

## Вопросы транзита электроэнергии в ОЭС ЦА

*Шамсиев Х.А.,  
Бычихина С.П.,  
Шамсиев А.Х.,*

*К.т.н., Директор КДЦ «Энергия»  
Начальник СЭНР КДЦ «Энергия»  
инженер СЭЛР КДЦ «Энергия»*

Чолпон-Ата, Кыргызстан

23 июня 2011г.

# 7th MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

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



### Краткая историческая справка

Объединенная энергосистема Центральной Азии (ОЭС ЦА) была сформирована в 80-х годах как единый энергетический организм, направленный на наиболее рациональное использование топливно-энергетических и водных ресурсов региона.

С образованием в начале 90-х годов самостоятельных государств режимные перетоки электроэнергии по отдельным элементам кольцевых электрических сетей 220-500кВ стали определяться некоторыми субъектами ОЭС ЦА как "транзит электроэнергии".

## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

В 1993 году первые руководители энергокомпаний подписали "Соглашение об оплате затрат за транспорт электроэнергии через свои сети".

Суть его заключалась в том, что энергосистемы государств договорились о взаимном оказании услуг по транзиту электрической энергии через свои сети в энергосистемы третьих государств при наличии запаса по пропускной способности линии электропередачи.

Согласно п.3 этого документа «оплата за транзит электроэнергии из одной энергосистемы в другую через сети третьей производится в размере 15 процентов стоимости транзитной электроэнергии на 1000 и более километров условно выделенной сети, если не предусмотрено других условий и форм оплаты. При меньшей протяженности условно выделенной сети процент оплаты пропорционально уменьшается».

## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

Данное Соглашение было утверждено решением Совета ОЭС Средней Азии (Протокол №8 9-10 февраля 1993г.). В дальнейшем из-за разнообразия цен на электроэнергию по предложению Минэнерго Республики Узбекистан было принят единый тариф 0,5 цента/кВтч на 1000 км условно выделенной сети.

На заседании Совета ОЭС ЦА в 1994 году был согласован механизм расчета объема транзита электрической энергии в третьи государства через сети других государств в виде величины **сальдового** перетока между энергосистемами государств. Перетоки по межгосударственным сечениям по итогам расчетного периода (месяц) в прямом и обратном направлениях сальдировались и считалось, что сальдированный объем транзитного перетока транспортировался по условно выделенным транзитным маршрутам.

## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

На этой принципиальной основе была разработана и утверждена "Методика расчета транзитов электроэнергии объединенной энергосистемы Центральной Азии и Казахстана", которая в настоящее время используется при заключении договоров между энергетическими субъектами государств региона.

Решением 15-го заседания Совета ОЭС Средней Азии (04.10.1994г.) был принят за основу представленный ОДЦ «Энергия» расчет протяженности основных межсистемных транзитов по условно выделенным сетям.

На 30-м заседании Совета ОЭС ЦА (13-14 апреля 2000г.) была утверждена Методика расчета транзитов электроэнергии в ОЭС Центральной Азии и Казахстана, которая с некоторыми дополнениями и уточнениями действует до настоящего времени.

## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

В связи с проходящим во всех энергосистемах электросетевым строительством в ОЭС ЦА создались условия, настоятельно требующие пересмотра действующей Методики по транзиту.

Основная причина этого пересмотра заключается в том, что с предстоящим появлением многокольцевых схем заложенные в нее принципы определения транзитных маршрутов на основе коэффициентов распределения потоков по плечам единственного существовавшего кольца 500 кВ перестают действовать.

Другая причина – в связи с обеспечением независимости энергообеспечения своих энергорегионов отдельные страны пересматривают свою точку зрения на энергообмены по схеме замещения.

Чтобы понять, что это означает, вернемся к схеме ОЭС ЦА.

# 7th MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

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





## **Что такое транзит электроэнергии?**

В Соглашении о транзите электрической энергии и мощности государств-участников Содружества Независимых Государств от 25 января 2000 года приводится следующее определение транзита:

### **Транзит электрической энергии и мощности:**

- *передача через территорию Стороны по ее электрическим сетям электрической энергии и мощности, произведенных на территории другого государства и предназначенных для территории третьего государства, при условии, что либо другое, либо третье государство является государством - участником настоящего Соглашения;*
- *передача электрической энергии и мощности между двумя пунктами одной Стороны через территорию другой Стороны по ее электрическим сетям.*

## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

Это определение перекликается с определением транзита Энергетических материалов и продуктов в Договоре к Энергетической Хартии.

Применительно к электрическим сетям Центральной Азии эти определения не совсем верны. Ссылка, что транзит электрической энергии и мощности – передача электрической энергии через **территорию** одного государства на территорию другого не совсем верна, т.к. одна из линий 500 кВ Л-503 СДТЭС – Лочин (до врезки на ПС Узбекистанская 500), проходящая через территорию Таджикистана находится на балансе Узбекской энергосистемы. Этот случай показывает, что выше написанное определение транзита электрической энергии не всегда уместно для ОЭС ЦА.

Более правильным с этой точки зрения представляется определение транзита, принятое в проекте Методики расчета оплаты услуг по передаче и транзиту электрической энергии в объединении энергосистем государств-участников СНГ:

**Транзит электрической энергии:**

*– услуга по транспортировке по национальным электрическим сетям государства в соответствии с заключенными договорами электрической энергии, произведенной на территории другого государства и потребленной на территории третьего государства;*

*– услуга по транспортировке по национальным электрическим сетям государства между двумя пунктами электрических сетей другого государства в соответствии с заключенными договорами электрической энергии, произведенной и потребленной на территории этого другого государства.*

## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

Нужно отметить, что только в документах, разрабатываемых под эгидой Исполкома Электроэнергетического Совета СНГ имеется пять определений "сальдо-переток" и шесть определений "транзит электроэнергии", встречающиеся в действующих и разрабатываемых нормативных документах.

Отсутствие единого мнения по этому вопросу, естественно, не позволяет на уровне СНГ прийти к выработке единых подходов к определению объемов транзитной электроэнергии и тарифов на транзит, что, естественно, будет тормозить решение вопросов, связанных с формированием электроэнергетического рынка СНГ.

## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

Одним из ярких примеров, к чему может привести нерешенность вопроса транзита, является выход в 2003 году Туркменской энергосистемы из параллельной работы с ОЭС ЦА.

Туркменская энергосистема хотела продавать электроэнергию в Таджикистан и Казахстан, используя сети Узбекской энергосистемы, и это успешно осуществлялось с 1996 по 2002 годы.

Но в последующие годы Узбекистан по различным причинам не давал согласия на транзит, вследствие чего из-за потери потенциальной выгоды, Туркменская энергосистема вышла из параллельной работы и сейчас работает параллельно с Ираном.

Проблема транзита имеется не только в ОЭС ЦА.

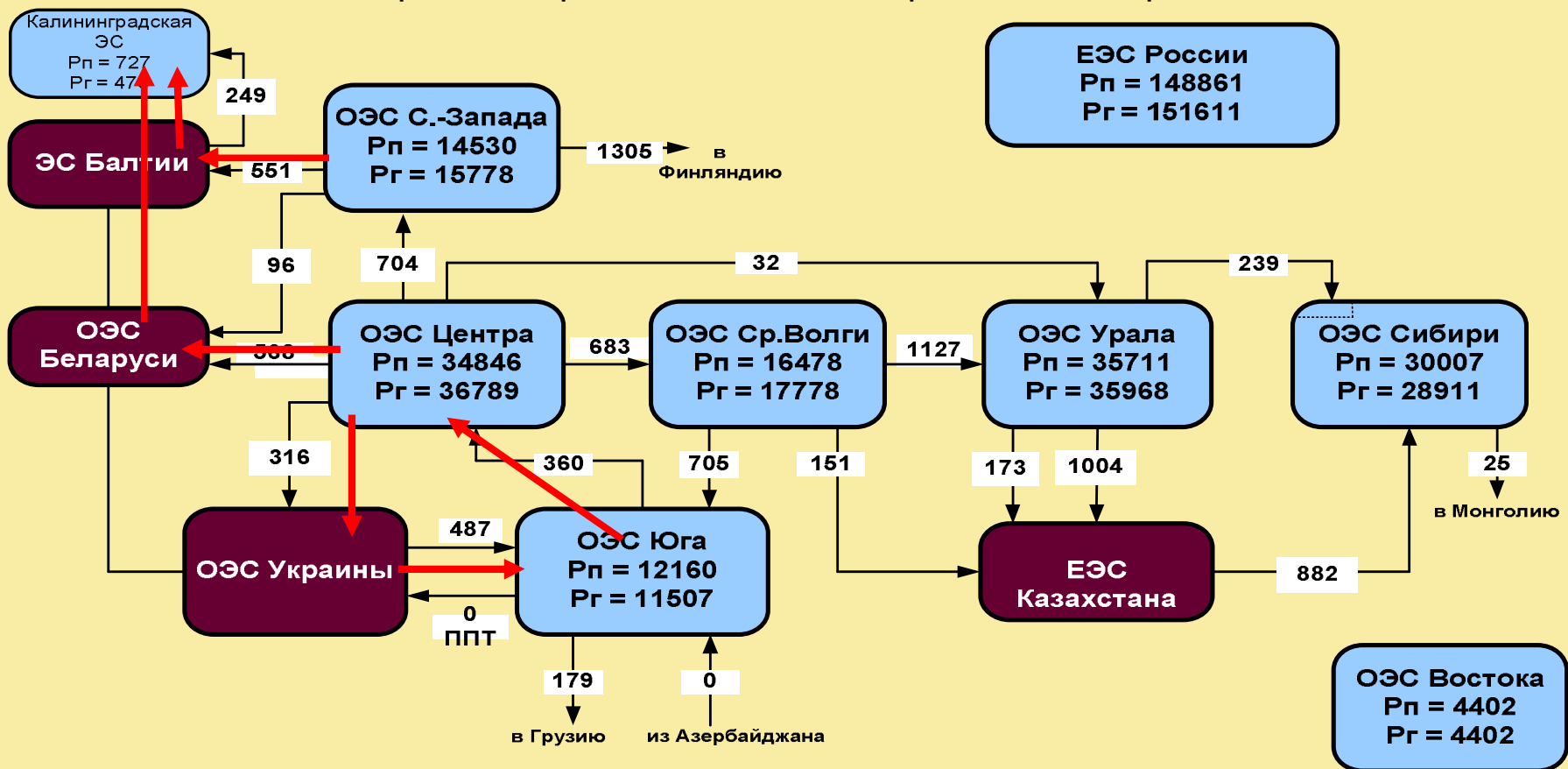
Например, Россия через Белоруссию поставляет электроэнергию, в частности, в Литву и Латвию, а также в Калининградскую область. В Белоруссии полагают, что Россия в настоящее время осуществляет несанкционированный транзит электроэнергии по ее территории.

В январе 2008 года Белоруссия прерывала поставки российской электроэнергии в Калининград, которые были возобновлены лишь в марте 2008 года. До этого момента поставки электроэнергии были приостановлены, пока стороны договаривались об их цене.

А недавно в Интернете были статьи, что Белоруссия потребовала в 5,5 раз увеличить стоимость транзита через ее сети электроэнергии из России в Калининградскую область.

# 7th MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

Перетоки в день фактических замеров потокораспределения (декабрь 2010г.).  
 Жирными стрелками показаны транзитные перетоки.



## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

В свою очередь, Республика Беларусь хотела бы покупать электроэнергию из Казахстана или других энергосистем Центральной Азии, но до настоящего времени нет международных нормативно-правовых основ, определяющих механизм заключения договоров на транзит этой электроэнергии по территории России и этот транзит также не согласовывается.

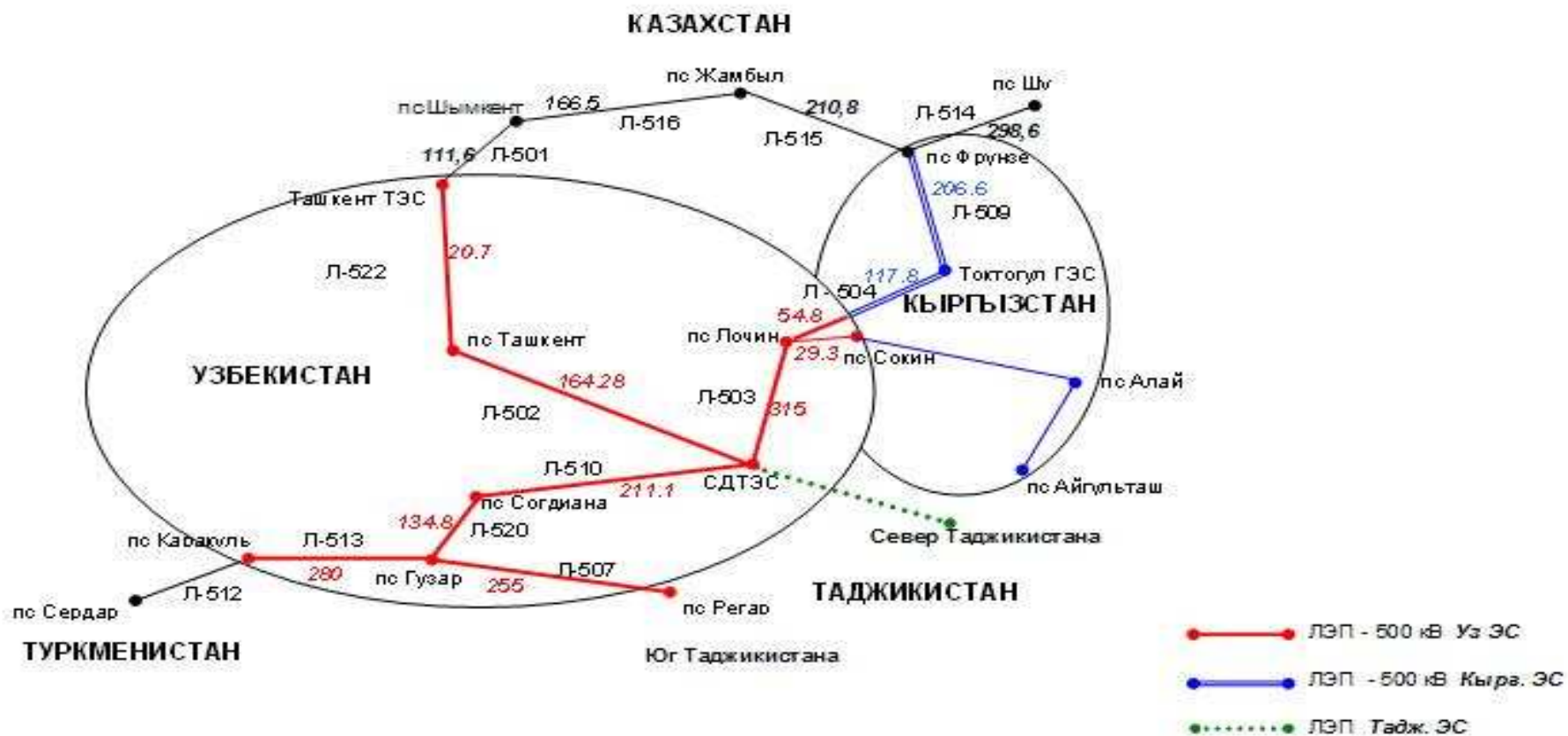
Решение данного вопроса является не только одним из условий формирования электроэнергетического рынка стран СНГ, но и позволит решить проблему подключения к параллельной работе с энергообъединением СНГ других энергосистем, таких как Иран, Пакистан, Индия и др.



# 7th MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

## Действующая в ОЭС ЦА Методика по транзиту

Схема транзитных маршрутов по сетям энергосистем ОЭС Центральной Азии



## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

С радиальными маршрутами все просто: стоимость транзита определяется как тариф, умноженный на длину транзита. Тариф в ОЭС ЦА был принят в 1993 году и он равен 0,5 цента/кВтч (с НДС) на 1000 км условно выделенной сети.

В случае кольцевых схем возникают осложнения. Так, в ОЭС ЦА до недавнего времени имелось единственное кольцо 500 кВ и владельцами транзитной сети на соответствующих участках кольца 500 кВ являлись казахская, кыргызская и узбекская энергосистемы.

В п.2.3 Методики говорится, что **передача электроэнергии по ВЛ кольца 500 кВ стороны, являющейся владельцем части сетей кольца, для собственных нужд, оплате не подлежит.** Это определение было принято как компромиссное решение, чтобы сохранить параллельную работу и целым кольцо 500 кВ.

Для всех других энергосистем оплата по кольцу 500 кВ платная.

В Методике принято условное распределение потоков по кольцу 500 кВ (оно производится по специально принятым коэффициентам распределения, рассчитанным в соответствии с законами электротехники и округленным до ближайших круглых цифр).

Так, считается, что при поставках из Таджикистана в Казахстан в район Шымкента, весь переток идет по левому плечу кольца, в район Жамбыла – 50% на 50%.

Все направления заранее расписаны.

В действительности физические потоки энергии по выделенным маршрутам транзита зачастую отсутствуют, но принцип условно выделенных маршрутов был принят для упрощения.

## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

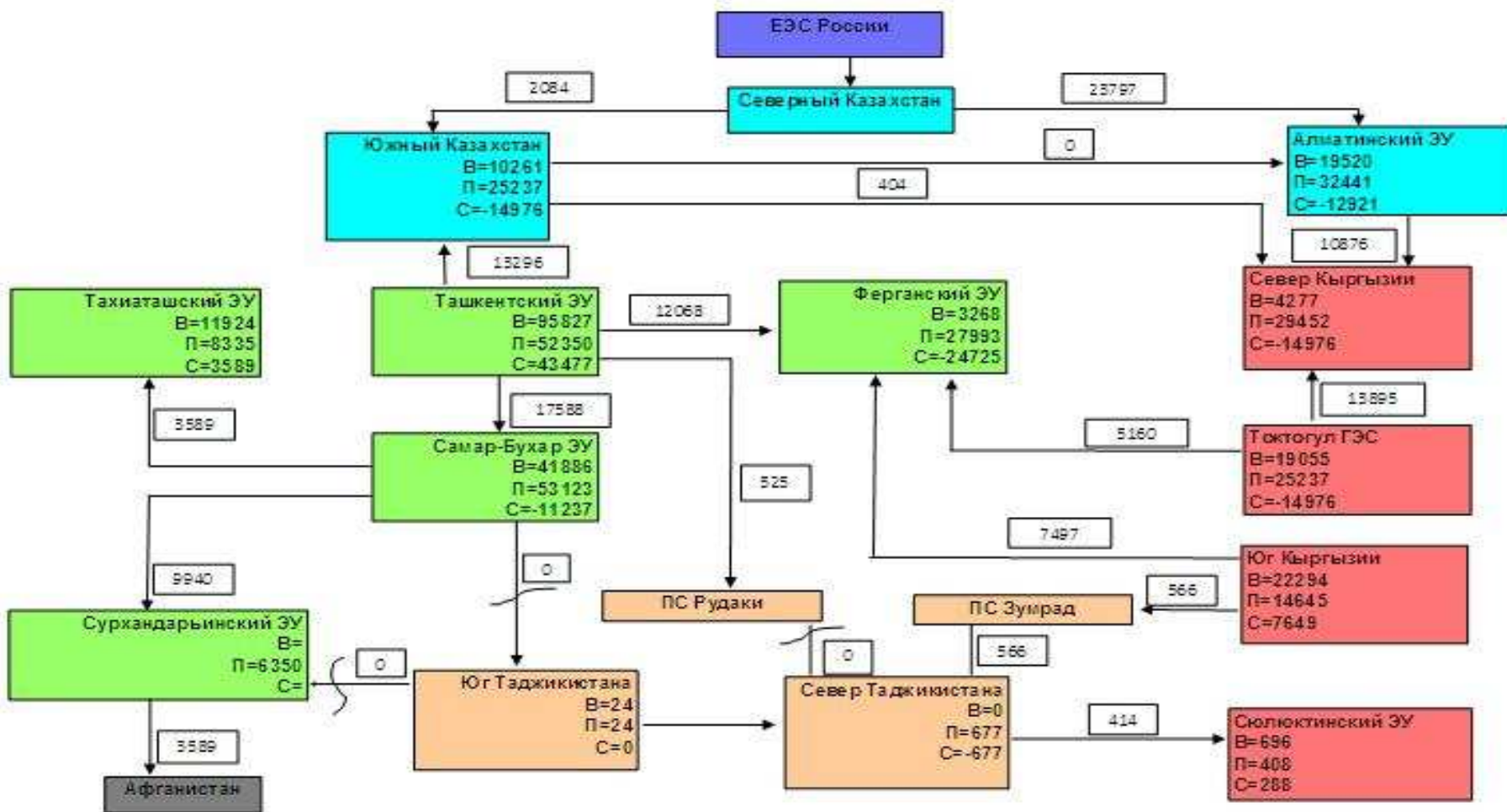
Как указывалось выше, согласно п.2.3 Методики при перетоках электроэнергии с Юга Кыргызстана на Север Кыргызстана по сетям Узбекистана и Казахстана транзит не оплачивается.

Однако казахская сторона, не взимая оплаты за транзит, получает от кыргызской энергосистемы компенсацию потерь от условных транзитных перетоков.

В КДЦ «Энергия» произведен анализ этой ситуации, произведена оценка влияния транзита электроэнергии при условии прекращения действия п.2.3 действующей Методики.

В основу расчетов по программе положена схема с фактическими потокораспределениями за 2, 9, 20 часы 15.12.2010г.

# 7th MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION



Структурная схема с фактическими потокораспределениями 15.12.2010г

## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

Анализ проводился двумя способами:

1. Для моделирования режима без кыргызского транзита отключены линии между Казахстаном и Узбекистаном.

Результаты расчетов:

	По данным фактического потокораспределения за			Средне- взвешанные потери «-» снижение, «+» рост
	2-й час (длительность 16 час.)	9-й час (длительность 4 час.)	20-й час (длительность 4 час.)	
Казахстан	0,29	0,03	-0,06	0,19
Кыргызстан	-1,55	-2,2	-2,65	-1,84
Узбекистан	-1,66	-0,52	-0,54	-1,28

## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

2. Генерация и потребление кыргызской энергосистемы корректировались таким образом, что обе части энергосистемы работали независимо друг от друга, т.е. с нулевым сальдо.

Результаты расчетов:

	По данным фактического потокораспределения за			Средне- взвешанные потери «-» снижение, «+» рост
	2-й час (длительность 16 час.)	9-й час (длительность 4 час.)	20-й час (длительность 4 час.)	
Казахстан	0,28	0,31	0,39	0,3
Кыргызстан	1,05	1,74	2,37	1,39
Узбекистан	0,06	0,03	0,28	0,09

Расчеты показывают, что в Казахстане при обоих способах моделирования транзита потери в режиме с транзитом выросли, т.е. казахская энергосистема правомерно требует от кыргызской энергосистемы компенсировать потери.

В случае Кыргызстана и Узбекистана в первом случае моделирования потери в обеих энергосистемах снизились, т.е. режим с транзитом выгоден обоим энергосистемам, не говоря о гораздо более высокой надежности сетей при работе с полноценным кольцом 500 кВ.

Во втором случае моделирования в Кыргызстане и Узбекистане потери выросли, так же как в Казахстане, в отличие от первого способа расчета.



## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

Это объясняется тем, что в транзитном режиме имели место перетоки большие, чем в режиме без транзита.

Несмотря на эту неточность, второй способ моделирования выявил следующую особенность.

Кыргызская энергосистема работала с нулевым сальдо как на Юге, так и на Севере, т.е. в режиме без транзита. Но тем не менее с шин ТашТЭС появился переток в сторону казахской ПС Шымкент.

Естественно возникает вопрос, чей это переток?

## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

С одной стороны можно считать, что Юг Казахстана «вытягивает» электроэнергию с ближайшего источника – ТашТЭС, т.е. можно говорить, что идет транзит казахской энергии с Севера Казахстана по маршруту ПС Бишкек (вход в кольцо) - ТашТЭС - ПС Шымкент через кыргызские и узбекские сети.

С другой стороны, этот переток можно квалифицировать как транзит узбекской энергии с шин ТашТЭС до ПС Лочин через казахские и кыргызские сети.

С учетом изложенного можно сделать вывод, что в свое время было принято правильное решение в п.2.3 действующей Методики: передача электроэнергии по ВЛ кольца 500 кВ стороны, являющейся владельцем части сетей кольца, для собственных нужд, оплате не подлежит.

### **Недостатки действующей Методики по расчету транзитов:**

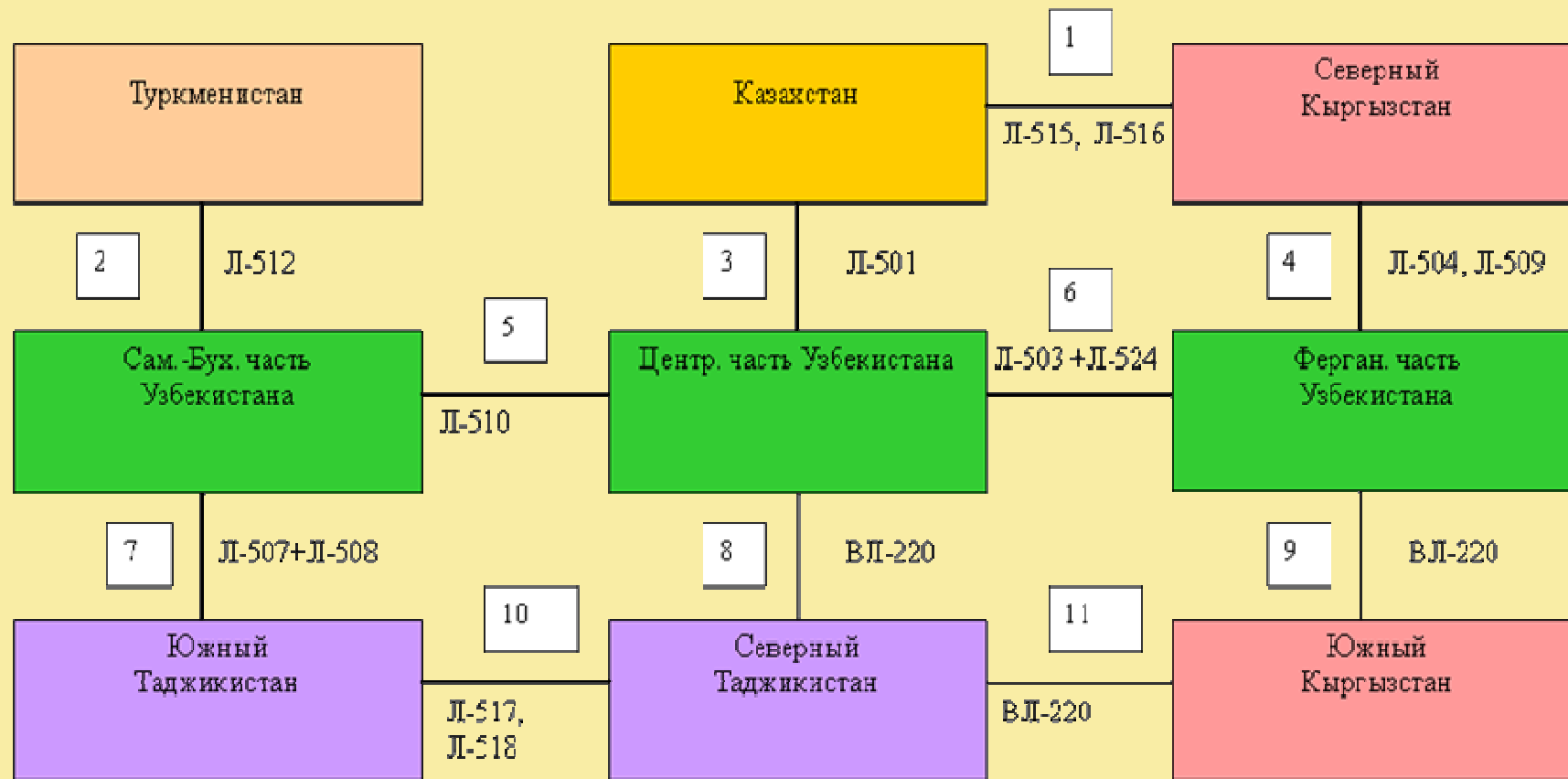
1. Учет потокораспределения по ветвям кольца 500 кВ приводит к необходимости согласования транзита со всеми владельцами кольца. Если один из них не согласует транзит, то «ломается» весь контракт. Так, в прошлом году договор на поставку электроэнергии из Кыргызстана в район Шымкента не был согласован узбекской стороной, в результате поставки по этому договору не осуществлялись, несмотря на то, что был альтернативный путь через верхнее полукольцо.
2. С вводом новых линий и появлением многокольцевой схемы ОЭС ЦА принцип коэффициентов распределения теряет смысл. Действительно, если энергосистема ввела в работу новую линию в обход транзитного пути, пропускная способность которой позволяет полностью обеспечить необходимые перетоки электроэнергии, то она не должна платить за транзит. Однако, если сохранить принцип физического потокораспределения, то единственным способом не платить за транзит по шунтирующим линиям будет необходимость их отключения, что противоречит логике ввода новых линий и обеспечению надежности функционирования энергосистемы.

В связи с этим в новой Методике предлагается определение объемов транзита электроэнергии производить на основе баланса электроэнергии и мощности по крупным энергоузлам, а не энергосистемам.

Если между двумя частями энергосистемы имеется непосредственная связь достаточной пропускной способности, то такая система рассматривается как единое целое (в виде одного «черного ящика»), т.е. транзита между частями энергосистемы через сети другой энергосистемы не будет.

Если такая же связь имеется между двумя энергосистемами, то весь объем взаимопоставок электроэнергии между ними будет осуществляться напрямую, по кратчайшему пути, без транзита через третью энергосистему.

## 7th MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION



Для выявления объемов транзита в новой Методике необходимо знать пропускную способность сечений. Пропускные способности всех основных сечений рассчитаны КДЦ «Энергия».

В новой Методике предлагаются также подходы для изменения тарифов на транзит таким образом, чтобы были возможны транзиты на большие расстояния.

На основе анализа, что должен включать в себя тариф на транзит, предлагается разбить его на две составляющие:

- постоянную, не зависящую от режима энергосистемы;
- переменную, зависящую от режима (увеличение или уменьшение потерь электроэнергии будет увеличивать или снижать тариф).

## **Что дает принятие новой Методики ?**

1. Новая Методика заменит действующую, которая с вводом новых линий и образованием новых кольцевых схем должна быть пересмотрена.
2. Действующая Методика с коэффициентами распределения, полученными на основе законов электротехники, требует после строительства новых альтернативных транзитных связей, старые связи отключить, потому что избежать перетоков по ним невозможно, т.е. это противоречит логике ввода новых сетевых объектов.
3. Будет возможным осуществление транзита электроэнергии на большие и сверхдальние расстояния.
4. Нет необходимости в излишнем согласовании транзита, вызванным искусственным решением, принятым в предыдущей редакции Методики. Без принятия методики, позволяющей избежать административные барьеры, дальнейшее формирование и развитие электроэнергетического рынка невозможно.

Вашему вниманию был представлен один из подходов для решения проблемы транзита электрической энергии, развиваемый в ОЭС ЦА.

В мире существуют различные другие подходы. У всех у них есть свои «плюсы» и «минусы».

Для развития открытого электроэнергетического рынка желательно, чтобы используемые модели по транзиту были бы простыми и понятными не только для специалистов компаний, занимающихся транспортировкой электроэнергии, но и для покупателей и продавцов электроэнергии, для трейдеров и для фискальных органов.



## 7<sup>th</sup> MEETING OF THE TASK FORCE ON REGIONAL ENERGY COOPERATION

С этой точки зрения разработка универсальной модели по транзиту электроэнергии является актуальной задачей.

При этом акцент целесообразно делать не на разработку типовых соглашений, которые, как показывает опыт, редко используются, а на разработку единых правил и методологий по транзиту электрической энергии.

В решении этой нелегкой задачи, как нам представляется, Энергетическая Хартия могла бы сыграть объединяющую и направляющую роль, создав, например, Специальную Рабочую группу по разработке универсальной модели (методики) по транзиту электрической энергии.

**Спасибо за внимание**