скорректированный проект TUTAP).
- Вместе с тем при врезке ВЛ-500 на ПС Сугд через узбекские сети появляется альтернативный путь ВЛ-500 кВ Датка – Сугд, предусмотренной проектом CASA-1000 (эта ВЛ до сих пор не контрактована).
- Практически это означает подключение Узбекистана к проекту CASA-1000, что позволит удешевить стоимость этого проекта и повысить его надежность.
- Вышеизложенное позволит реализовать идею синергии проектов TUTAP и CASA-1000, постоянно продвигаемую КДЦ «Энергия».

Карта-схема основных эл.сетей 220 - 500 кВ ОЭС Центральной Азии с перспективой до 2020 г.


Республика Казахстан
Республика Узбекистан
Туркменистан
ИРАН
АФГАНИСТАН
ПАКИСТАН
КИТАЙ
Республика Кыргызстан
КАСПИЙСКОЕ МОРЕ
АРАЛЬСКОЕ МОРЕ
Залив Кара-Богаз-Гол
Оз.Балхаш
Оз.Иссык-Куль
На Экибастуз
Агадырь
Жезказган
ЖТЭЦ
ЮКГРЭС
Балхашская ТЭС
КербулакскаяГЭС
Капчаг.ГЭС
Капчаг.вдхр.
Талдыкорган
Сары-Озек
Мойнакская ГЭС
Алматы
Алма
Капчагайская
Робот
Шелек
Кенсай
Г.Гигант
Ерменсай
Таугуль
ПИТ
АТЭЦ-3
АТЭЦ-2
ПС-7
Шу
Отар
Шокпар
Аспара
Луговое
Мерке
ЖГРЭС
ГПП-1
ГПП-2
ГПП-3
ДФЗ
Южная
НДФЗ
Жамбыл-500
Жамбыл-т
Бишкек
ТЭЦ Бишкек
Кемин
Быстровка
Иссык-Кульская
Ала-Арча
Ак-Кия
Тамга
Западная
Главная
Чуйская
Фрунзенская
Тулебердыева
Семетей
Камбар-я ГЭС-2
Камбар-я ГЭС-1
Токтогульская ГЭС
Курпсайская ГЭС
Ташкумырская ГЭС
Шамалдысайская ГЭС
Датка
Торобаев
Андижан ГЭС
Фазылмон
Лочин
Узловая
Кристалл
Кызыл-Рават
Туракурганская ТЭС
Ангренская ТЭС
Н-Ангренская ТЭС
Адолат ТЭС
Ахангаран
Ташкентская ТЭС
Ташкент
Чирчик
ГЭС Чарвак
Шымкентская
Шымкент-500
ШТЭЦ-3
Кз-Сай-т
Бурное-т
Тюлькубас-т
Сас-Тюбе
Ванновка
ГНПС
Кентау
Каратау
Опорная
Чулак-Курган
Жана-Курган
Кзыл-Ординская
Жусалы
Жалагаш
ТЭЦ-6
Шиили
Миргалимсай
Арысь
Бадам
Монтайташ
Жилга
Шардара ГЭС
Феруз
Озодлик
Келес
Юксак
Ташкент
Сыр-Дарья ТЭС
Джизак
Бобур
Ч-Ота
Самарканд
Сувли
Согдиана
Сугд
Кайракумская ГЭС
Айгуль-Таш
Бустон
Канибадам
Ходжент
Паулган
Фергана
Сокин
Узгариш
Аштская
Узбекистон
Алай
Оби-Хает
Сардор
Хакент
Орзу
Юлдуз
Кунград
Беруни
Элликала
Тахиаташская ТЭС
Зеравшан
Бесопан
"М"
М-1
Горная
127"А"
127"Д"
Ферузa
Навоийская ТЭС
НС Навои
Химия
Цем.з-д
Катта-Курган
Иштыхан
Кзыл-Тепинские
Кую-Мазар
Бухара
ПП Турон
Караул-Базар
Мубарек-1,2
Касан
ТЭЦ Мубарек
Нефтезавод
Кизил
Каракуль
Дашховуз ГЭС
Хорезм
Сарымай
Юрт
В-1
В-2
В-3
Аваза ГЭС
ТЭЦ Туркменбаши
Котур-Тепе
БА ГЭС
Гызыл-Арбат
Балканабад
Абаданская ГЭС
Бахарлы
Ашгабадская ГЭС
Металлург. к-т
Куртли
Ахал ГЭС
Каракум
Карбомид
Марыйская ГРЭС
Кака
Теджен
Шатлык
Гонбад
Алиабад
Машхед
В Турцию
В Техран
Серахс
Ширнати ТЭС
500 kV
400 kV
Сердар
Чарджев
Парахат
Кокдумалак
Сейди ТЭЦ
Байрам-Али
Талимарджанская ТЭС
Карши
Гузар
ШГКК
Сурхан
Шерабад
Аму
Денау
Гульча
Регар
Душанбе
ТАЗ(8л)
Рудаки
Ордж-бад-2
Нурек
Рогун
Нурекская ГЭС
Новая
Равшан
Джангал
ТЭЦ Яван
Байпазинская ГЭС
Себистон
Лолазор
Яван
Головная ГЭС
Сангт. ГЭС-2
Сангт. ГЭС-1
Хатлон
ХПФ
Колхозабад
Кабадиан
Герань
Андхой
Шибарган
Наибабад
Хулм
Айбак
Пули-Хумри
Кундуз
Кабул
Сарышаган
Мынарал
Чиганак
Кияхты
Жидели
Узун-Агаш
Строительная
Каратау
Опорная
Чулак-Курган
Жана-Курган
Кзыл-Ординская
Жусалы
Жалагаш
Шиили
Миргалимсай
Кентау
Бурное
Ванновка
Сас-Тюбе
Бурное-т
Тюлькубас-т
Кз-Сай-т
Шымкентская
Арысь
Бадам
Монтайташ
Жилга
Ферузa
Озодлик
Келес
Юксак
Ташкент
Трактороз
Чирчик
Кулюк
Файзи-абад
Кызыл-Рават
Кристалл
Торобаев
Юлдуз
Сардор
Хакент
Оби-Хает
Орзу
Фазылмон
Андижан ГЭС
Лочин
Узловая
Ахангаран
Н-Ангренская ТЭС
Адолат ТЭС
Ташкентская ТЭС
Ташкент
Сыр-Дарья ТЭС
Джизак
Бобур
Ч-Ота
Самарканд
Сувли
Согдиана
Сугд
Кайракумская ГЭС
Айгуль-Таш
Бустон
Канибадам
Ходжент
Паулган
Фергана
Сокин
Узгариш
Аштская
Узбекистон
Алай
Ташкумырская ГЭС
Шамалдысайская ГЭС
Датка
Курпсайская ГЭС
Токтогульская ГЭС
Камбар-я ГЭС-1
Камбар-я ГЭС-2
Тулебердыева
Семетей
Фрунзенская
Ала-Арча
Ак-Кия
Тамга
Иссык-Кульская
Оз.Иссык-Куль
Быстровка
Кемин
ТЭЦ Бишкек
Западная
Главная
Чуйская
Карабалта
Мерке
Луговое
ГЭС Чарвак
Шымкент-500
Шымкентская
Кз-Сай-т
Бурное-т
Тюлькубас-т
Сас-Тюбе
Ванновка
ГНПС
Кентау
Каратау
Опорная
Чулак-Курган
Жана-Курган
Кзыл-Ординская
Жусалы
Жалагаш
ТЭЦ-6
Шиили
Миргалимсай
Арысь
Бадам
Монтайташ
Жилга
Шардара ГЭС
Ташкентская ТЭС
Ташкент
Ферузa
Озодлик
Келес
Юксак
Трактороз
Чирчик
Кулюк
Файзи-абад
Кызыл-Рават
Кристалл
Торобаев
Юлдуз
Сардор
Хакент
Оби-Хает
Орзу
Фазылмон
Андижан ГЭС
Лочин
Узловая
Ахангаран
Туракурганская ТЭС
Ангренская ТЭС

Спасибо за внимание