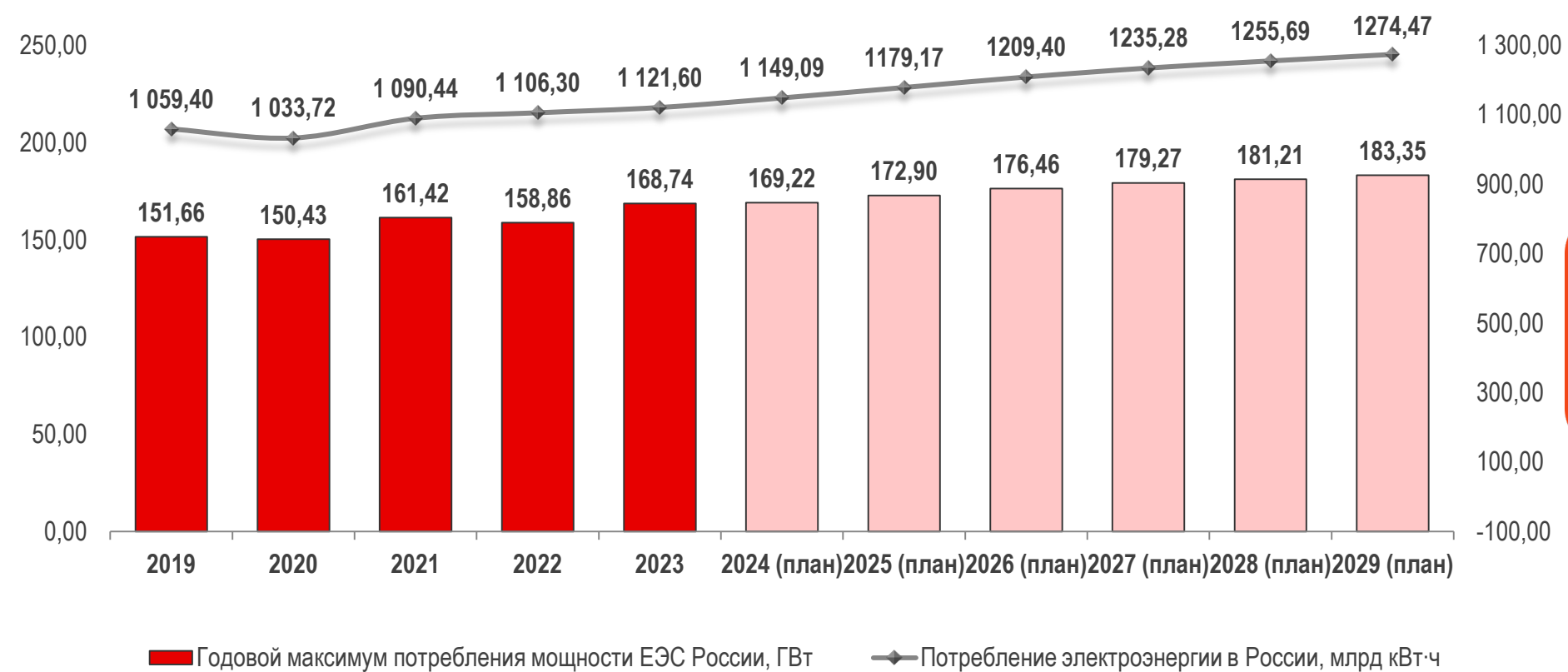




The Energy of Intelligence

**Энергетика нового ЦОД,
снижение сроков и стоимости**

Отчетная информация о годовом максимуме потребления мощности и электроэнергии ЕЭС России за 2019 – 2023 гг. и прогноз на 2024 – 2029 гг.



$\Delta P_{\text{max 2023-2029}} = 14,61 \text{ ГВт}$
Прирост $P_{\text{майнинг+ЦОДы}} \approx 7 \text{ ГВт}$

Половина прироста потребления мощности за счет майнинга+ЦОД

Промышленный майнинг-центр ≠ ЦОД

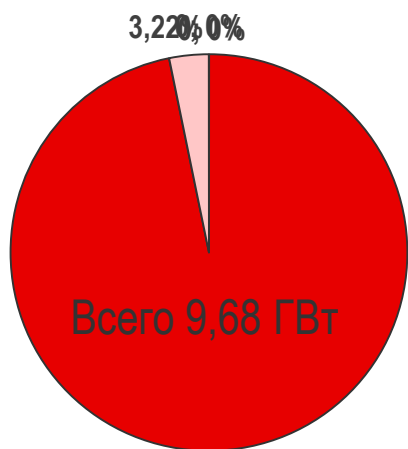
Оборудование для майнинга может располагаться в ЦОД, однако оно не предъявляет высоких требований к его инфраструктуре и потребляет большое количество электроэнергии.



Основная функция современных ЦОДов – это повышение **надёжности обработки и хранения информации**. Одним из главных критериев оценки качества работы любого ЦОД является время доступности информационных систем. ЦОД должен обеспечивать безопасность бизнеса и минимизировать риски простоя, отвечая следующим требованиям:

- **Отказоустойчивость.** Это свойство технической системы сохранять свою работоспособность после отказа одного или нескольких составных компонентов.
- **Высокая доступность.**
- **Непрерывность бизнеса.**
- **Катастрофоустойчивость.** Это способность к восстановлению после катастрофы т.е. устойчивость к воздействию аварий и природных катаклизмов.

Участие коммерческих ЦОД в годовом максимуме потребления мощности и энергопотреблении в Москве



≈ 3,2% от общего
максимума
потребления
г.Москвы в 2023 году



≈ 5,8% от общего
энергопотребления
г.Москвы за
1 полугодие 2024

Максимальная разрешенная мощность
коммерческих ЦОД в 2023 году в
г.Москве составила 311,86 МВт

Энергопотребление коммерческих
ЦОД в 1 полугодии 2024 года в
г.Москве составила 1,368 млрд кВт*ч
Сопоставимо с энергопотреблением
московского метрополитена (порядка 6,4%)

Предложение

Энергопотребление коммерческих ЦОД (5,77%) в Москве сопоставимо с энергопотреблением московского метрополитена (6,4%).

Темпы роста энергопотребления и темпы роста максимума нагрузки в 2023 – 2029 гг. не значительны по России с темпом роста порядка 2% в год, однако рынок ЦОД развивается со среднегодовым темпом роста 11,23% за аналогичный период.

Таким образом, назрел вопрос по созданию межведомственной рабочей группы с Минэнерго России для обсуждения вопросов энергоснабжения ЦОДов.

Взаимовыгодное сотрудничество ЦОД и энергетических компаний

Принято считать, что для ЦОД – энергетики не компаньоны, тк вопрос присоединения к электрическим сетям является сложным, затратным по срокам и финансовым вложениям, однако:

ЦОД – потребитель со стабильным прогнозируемым энергопотреблением, что является положительным фактором для энергосбытовых компаний.

ЦОД для Сетевых компаний генерирует выручку за оплату транспортного тарифа (за передачу э/э).

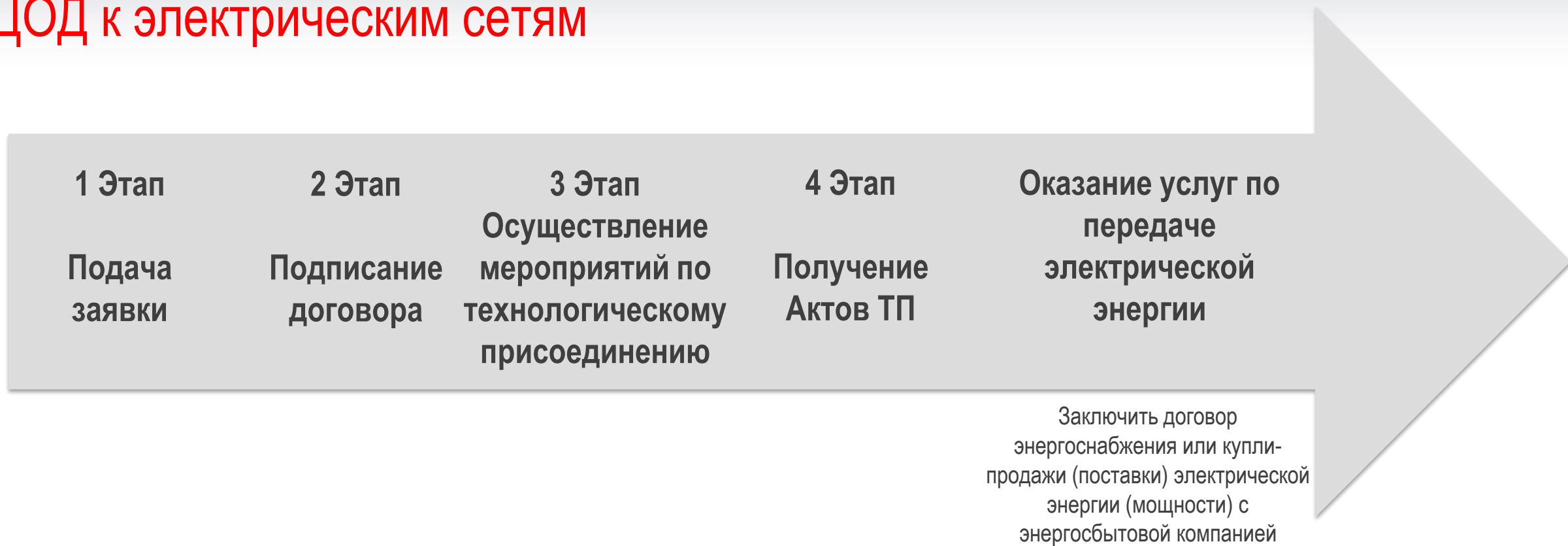
Проблемы при сооружении ЦОД

Доступ к электроэнергии и мощности МВт остается проблемой номер один в секторе центров обработки данных во всем мире.

Доступность электросетевой инфраструктуры и скорость обеспечения технологического присоединения являются решающими факторами для обеспечения доступа к электроэнергии и мощности.



Этапы технологического присоединения энергопринимающих устройств* ЦОД к электрическим сетям



*Технологическое присоединение энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям осуществляется в соответствии с «Правилами технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям», утвержденными Постановлением Правительства РФ от 27.12.2004 № 861, и Федеральным законом «Об электроэнергетике» от 26.03.2003 № 35-ФЗ.

Этап 1 - заявка на технологическое присоединение

- Мах мощность
- Количество и мощность трансформаторов
- **Аренда или собственность земли**
- Категория надежности
- **Точки подключения**
- **Гарантирующий поставщик (энергосбытовая организация), с которым планируется заключение договора энергоснабжения**

В случае предоставления заявки, оформленной в соответствии с действующим законодательством, в адрес Заявителя в течение 20 рабочих дней с момента приема заявки (в течение 15 дней для Заявителей, указанных в пунктах 12(1) и 14 Правил технологического присоединения), будет подготовлен и направлен проект договора об осуществлении технологического присоединения к электрическим сетям с приложением к нему – техническими условиями.

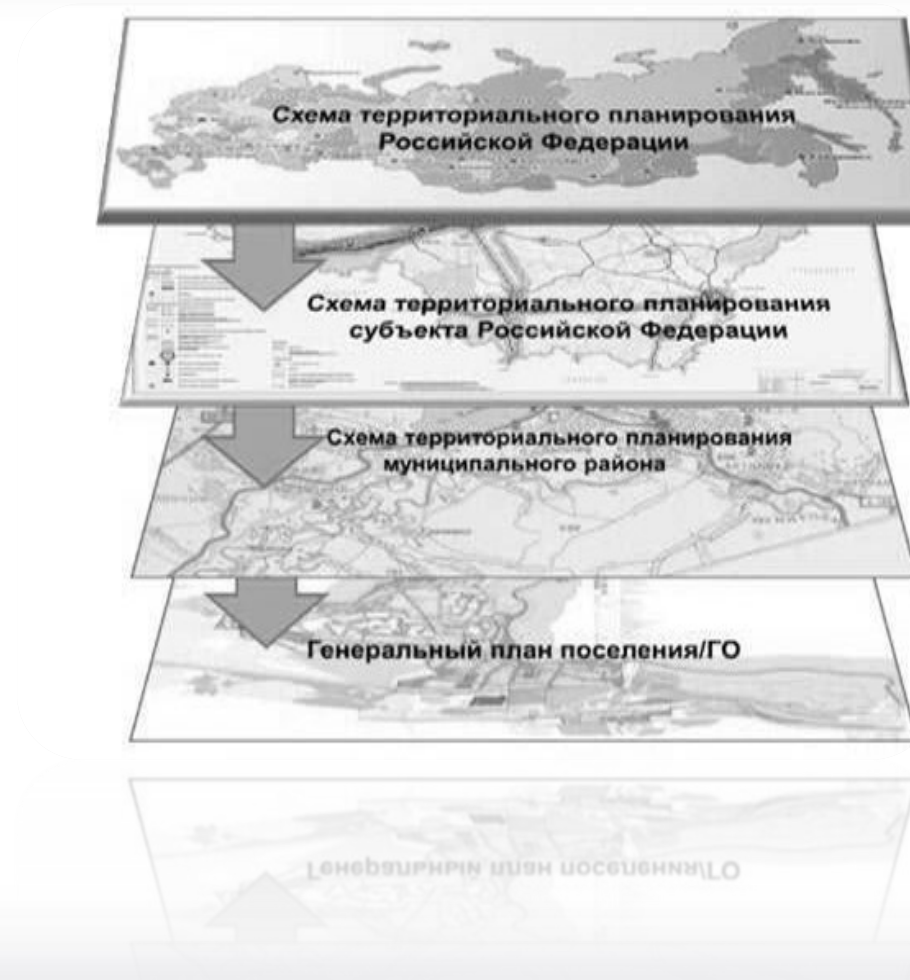
В случае осуществления технологического присоединения по индивидуальному проекту сетевая организация направляет заявителю проект Договора и технические условия как неотъемлемое приложение к Договору не позднее 3 рабочих дней со дня вступления в силу решения уполномоченного органа исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов об установлении платы за технологическое присоединение.

Критерии наличия (отсутствие) технической возможности осуществления технологического присоединения:

- сохранение условий электроснабжения (установленной категории надежности, качества электроэнергии) для прочих потребителей;
- отсутствие ограничений на максимальную мощность в объектах электросетевого хозяйства, к которым надлежит произвести ТП;
- отсутствие необходимости реконструкции или расширения (сооружения новых) объектов электросетевого хозяйства смежных сетевых организаций либо строительства (реконструкции) генерирующих объектов для удовлетворения потребности заявителя;
- обеспечение в случае ТП энергопринимающих устройств заявителя допустимых параметров электроэнергетического режима энергосистемы, в том числе с учетом нормативных возмущений.

Земельный участок

- Энергетика постоянная
- Энергетика временная
- Внешние подключения: водоснабжения, водоотведения, канализации, ливневой канализации, автодороги.
- Возможность перевода земельного участка в категорию «Земли промышленного назначения»
- ВОЛС



Этап 0 – Идея

Этап от возникновения идеи до подачи заявки на технологическое присоединение требует детальной проработки.

Два способа снижения затрат, которые можно проработать на этапе 0:



↓ CAPEX

Выбор земельного участка
в близи ЦП со свободной
мощностью

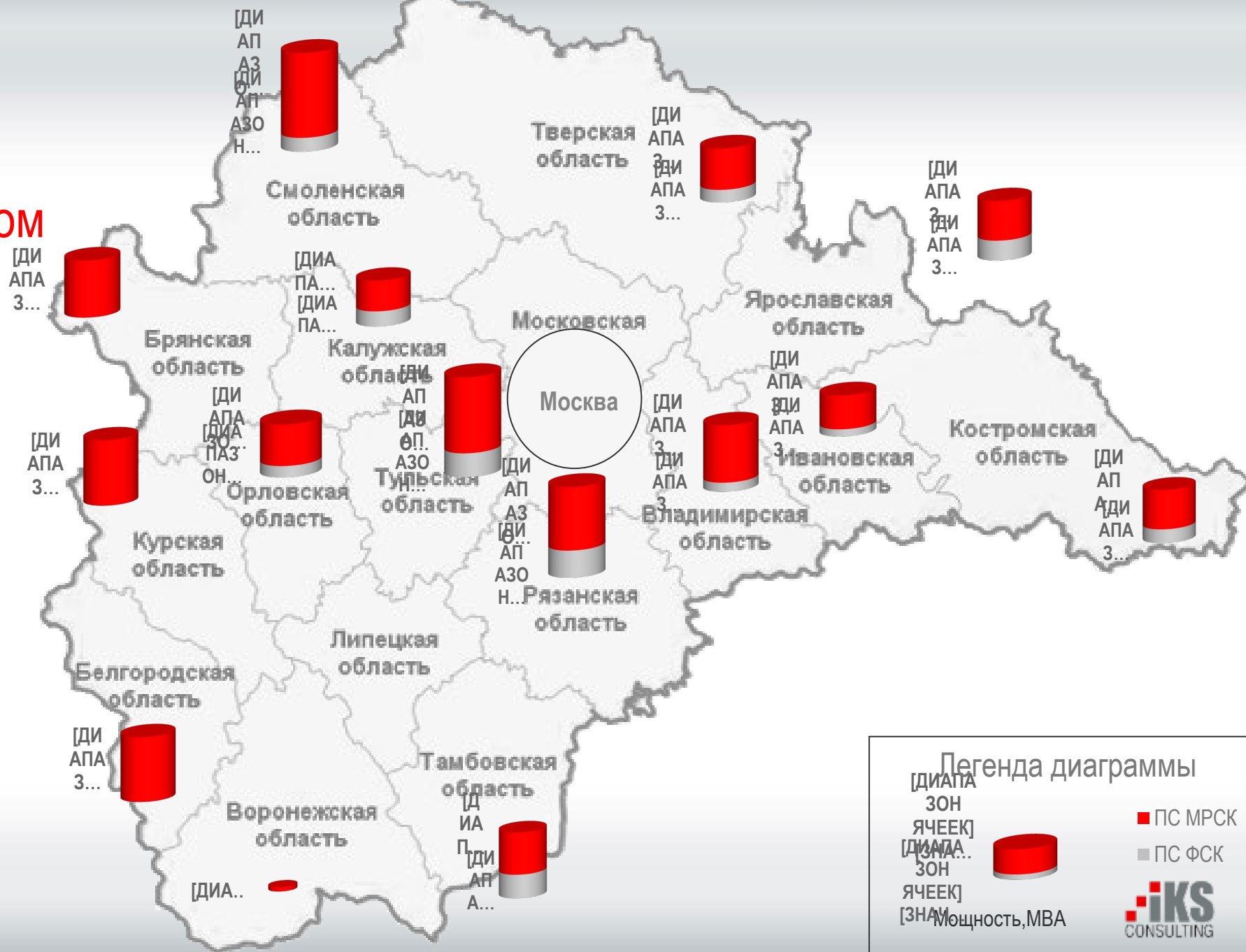
↓ OPEX

Выбор энергосбытовой организацией
(гарантирующего поставщика), с которым
планируется заключение договора
энергоснабжения и точек присоединения

Свободная мощность для
технологического
присоединения* в
Центральном федеральном
округе



* Анализ произведен по двух-(и более)трансформаторным ПС Россети и ФСК со свободной мощностью от 1,5 МВА



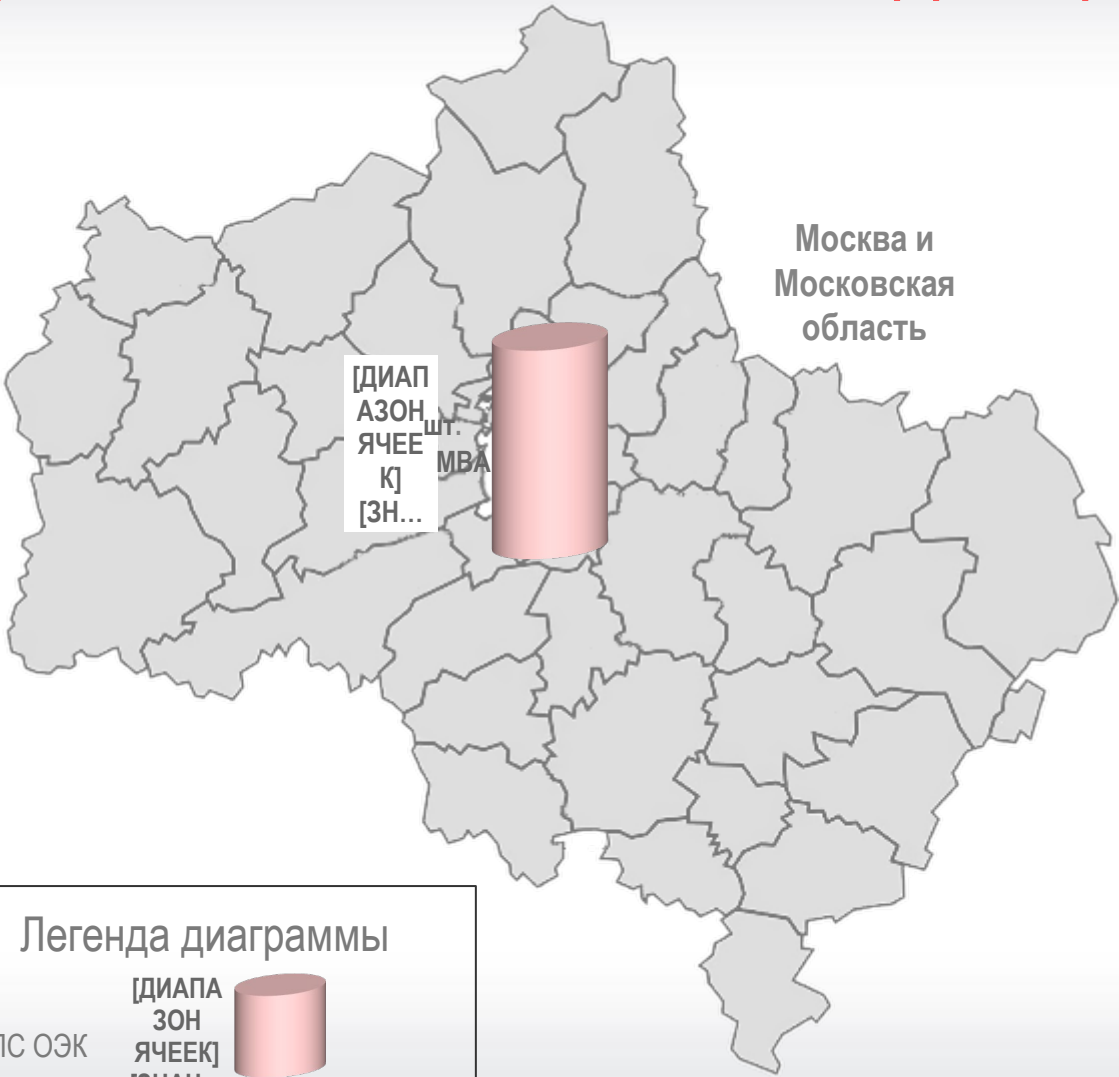
Рейтинг подстанций 220 кВ ФСК со свободной мощностью

Позиция в рейтинге	Наименование ПС	Установленная мощность, МВА	Регион ЦФО	Свободная мощность, МВА
1	ПС 220 кВ Литейная, г. Ярцево, ул. 1-я Литейная	2x200	Смоленская область	156,00
2	ПС 220 кВ Правобережная, близь г.Липецк, село Подгорное	2x150	Липецкая область	144,91
3	ПС 220 кВ Металлургическая, г.Липецк, Левобережный округ	2x250	Липецкая область	117,33
4	ПС 220 кВ Северная, г.Липецк, Левобережный округ	2x250	Липецкая область	105,89
5	ПС 220 кВ Ямская, г.Рязань, Куйбышевское ш., 22	2x125; 1x90; 2x20	Рязанская область	104,46
6	ПС 220 кВ Ярцево, Сергиево- Пасадский мр, д.Лазарево	2x250	Московская область	101,69
7	ПС 220 кВ Тербуны, село Тербуны	2x125	Липецкая область	82,85
8	ПС 220 кВ Яснополянская, Щёкинский район, д. Казначеевка	2x125	Тульская область	80,82
9	ПС 220 кВ Венера, г.Рыбинск, Юго-Западная промзона	2x200	Ярославская область	78,23
10	ПС 220 кВ Осетр, Зарайский район, д. Нижнее Вельяминово	2x125	Московская область	78,00

Рейтинг подстанций 110 кВ Россети (МРСК) со свободной мощностью

Позиция в рейтинге	Наименование ПС	Установлен ная мощность, МВА	Регион ЦФО	Свободная мощность, МВА
1	ПС 110/10/6 кВ Бутаково,г. Химки	1x40, 3x40,5	Московская область	100,39
2	ПС 110/35/10/6 кВ Ленинская, Юго- Восточный АО, Люблино	4x63	Москва	91,33
3	ПС 110/10/6 кВ Новоспасская, Юго- Восточный АО, Южнопортовый	3x40,5	Москва	78,32
4	С 110/10/6 кВ Тушино, Северо- Западный АО, Южное Тушино	2x63, 2x80	Москва	76,30
5	ПС Ефремов 110/35/6, г.Ефремов, ул.Строителей	3x40	Тульская область	69,81
6	ПС 110/10/6 кВ Угреша, Юго- Восточный АО, Южнопортовый	2x63, 2x40	Москва	69,77
7	ПС 110/10 кВ Маяковская, Центральный АО	2x125	Москва	64,22
8	ПС 110/10/6 кВ Кожухово, Южный АО,Даниловский	2x63, 2x63	Москва	64,04
9	ПС 110/10/6 кВ Ростокино, Северо- Восточный АО, Останкино	2x63, 1x40,5	Москва	59,55
10	ПС 110/10 кВ Ворша	2x63	Владимирская область	56,85
11	ПС 110/35/6 кВ Гусь, г.Гусь- Хрустальный	2x40; 1x31,5	Владимирская область	53,73

Свободная мощность для технологического присоединения* в ОЭК на территории г.Москвы и Московской области



Позиция в рейтинге	Наименование ПС	Уровень напряжения, кВ	Свободная мощность, МВА
1	ПС 220 кВ Битца (68) , Москва, улица Поляны, 2А	10, 20	210,30
2	ПС 220 кВ Ваганьковская (848), Москва, Хорошёвское шоссе, 43 ст1	20	201,86
3	ПС 220 кВ Золотаревская (786), Москва, Новолужнецкий проезд, 11, стр. 2	20	153,90
4	ПС 220 кВ Матвеевская (845), Москва, улица Лобачевского, 138	10	135,72
5	ПС 220 кВ Парковая (861) , Москва, 16-я Парковая ул., д. 34А	10,20	129,04
6	ПС 220 кВ Горьковская (466), Москва, межпутевое пространство в районе улиц Рабочая и Войтовича	20	125,13
7	ПС 220 кВ Абрамово (132), Окружной проезд, 6	20	114,42
8	ПС 220 кВ Никулино (857), Москва, ул. Никулинская, д. 11, корп. 2	20	101,91
9	ПС 220 кВ Марфино (855) , Москва, ул. Яблочкова, д. 51	20	94,73
10	ПС 110 кВ Берсеневская (869), Москва, ул. Болотная набережная, д. 15, стр. 1	6,10,20	82,56

Легенда диаграммы

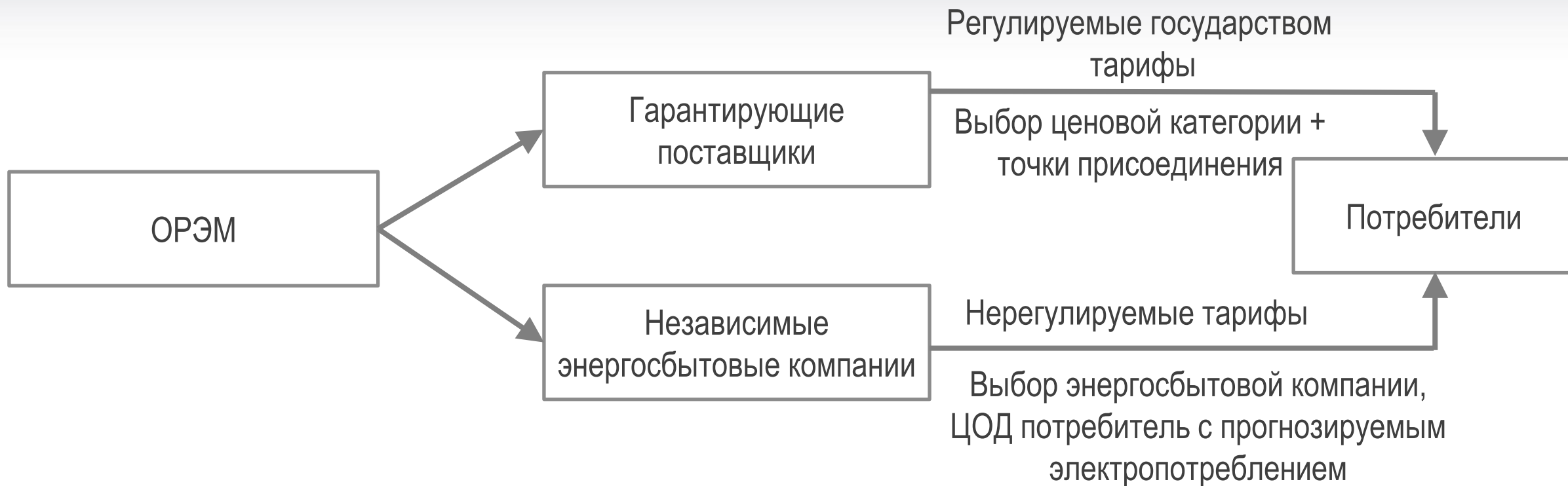
■ ПС ОЭК

14

[ДИАПАЗОН ЯЧЕЕК] [ЗНАЧ...]

Мощность, МВА

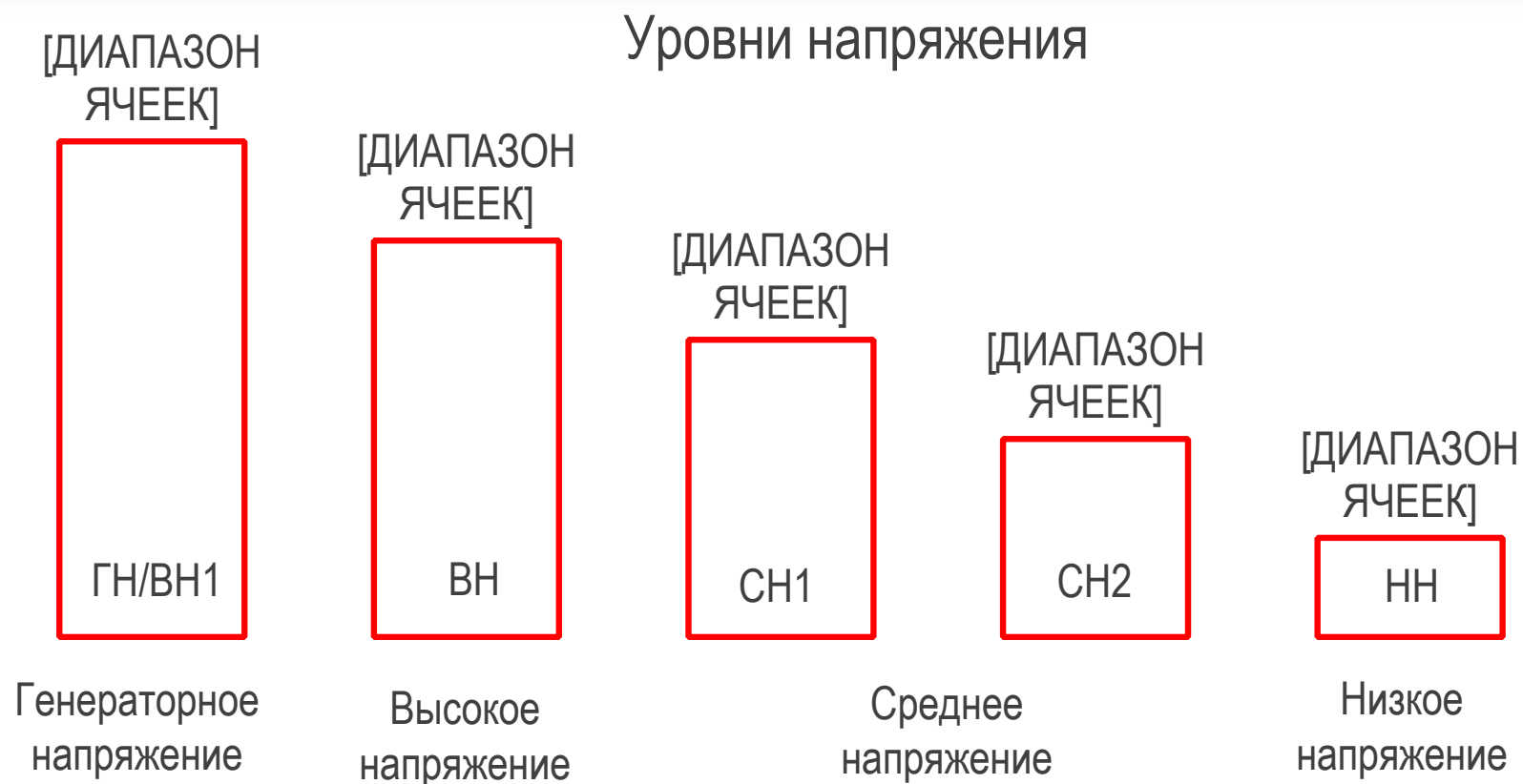
Оптовый рынок электроэнергии и мощности



На **балансирующем** рынке осуществляется торговля отклонениями фактического графика производства от планового

Прямые покупки на ОРЭМ возможны для предприятий чья суммарная присоединенная мощность равна или превышает 20 МВА и в каждой группе точек поставки составляет не менее 750 кВА

Особенности ценообразования на передачу электроэнергии

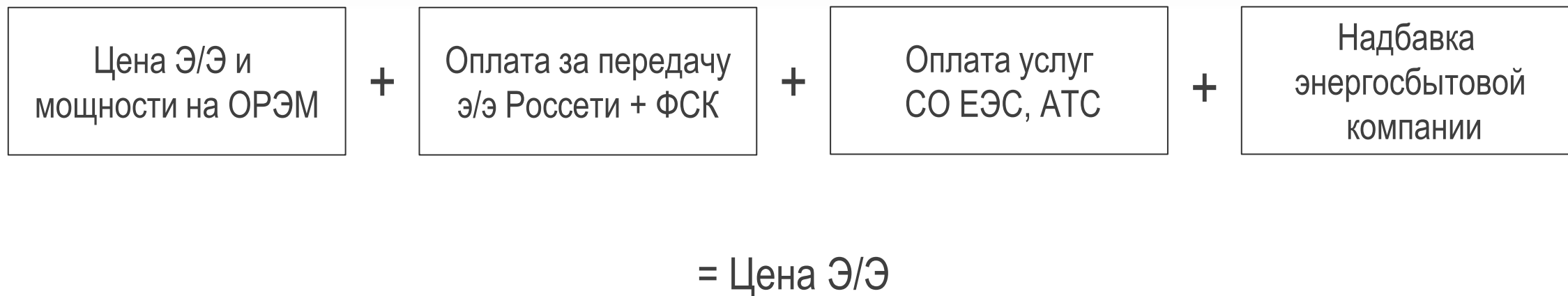


Чем выше уровень напряжения,
тем ниже котловой тариф

Котловой тариф на передачу электроэнергии — это единый тариф на услуги по передаче электрической энергии, который дифференцируется только по уровню напряжения. (Учитывает затраты всех сетевых компаний в регионе)

Граница балансовой принадлежности электрической сети – линия раздела электрических сетей между энергоснабжающей организацией и абонентом, обозначенная на **электрической** схеме и зафиксированная актом разграничения балансовой принадлежности электрических сетей и эксплуатационной ответственности сторон за их техническое состояние.

Цена на электроэнергию



В Германии и Франции существует специальная категория энергоемких потребителей (КЭП), конкурирующих на глобальных рынках, с особыми условиями ценообразования, включая освобождение от надбавок и сборов и сниженный тариф на транспортировку энергии вне зависимости от места технологического присоединения.

Во Великобритании также существует поддержка КЭП за счет освобождения от надбавок и сборов.

Выводы

- необходимо создание межведомственной рабочей группы с Минэнерго России для обсуждения вопросов энергоснабжения ЦОДов;
- прорабатывать вопрос энергоснабжения ЦОД до момента покупки (аренды) земельного участка;
- проводить оптимизацию цены на электроэнергию и мощность, путем выбора ценовой зоны, энергосбытовой компании и схемы присоединения

Спасибо за внимание!

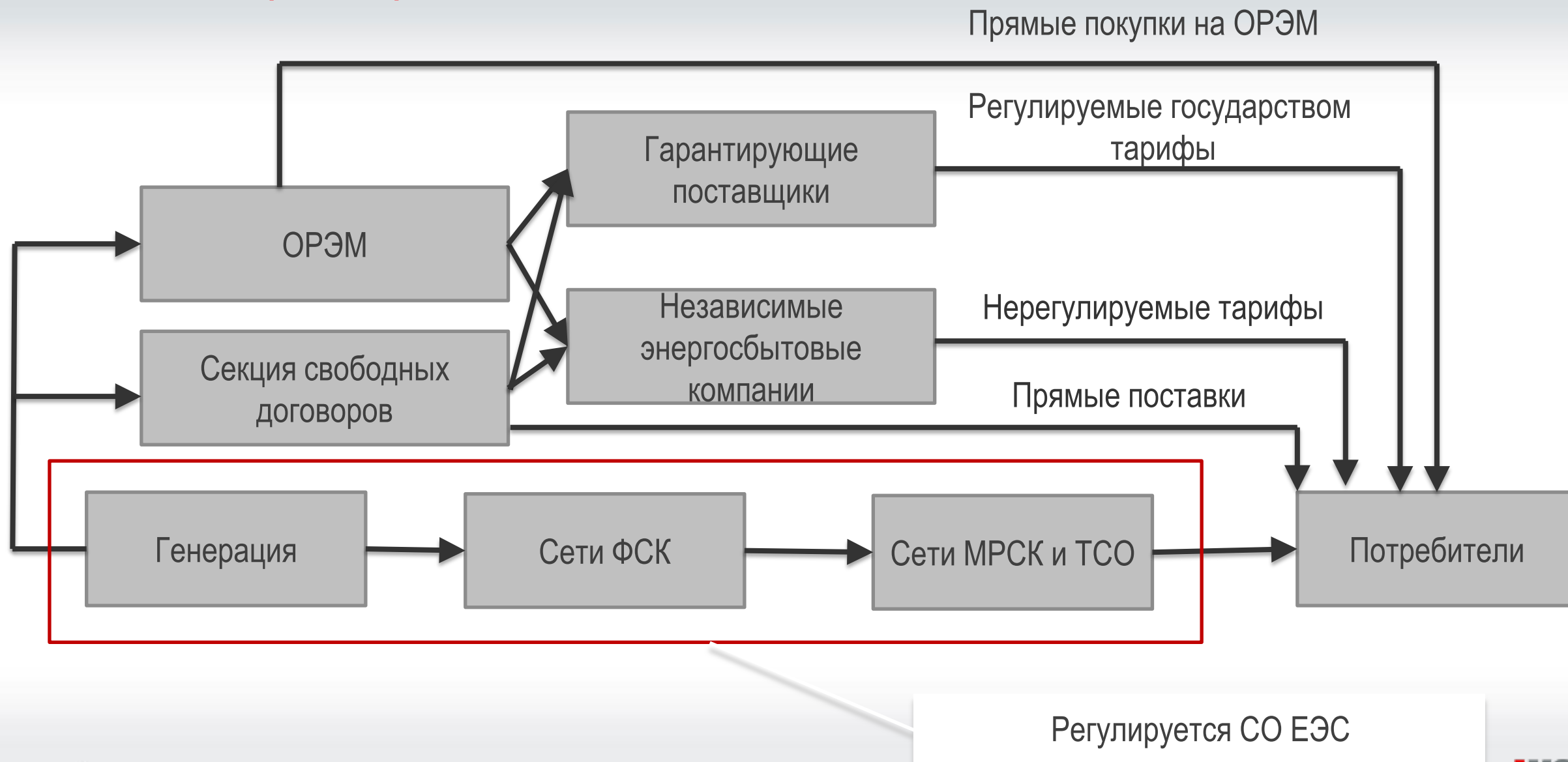
Либина Анна
аналитик iKS – Consulting
a.libina@iks-consulting.ru

Приложение

Изменения в 35 ФЗ Об электроэнергетике

- Системообразующая территориальная сетевая организация (СТСО) — территориальная сетевая организация, определённая решением высшего должностного лица субъекта РФ в соответствии с критериями отнесения территориальных сетевых организаций к системообразующим территориальным сетевым организациям и порядком определения системообразующих территориальных сетевых организаций, установленными Правительством РФ, функционирующая в границах субъекта РФ, обеспечивающая надёжное функционирование объектов электросетевого хозяйства, расположенных в субъекте РФ, в порядке и способами, которые указаны в Федеральном законе от 26 марта 2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике».
- Статус СТСО сможет получить крупнейшая в регионе ТСО, на основании утверждённых Правительством РФ критериев. Оценку соответствия критериям будут проводить региональные органы исполнительной власти в области государственного регулирования тарифов, а принимать решение об определении СТСО — высшие должностные лица субъектов РФ.
- На территории Москвы положения о СТСО применяются с учётом особенностей, предусмотренных Законом от 15 апреля 1993 года № 4802-1 «О статусе столицы РФ» (пункта 6 новой статьи 46.4 Закона № 35-ФЗ).
- К осуществлению деятельности по оказанию услуг по передаче электроэнергии в качестве СТСО или ТСО не допустят организаций, которые находятся под контролем иностранного инвестора (иностранного лица, группы лиц).
- **СТСО станут едиными центрами ответственности.** Услуги по передаче электроэнергии потребителям будет оказывать только СТСО. Прочие территориальные сетевые организации будут оказывать услуги по передаче электрической энергии иным территориальным сетевым организациям, в том числе и СТСО.

Рынок электроэнергии



Граница балансовой принадлежности

