

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

СХЕМА И ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ РОССИИ
НА 2023–2028 ГОДЫ

ГОРОДА МОСКВЫ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

КНИГА 1

ГОРОД МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 Описание энергосистемы	9
1.1 Основные внешние электрические связи энергосистемы г. Москвы и Московской области	9
1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии	10
1.3 Фактическая установленная мощность электрических станций, структура генерирующих мощностей	10
1.4 Факторный анализ динамики потребления электрической энергии и мощности за ретроспективный период на 5 лет	11
1.5 Фактические вводы, демонтажи, реконструкции ЛЭП и трансформаторов 110 кВ и выше в ретроспективном периоде на 5 лет.....	14
2 Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики.....	20
2.1 Описание энергорайонов, характеризующихся рисками ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)	20
2.2 Предложения сетевых организаций по уточнению перечня мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ, содержащихся в базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ и направленных на исключение рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности).....	20
2.2.1 Предложения по увеличению трансформаторной мощности подстанций 110 кВ	20
2.2.2 Предложения по строительству и(или) реконструкции электросетевых объектов 110 кВ, в том числе являющихся альтернативными к развитию сети 35 кВ и ниже	22
2.2.3 Предложения по реализации мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям	26
2.3 Описание мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащихся в утвержденных схеме и программе развития ЕЭС России на 2022–2028 годы и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятия	26
2.3.1 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 220 кВ и выше.....	26
2.3.2 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ	27
2.3.3 Перечень мероприятий, предусмотренных в рамках реализуемых и перспективных планов по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения технической возможности технологического присоединения объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства,	

	принадлежащих сетевым организациям и иным собственникам, к электрическим сетям	29
3	Основные направления развития электроэнергетики на 2023–2028 годы.....	30
3.1	Перечень основных инвестиционных проектов, учитываемых при разработке среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности.....	30
3.2	Прогноз потребления электрической энергии.....	32
3.3	Прогноз потребления электрической мощности	33
3.4	Основные объемы и структура вывода из эксплуатации, ввода мощности, модернизации генерирующего оборудования	35
4	Предложения по развитию электрических сетей на 2023–2028 годы.....	37
4.1	Мероприятия, направленные на исключение существующих рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) в электрической сети 110 кВ и выше	37
4.2	Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения технической возможности технологического присоединения объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным собственникам, к электрическим сетям на территории г. Москвы	37
4.3	Мероприятия по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащиеся в утвержденных СиПР ЕЭС России на 2022–2028 годы и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятия	41
4.4	Перечень обоснованных предложений сетевых организаций по уточнению мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ, содержащихся в базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ и направленных на исключение рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)	43
5	Технико-экономическое сравнение вариантов развития электрической сети.....	44
6	Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию.....	45
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	46
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	47
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень электростанций, действующих и планируемых к сооружению, расширению, модернизации и выводу из эксплуатации.....	48
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрической сети 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения прогнозного	

потребления электрической энергии (мощности), а также обеспечения надежного электроснабжения и качества электрической энергии	52
---	----

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящих материалах применяют следующие сокращения и обозначения:

АДТН	–	аварийно допустимая токовая нагрузка
ВЛ	–	воздушная линия электропередачи
ВН	–	высокое напряжение
ГАО	–	график аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)
ГАЭС	–	гидроаккумулирующая электростанция
ГПП	–	главная понизительная подстанция
ГТЭС	–	газотурбинная электростанция
ГЭС	–	гидроэлектростанция
ДДТН	–	длительно допустимая токовая нагрузка
ЕЭС	–	Единая энергетическая система
зимний режим максимальных нагрузок при ТНВ -26 °С; Макс зима 0,92	–	зимний режим зимний режим максимальных нагрузок – при температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, средневзвешенной по потреблению электрической мощности энергорайонов, для которых в правилах, применяемых в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности для определения климатических параметров, учитываемых при проектировании зданий и сооружений, планировке и застройке городских и сельских поселений, приведены температуры воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, с округлением до ближайшего целого значения – минус 26 °С
зимний режим максимальных нагрузок при ТНВ +5 °С; Макс зима МУ	–	зимний режим максимальных нагрузок – при температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, приведенной в Методических указаниях по проектированию развития энергосистем – плюс 5 °С

зимний режим минимальных нагрузок при ТНВ -26 °С; Мин зима 0,92	– зимний режим минимальных нагрузок – при температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, средневзвешенной по потреблению электрической мощности энергорайонов, для которых в правилах, применяемых в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности для определения климатических параметров, учитываемых при проектировании зданий и сооружений, планировке и застройке городских и сельских поселений, приведены температуры воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92, с округлением до ближайшего целого значения – минус 26 °С
зимний режим минимальных нагрузок при ТНВ +5 °С; Мин зима МУ	– зимний режим минимальных нагрузок – при температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, приведенной в Методических указаниях по проектированию развития энергосистем – плюс 5 °С
ИТС	– индекс технического состояния
КВЛ	– кабельно-воздушная линия электропередачи
КЛ	– кабельная линия электропередачи
летний режим максимальных нагрузок при ТНВ +19 °С; Макс лето	– летний режим максимальных нагрузок – при среднемесячной температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, средневзвешенной по потреблению электрической мощности энергорайонов, для которых в правилах строительной климатологии приведены среднемесячные температуры воздуха наиболее теплого летнего месяца, с округлением до ближайшего целого значения – плюс 19 °С
летний режим максимальных нагрузок при ТНВ +30 °С; ПЭВТ	– летний режим максимальных нагрузок (период экстремально высоких температур) – при температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, средневзвешенной по потреблению электрической мощности энергорайонов, для которых в правилах строительной климатологии приведены температуры воздуха для теплого периода года с обеспеченностью 0,98, с округлением в большую сторону до значения, кратного 5 °С – плюс 30 °С

летний режим минимальных нагрузок при ТНВ +19 °С; Мин лето	–	летний режим минимальных нагрузок – при среднемесячной температуре наружного воздуха территориальной энергосистемы, в которой размещается ЛЭП, электросетевое или генерирующее оборудование, средневзвешенной по потреблению электрической мощности энергорайонов, для которых в правилах строительной климатологии приведены среднемесячные температуры воздуха наиболее теплого летнего месяца, с округлением до ближайшего целого значения – плюс 19 °С
ЛЭП	–	линия электропередачи
Минэнерго России	–	Министерство энергетики Российской Федерации
МЭС	–	магистральные электрические сети
н/д	–	нет данных
НДС	–	налог на добавленную стоимость
ПАР	–	послеаварийный режим
ПС	–	(электрическая) подстанция
РДУ	–	диспетчерский центр системного оператора – региональное диспетчерское управление
РМ	–	расчетная математическая модель
РПН	–	устройство регулирования напряжения силового трансформатора под нагрузкой
СиПР	–	Схема и программа развития / Схема и программа развития электроэнергетики / Схема и программа перспективного развития электроэнергетики / Программа перспективного развития электроэнергетики. Схема перспективного развития электроэнергетики / Программа развития электроэнергетики. Схема развития электроэнергетики / Программа развития электроэнергетики
СН	–	среднее напряжение
СО ЕЭС	–	Системный оператор Единой энергетической системы
ТНВ	–	температура наружного воздуха
ТП	–	технологическое присоединение
ТЭС	–	тепловая электростанция
ТЭЦ	–	теплоэлектроцентраль
ШР	–	шинный разъединитель
яч.	–	ячейка

ВВЕДЕНИЕ

«Схема и программа развития энергосистемы г. Москвы и Московской области на 2023–2028 годы» состоит из двух книг:

- книга 1 «город Москва»;
- книга 2 «Московская область».

В настоящих материалах приведена информация о фактическом состоянии электроэнергетики энергосистемы г. Москвы и Московской области за период 2017–2021 годов. За отчетный принимается 2021 год.

Основной целью подготовки материалов является разработка предложений по развитию сетевой инфраструктуры и генерирующих мощностей, обеспечению удовлетворения среднесрочного прогноза потребности электрической энергии и мощности.

В материалах приведен прогноз потребления электрической энергии и прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы г. Москвы и Московской области с выделением данных по г. Москве и по Московской области на каждый год перспективного периода (2023–2028 годов).

В материалах приведена информация о перечне существующих электростанций, а также об изменении установленной мощности электростанций с учетом планируемого вывода из эксплуатации, перемаркировки (в том числе в связи с реконструкцией и модернизацией), ввода в эксплуатацию единиц генерирующего оборудования в отношении каждого года рассматриваемого периода до 2028 года.

В материалах выполнен анализ необходимости реализации мероприятий по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше энергосистемы г. Москвы и Московской области на территории г. Москвы на период до 2028 года, в том числе:

- мероприятия, направленные на исключение ввода ГАО в электрической сети;
- перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей, выполнение которых необходимо для обеспечения технической возможности технологического присоединения объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным собственникам, к электрическим сетям;
- мероприятия, направленные на предотвращение рисков ввода ГАО с учетом обеспечения прогнозного потребления электрической энергии и мощности;
- перечень обоснованных мероприятий, направленных на исключение заявленных сетевыми организациями рисков ввода ГАО.

При разработке материалов сформирован перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию.

1 Описание энергосистемы

Энергосистема г. Москвы и Московской области входит в операционную зону Филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ и обслуживает территорию двух субъектов Российской Федерации – г. Москва и Московская область.

Основные сетевые организации, осуществляющие функции передачи и распределения электрической энергии по электрическим сетям на территории г. Москвы и Московской области и владеющие объектами электросетевого хозяйства 110 кВ и/или выше:

- филиал ПАО «Россети» – Московское ПМЭС – предприятие, осуществляющее функции управления Единой национальной (общероссийской) электрической сетью на территории г. Москвы и Московской области;

- ПАО «Россети Московский регион» – предприятие, осуществляющее функции передачи и распределения электроэнергии по электрическим сетям 0,4–220 кВ на территории г. Москвы и Московской области;

- АО «Объединенная энергетическая компания» – предприятие, осуществляющее функции передачи и распределения электроэнергии по электрическим сетям 0,4–220 кВ на территории г. Москвы;

- АО «Мособлэнерго» – предприятие, осуществляющее функции передачи и распределения электрической энергии по электрическим сетям 0,4–110 кВ на территории Московской области.

1.1 Основные внешние электрические связи энергосистемы г. Москвы и Московской области

Энергосистема г. Москвы и Московской области связана с энергосистемами:

- Тверской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Тверское РДУ): ЛЭП 750 кВ – 2 шт., ЛЭП 500 кВ – 2 шт., ЛЭП 220 кВ – 4 шт., ЛЭП 110 кВ – 8 шт.;

- Тульской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Тульское РДУ): ЛЭП 220 кВ – 5 шт., ЛЭП 110 кВ – 4 шт.;

- Калужской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Смоленское РДУ): ЛЭП 500 кВ – 1 шт., ЛЭП 220 кВ – 2 шт., ЛЭП 110 кВ – 1 шт.;

- Смоленской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Смоленское РДУ): ЛЭП 110 кВ – 3 шт.;

- Рязанской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Рязанское РДУ): ЛЭП 500 кВ – 2 шт., ЛЭП 220 кВ – 1 шт., ЛЭП 110 кВ – 7 шт.;

- Владимирской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Владимирское РДУ): ЛЭП 500 кВ – 2 шт., ЛЭП 220 кВ – 1 шт., ЛЭП 110 кВ – 5 шт.;

- Ярославской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Ярославское РДУ): ЛЭП 220 кВ – 2 шт.;

- Костромской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Костромское РДУ): ЛЭП 500 кВ – 1 шт.

1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии

Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии на территории г. Москвы с указанием максимальной потребляемой мощности за 2021 год приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень основных существующих крупных потребителей на территории г. Москвы

Наименование потребителя	Максимальное потребление мощности, МВт
Более 100 МВт	
АО «Газпромнефть-МНПЗ»	117

1.3 Фактическая установленная мощность электрических станций, структура генерирующих мощностей

Установленная мощность электростанций энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, на 01.01.2022 составила 10758,08 МВт, в том числе: ГЭС – 36,04 МВт, ТЭС – 10722,04 МВт.

Перечень электростанций с группировкой по принадлежности к энергокомпаниям с указанием фактической установленной мощности представлен в приложении А.

Структура и изменения установленной мощности электростанций с выделением информации по вводу в эксплуатацию, перемаркировке (модернизации, реконструкции), выводу из эксплуатации за 2021 год приведены в таблице 2 и на рисунке 1.

Таблица 2 – Изменения установленной мощности электростанций энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, МВт

Наименование	На 01.01.2021	Изменение мощности				На 01.01.2022
		Ввод	Вывод из эксплуатации	Перемаркировка	Прочие изменения	
Всего	10758,08	–	–	–	–	10758,08
ГЭС	36,04	–	–	–	–	36,04
ТЭС	10722,04	–	–	–	–	10722,04

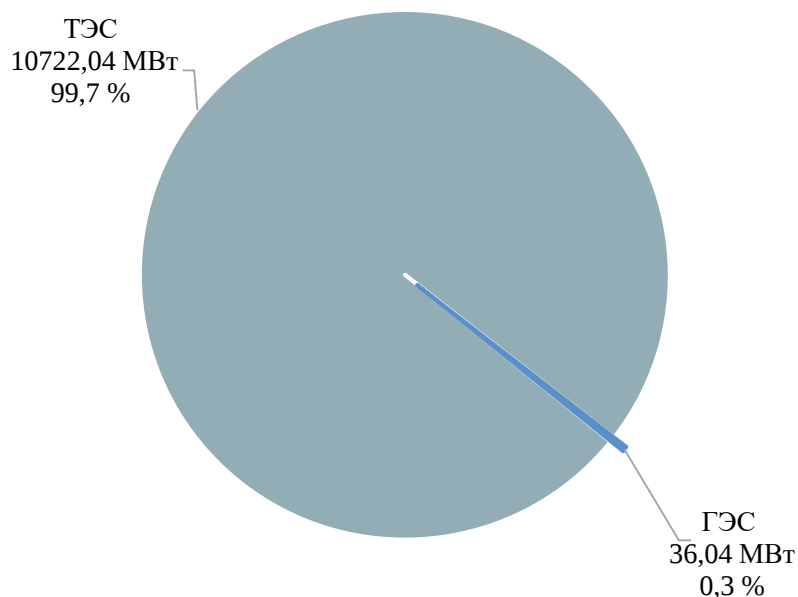


Рисунок 1 – Структура установленной мощности электростанций энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, по состоянию на 01.01.2022

1.4 Факторный анализ динамики потребления электрической энергии и мощности за ретроспективный период на 5 лет

Динамика потребления электрической энергии и максимума потребления мощности энергосистемы г. Москвы и Московской области с выделением данных по г. Москве приведены в таблице 3 и на рисунках 2, 3.

Таблица 3 – Динамика потребления электрической энергии и максимума потребления мощности энергосистемы г. Москвы и Московской области с выделением данных по г. Москве

Показатель	Год				
	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Энергосистема г. Москвы и Московской области</i>					
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	105452	108212	107694	106234	115485
Годовой темп прироста, %	0,11	2,62	-0,48	-1,36	8,71
Потребление электрической энергии без учета потребления электрической энергии на производственные нужды ГАЭС в насосном режиме	102830	105649	105256	103778	112948
Годовой темп прироста, %	0,05	2,74	-0,37	-1,40	8,84
Максимум потребления мощности, МВт	17849	17505	17353	17205	19488
Годовой темп прироста, %	3,56	-1,93	-0,87	-0,85	13,27
Число часов использования максимума потребления мощности (без учета потребления электрической энергии на производственные нужды ГАЭС в насосном режиме)	5761	6035	6066	6032	5796

Показатель	Год				
	2017	2018	2019	2020	2021
Дата и время прохождения максимума потребления мощности(мск), дд.мм/чч:мм	09.01 18:00	20.12 17:00	23.01 18:00	10.12 18:00	22.12 17:00
Среднесуточная ТНВ, °С	-22,3	-9,7	-16,2	-9,1	-21,5
<i>в том числе г. Москва</i>					
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	52031	53229	52598	50662	54952
Годовой темп прироста, %	-1,08	2,30	-1,19	-3,68	8,47
Доля потребления электрической энергии г. Москвы в энергосистеме г. Москвы и Московской области, %	49,3	49,2	48,8	47,7	47,6
Потребление мощности, МВт	9129	9010	8843	8480	9621
Годовой темп прироста, %	3,16	-1,30	-1,85	-4,10	13,46
Доля потребления мощности г. Москвы в энергосистеме г. Москвы и Московской области, %	51,1	51,5	51,0	49,3	49,4
Число часов использования потребления мощности	5700	5908	5948	5974	5712

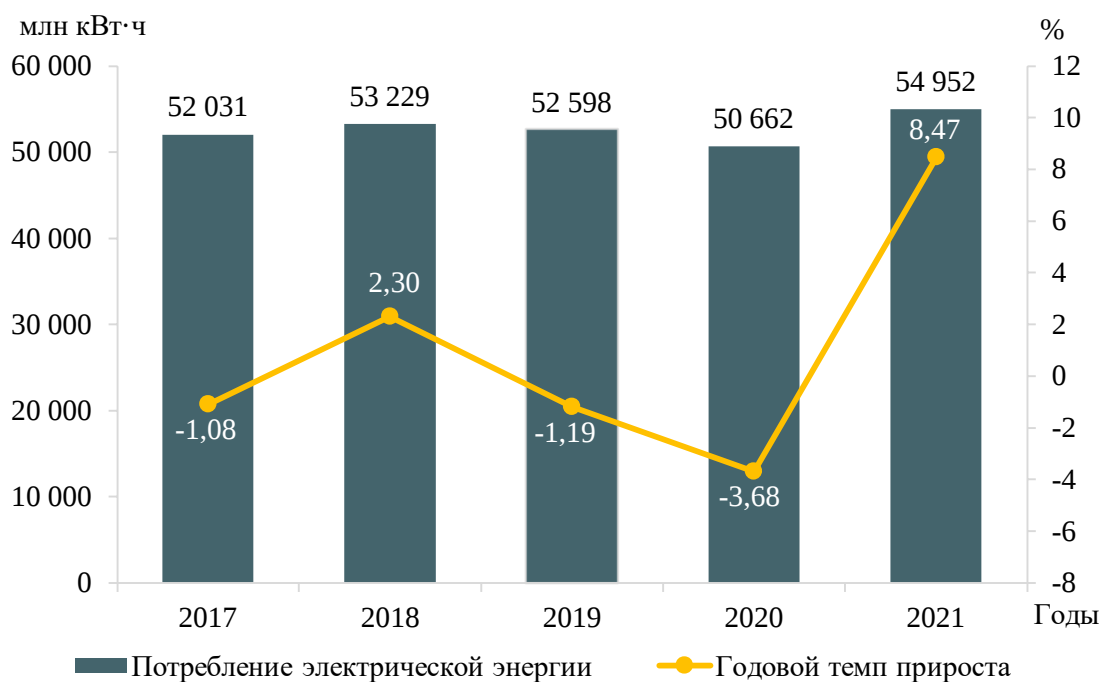


Рисунок 2 – Потребление электрической энергии города Москвы и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

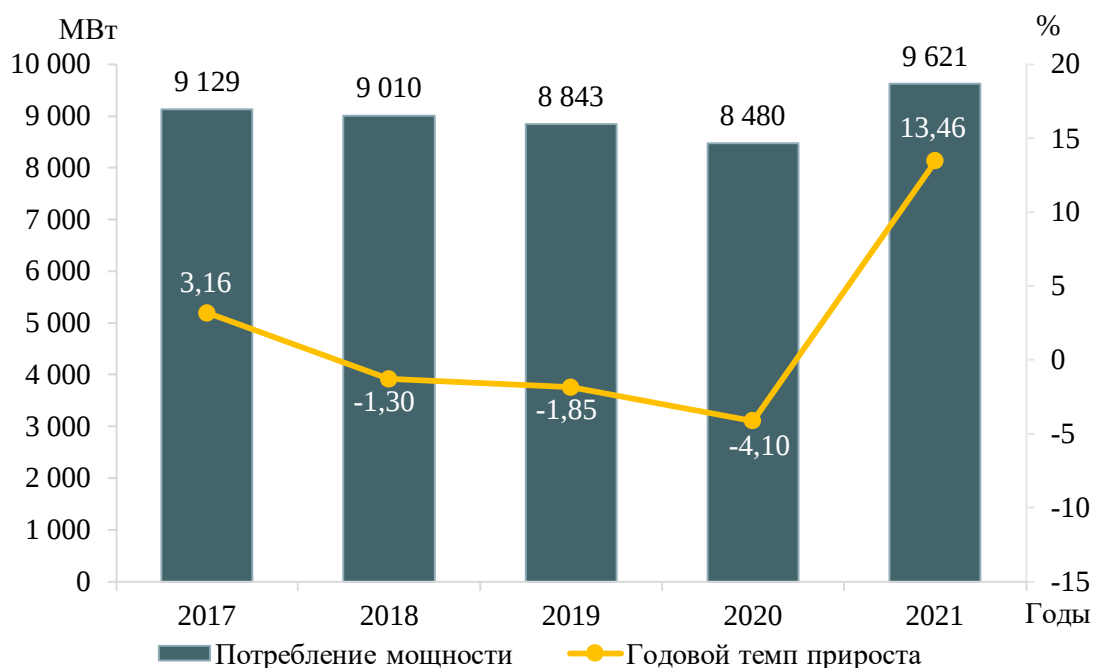


Рисунок 3 – Потребление мощности города Москвы и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

За период 2017–2021 годов потребление электрической энергии энергосистемы г. Москвы и Московской области выросло на 10152 млн кВт·ч и составило в 2021 году 115485 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста 1,86 %. Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии составил 8,71 % в 2021 году, наибольшее снижение зафиксировано в 2020 году и составило -1,36 %.

За период 2017–2021 годов максимум потребления мощности энергосистемы г. Москвы и Московской области вырос на 1639 МВт и составил 19488 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста мощности 2,49 %.

Наибольший годовой прирост мощности составил 13,27 % в 2021 году, что обусловлено низкими ТНВ в период прохождения максимума потребления мощности и снятием антиковидных ограничений; наибольшее снижение мощности зафиксировано в 2018 году и составило -1,93 %, обусловленное теплой зимой.

За период 2017–2021 годов потребление электрической энергии г. Москвы выросло на 2351 млн кВт·ч и составило 54952 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста 0,88 %. Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии составил 8,47 % в 2021 году, наибольшее снижение зафиксировано в 2020 году и составило -3,68 %.

Доля г. Москвы в суммарном потреблении электрической энергии энергосистемой снизилась с 49,3 % в 2017 году до 47,6 % в 2021 году (или на 1,7 процентных пункта).

За период 2017–2021 годов потребление мощности г. Москвы выросло на 772 МВт и составило 9621 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста мощности 1,69 %.

Наибольший годовой прирост мощности составил 13,46 % в 2021 году и обусловлен, в основном, послаблением ограничительных эпидемиологических мер и значительно более низкой ТНВ. Наибольшее годовое снижение мощности

составило -4,10 % в 2020 году и обусловлено антиковидными ограничениями в регионе.

Доля г. Москвы в максимальном потреблении мощности энергосистемы за ретроспективный период снизилась с 51,1 % до 49,4 % (или на 1,7 процентных пункта).

Режим электропотребления по г. Москве менее плотный по сравнению с режимом энергосистемы г. Москвы и Московской области в целом, что объясняется преобладанием в структуре электропотребления непромышленной сферы.

В течение ретроспективного периода динамика изменения потребления электрической энергии и мощности г. Москвы обуславливалась следующими факторами:

- введением карантинных мер в 2020 году и их послаблением в 2021 году;
- значительной разницей среднесуточных ТНВ в дни прохождения годовых максимумов потребления мощности;
- ростом потребления в сфере услуг;
- увеличением потребления ГУП «Московский метрополитен» в связи с вводом новых станций;
- вводом новых потребителей, в том числе объектов жилищного строительства, торговых и офисных центров, резидентов АО «ОЭЗ «Технополис Москва».

1.5 Фактические вводы, демонтажи, реконструкции ЛЭП и трансформаторов 110 кВ и выше в ретроспективном периоде на 5 лет

Перечень изменений состава и параметров ЛЭП в ретроспективном периоде на 5 лет на территории г. Москвы приведен в таблице 4, перечень изменений состава и параметров трансформаторов и другого электротехнического оборудования в ретроспективном периоде на 5 лет на территории г. Москвы приведен в таблице 5.

Таблица 4 – Перечень изменений состава и параметров ЛЭП в ретроспективном периоде на 5 лет,

№ п/п	Класс напряжения	Наименование мероприятия	Принадлежность	Год	Параметры
1	110 кВ	КЛ 110 кВ Павелецкая – Берсенеvская. Новый ввод	ПАО «Россети Московский регион»	2017	5,4 км
2	110 кВ	КВЛ 110 кВ Ходынка – ТЭЦ-16 I цепь. Замена кабеля с увеличением пропускной способности ЛЭП	ПАО «Россети Московский регион»	2017	2,89 км
3	110 кВ	КВЛ 110 кВ Ходынка – ТЭЦ-16 II цепь. Замена кабеля с увеличением пропускной способности ЛЭП	ПАО «Россети Московский регион»	2017	2,89 км
4	110 кВ	ВЛ 110 кВ Марьино – Летово с отпайкой на ПС Десна. Монтаж кабельного участка (длина участка 4,19 км)	ПАО «Россети Московский регион»	2017	14,47 км
5	110 кВ	ВЛ 110 кВ Лесная – Летово с отпайками. Монтаж кабельного участка (длина участка 4,19 км)	ПАО «Россети Московский регион»	2017	24,57 км

№ п/п	Класс напряжения	Наименование мероприятия	Принадлежность	Год	Параметры
6	110 кВ	КВЛ 110 кВ Бескудниково – Красные Горки. Реконструкция кабельного участка (длина участка 4,1 км)	ПАО «Россети Московский регион»	2017	7,69 км
7	110 кВ	КВЛ 110 кВ Шереметьево – Жостово с отпайкой на ПС Аксаково. Новый ввод	ПАО «Россети Московский регион»	2017	32,59 км
8	110 кВ	КЛ 110 кВ Елоховская – Андроньевская № 1 с отпайкой на ПС Яузская. Реконструкция кабельного участка (длина участка 0,896 км)	ПАО «Россети Московский регион»	2017	6,72 км
9	110 кВ	КВЛ 110 кВ Очаково – Одинцово I цепь с отпайкой на ПС Мамоново. Разрезка КВЛ 110 кВ Очаково – Одинцово I цепь с отпайкой на ПС Мамоново и установка соединительных муфт на территории ПС 110 кВ Медведевская	ПАО «Россети Московский регион»	2017	16,29 км
10	220 кВ	КЛ 220 кВ Бутырки –Владыкино. Замена воздушного участка на кабельный (длина участка 2,64 км)	ПАО «Россети Московский регион»	2017	5,13 км
11	220 кВ	КВЛ 220 кВ Центральная – Яшино. Замена воздушного участка на кабельный (длина участка 3,325 км)	ПАО «Россети Московский регион»	2017	18,59 км
12	220 кВ	КВЛ 220 кВ Бескудниково – Бутырки. Замена воздушного участка на кабельный (длина участка 2,857 км)	ПАО «Россети Московский регион»	2017	9,47 км
13	110 кВ	КВЛ 110 кВ Ясенево – Гавриково I цепь. Замена провода АС-150/24 на кабель ПвПу2г 1×630(гж)/210ов-64/110 кВ	ПАО «Россети Московский регион»	2018	3,3 км
14	110 кВ	КВЛ 110 кВ Ясенево – Гавриково II цепь. Замена провода АС-150/24 на кабель ПвПу2г 1×630(гж)/210ов-64/110 кВ	ПАО «Россети Московский регион»	2018	3,3 км
15	110 кВ	КЛ 110 кВ ТЭЦ-11 – Фрезер № 2. Замена провода (АС-150) и замена кабеля АПвПу-1×350-64/110 на кабель ПвПу2г 1×1000гж/265ов-64/110 кВ	ПАО «Россети Московский регион»	2018	3,05 км
16	220 кВ	КВЛ 220 кВ Котловка – Академическая. Выполнение захода КВЛ 220 кВ ТЭЦ-20 – Академическая на ПС 220 кВ Котловка с образованием двух ЛЭП: КЛ 220 кВ ТЭЦ-20 – Котловка №1 и КВЛ 220 кВ Котловка – Академическая	ПАО «Россети Московский регион»	2018	–
17	220 кВ	КЛ 220 кВ Матвеевская – Пресня II цепь. Замена провода АС-500/64 на кабель ПвП(п)у2г 1×1600гж/256ов-64/110	ПАО «Россети Московский регион»	2018	2,55 км

№ п/п	Класс напряжения	Наименование мероприятия	Принадлежность	Год	Параметры
18	220 кВ	КЛ 220 кВ ТЭЦ-20 – Котловка №1. Выполнение захода КВЛ 220 кВ ТЭЦ-20 – Академическая на ПС 220 кВ Котловка с образованием двух ЛЭП: КЛ 220 кВ ТЭЦ-20 – Котловка №1 и КВЛ 220 кВ Котловка – Академическая	ПАО «Россети Московский регион»	2018	–
19	110 кВ	КВЛ 110 кВ Вернадская – Семеновская I цепь. Замена провода АС-240/32 на кабель ПвПу2г 1×630гж/265ов-64/110 кВ	ПАО «Россети Московский регион»	2019	3,08 км
20	110 кВ	КВЛ 110 кВ Вернадская – Семеновская II цепь. Замена провода АС-240/32 на кабель ПвПу2г 1×630гж/265ов-64/110 кВ	ПАО «Россети Московский регион»	2019	3,08 км
21	110 кВ	КЛ 110 кВ Стрмынка – Сокольники № 1. Замена кабеля МНСК-1×270-110 на ПвПу2г 1×1600сгж/265ов-64/110 кВ	ПАО «Россети Московский регион»	2019	3,14 км
22	220 кВ	КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь. Выполнение захода ВЛ 220 кВ Старбеево – Омега I на ПС 220 кВ Молжаниновка с образованием двух ЛЭП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь и КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь	ПАО «Россети Московский регион»	2019	0,33 км
23	220 кВ	КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь. Выполнение захода ВЛ 220 кВ Старбеево – Омега II на ПС 220 кВ Молжаниновка с образованием двух ЛЭП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь и КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь	ПАО «Россети Московский регион»	2019	0,07 км
24	220 кВ	КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь. Выполнение захода ВЛ 220 кВ Старбеево – Омега I на ПС 220 кВ Молжаниновка с образованием двух ЛЭП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь и КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь	ПАО «Россети Московский регион»	2019	0,26 км
25	220 кВ	КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь. Выполнение захода ВЛ 220 кВ Старбеево – Омега II на ПС 220 кВ Молжаниновка с образованием двух ЛЭП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь и КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь	ПАО «Россети Московский регион»	2019	0,06 км
26	220 кВ	Строительство новой КВЛ 220 кВ Чоботы – Говорово I цепь	ПАО «Россети Московский регион»	2019	3,64 км
27	220 кВ	Строительство новой КЛ 220 кВ Лесная – Хованская № 1	ПАО «Россети Московский регион»	2019	15,38 км

№ п/п	Класс напряжения	Наименование мероприятия	Принадлежность	Год	Параметры
28	220 кВ	Строительство новой КЛ 220 кВ Лесная – Хованская № 2	ПАО «Россети Московский регион»	2019	15,52 км
29	110 кВ	ВЛ 110 кВ Бор – Добрыниха с отпайками. Замена провода АС-150 на АС-240 и опор	ПАО «Россети Московский регион»	2020	0,45 км
30	110 кВ	ВЛ 110 кВ Бор – Лужники с отпайками. Замена провода АС-150 на АС-240 и опор	ПАО «Россети Московский регион»	2020	0,45 км
31	110 кВ	ВЛ 110 кВ Свиблово – Ростокино I цепь. Замена провода АС-150/24 на АС-240/32 в пролетах опор №№ 4–6	ПАО «Россети Московский регион»	2020	0,53 км
32	110 кВ	ВЛ 110 кВ Свиблово – Ростокино II цепь. Замена провода АС-150/24 на АС-240/32 в пролетах опор №№ 4–6	ПАО «Россети Московский регион»	2020	0,53 км
33	110 кВ	КЛ 110 кВ Фили – Ходынка с отпайкой на ПС Шелепиха. Замена провода АС-150 и АС-240 на кабель ПвПу2г 1×1000гж/265(ов)-64/110 кВ	ПАО «Россети Московский регион»	2020	3,62 км
34	220 кВ	КВЛ 220 кВ Марфино – Свиблово II цепь. Замена провода	ПАО «Россети Московский регион»	2020	2,01 км
35	220 кВ	КЛ 220 кВ ТЭЦ-12 – Пресня № 1. Замена кабеля 2XS(FL)2Y-LWL 1×1600RMS/300-127/220 на кабель ПвПу2г 1×1600сгж/300ов-127/220 кВ	ПАО «Россети Московский регион»	2020	0,84 км
36	110 кВ	КВЛ 110 кВ Лесная – Хованская с отпайками. Выполнение захода КВЛ 110 кВ Лесная – Летово с отпайками на ПС 220 кВ Хованская с образованием двух ЛЭП: КВЛ 110 кВ Лесная – Хованская с отпайками и КЛ 110 кВ Хованская – Летово № 1	ПАО «Россети Московский регион»	2021	4,71 км
37	110 кВ	КЛ 110 кВ Хованская – Летово № 1. Выполнение захода КВЛ 110 кВ Лесная – Летово с отпайками на ПС 220 кВ Хованская с образованием двух ЛЭП: КВЛ 110 кВ Лесная – Хованская с отпайками и КЛ 110 кВ Хованская – Летово № 1	ПАО «Россети Московский регион»	2021	5,04 км
38	110 кВ	КЛ 110 кВ Южная – Сабурово с отпайкой на ПС Беляево. Замена провода АС-150/24 на ПвП(п)у2гж 1×1400/265 – ОВММ 2×4-64/110 кВ	ПАО «Россети Московский регион»	2021	7,44 км
39	220 кВ	Строительство новой КВЛ 220 кВ Очаково – Говорово II цепь	ПАО «Россети Московский регион»	2021	12,77 км

№ п/п	Класс напряжения	Наименование мероприятия	Принадлежность	Год	Параметры
40	220 кВ	КВЛ 220 кВ Чертаново – ГТЭС Коломенское. Замена провода АС-400/51 на кабель ПвП(п)у2гж 1×2500/265 – ОВММ 2×4-127/220 кВ и опор	ПАО «Россети Московский регион»	2021	4,57 км
41	220 кВ	Строительство новой КЛ 220 кВ ТЭЦ-26 – Битца № 1	ПАО «Россети Московский регион»	2021	5,95 км
42	220 кВ	Строительство новой КЛ 220 кВ ТЭЦ-26 – Битца № 2	ПАО «Россети Московский регион»	2021	5,89 км
43	220 кВ	КЛ 220 кВ Южная – Сабурово. Замена провода АС-400/51 на кабель ПвП(п)у2гж 1×2500/265 – ОВММ 2×4-127/220 кВ	ПАО «Россети Московский регион»	2021	6,7 км

Таблица 5 – Перечень изменений состава и параметров трансформаторов и другого электротехнического оборудования в ретроспективном периоде на 5 лет

№ п/п	Класс напряжения	Наименование мероприятия	Принадлежность	Год	Параметры
1	110 кВ	Замена трансформатора Т-1 на ПС 110 кВ Бирюлево	ПАО «Россети Московский регион»	2017	100 МВА
2	110 кВ	Замена трансформатора Т-7 на ТЭЦ-9	ПАО «Мосэнерго»	2017	125 МВА
3	110 кВ	Замена трансформатора Т-6 на ТЭЦ-9	ПАО «Мосэнерго»	2017	80 МВА
4	110 кВ	Замена трансформатора Т-6 на ТЭЦ-22	ПАО «Мосэнерго»	2017	80 МВА
5	220 кВ	Замена трансформатора Т-4 на ТЭЦ-22	ПАО «Мосэнерго»	2017	63 МВА
6	220 кВ	ПС 220 кВ Пресня Т-3 (новый ввод)	ПАО «Россети Московский регион»	2017	100 МВА
7	220 кВ	ПС 220 кВ Пресня Т-4 (новый ввод)	ПАО «Россети Московский регион»	2017	100 МВА
8	220 кВ	ПС 500 кВ Чагино Т-7 (новый ввод)	ПАО «Россети»	2017	100 МВА
9	220 кВ	ПС 500 кВ Чагино Т-8 (новый ввод)	ПАО «Россети»	2017	100 МВА
10	110 кВ	Замена трансформатора на ПС 110 кВ Бирюлево	ПАО «Россети Московский регион»	2018	100 МВА
11	110 кВ	Замена трансформатора на ПС 110 кВ Зюзино	ПАО «Россети Московский регион»	2018	63 МВА
12	110 кВ	Замена трансформатора на ПС 110 кВ Прожектор	ПАО «Россети Московский регион»	2018	63 МВА
13	220 кВ	Замена трансформатора на ПС 220 кВ Восточная	ПАО «Россети Московский регион»	2018	125 МВА
14	220 кВ	Замена трансформатора на ТЭЦ-23	ПАО «Мосэнерго»	2018	200 МВА
15	110 кВ	Замена трансформатора на ПС 110 кВ Немчиновка	ПАО «Россети Московский регион»	2019	63 МВА
16	220 кВ	Установка трансформатора на ПС 220 кВ Гольяново	ПАО «Россети Московский регион»	2019	100 МВА
17	220 кВ	Строительство ПС 220 кВ Молжаниновка	Абонентская	2019	2×160 МВА
18	220 кВ	Строительство ПС 220 кВ Хованская	ПАО «Россети Московский регион»	2019	2×250 МВА 2×100 МВА
19	220 кВ	Замена трансформатора на ПС 220 кВ Чоботы	ПАО «Россети Московский регион»	2019	250 МВА

№ п/п	Класс напряжения	Наименование мероприятия	Принадлежность	Год	Параметры
20	220 кВ	Установка трансформатора на ПС 500 кВ Чагино	ПАО «Россети»	2019	250 МВА
21	110 кВ	Замена трансформатора на ПС 110 кВ Марьино	ПАО «Россети Московский регион»	2020	25 МВА
22	220 кВ	Замена трансформатора на ПС 220 кВ Баскаково	ПАО «Россети Московский регион»	2020	200 МВА
23	220 кВ	Замена трансформатора на ПС 220 кВ Гольяново	ПАО «Россети Московский регион»	2020	100 МВА
24	110 кВ	Замена трансформатора на ТЭЦ-20	ПАО «Мосэнерго»	2021	125 МВА
25	220 кВ	Замена трансформатора на ПС 220 кВ Баскаково	ПАО «Россети Московский регион»	2021	200 МВА
26	220 кВ	Установка трансформаторов на ПС 220 кВ Битца	АО «Объединенная энергетическая компания»	2021	2×200 МВА
27	220 кВ	Установка ШР на ПС 220 кВ Южная	ПАО «Россети»	2021	2×50 Мвар
28	220 кВ	Установка ШР на ПС 220 кВ Сабурово	ПАО «Россети Московский регион»	2021	50 Мвар

2 Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики

2.1 Описание энергорайонов, характеризующихся рисками ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)

На территории г. Москвы энергорайонов, характеризующихся рисками ввода ГАО, не выявлено.

2.2 Предложения сетевых организаций по уточнению перечня мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ, содержащихся в базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ и направленных на исключение рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)

2.2.1 Предложения по увеличению трансформаторной мощности подстанций 110 кВ

2.2.1.1 ПАО «Россети Московский регион»

По данным филиала ПАО «Россети Московский регион» рассмотрены предложения по увеличению трансформаторной мощности подстанций 110 кВ и выше. Указанные предложения приведены в таблице 6.

Обоснования необходимости реализации предложений, приведенных в таблице 6, не предоставлено, а также данные предложения отсутствуют в СиПР г. Москвы [1]. Включение приведенных мероприятий в перечни мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше в рамках разработки Схемы и программы развития электроэнергетических систем России возможно при предоставлении обосновывающих расчетов или договоров об осуществлении ТП энергопринимающих устройств потребителей, в которых присутствуют данные мероприятия. Приведенные в таблице 6 мероприятия далее не учитываются.

Таблица 6 – Предложения ПАО «Россети Московский регион» по увеличению трансформаторной мощности подстанций 110 кВ и выше

№ п/п	Наименование мероприятия	Год ввода	Технические характеристики объекта	Стоимость объекта, млн руб. (с НДС)	Основание для выполнения мероприятия
1	Модернизация ПС 110 кВ Солнцево, замена силовых трансформаторов (160 МВА)	2028	160 МВА	905,6231	Обеспечение безопасности обслуживающего персонала. Внедрение автоматизированных систем управления и контроля, снижения технологических потерь. Снижение затрат на эксплуатацию за счет замены с увеличенными межремонтными интервалами. Улучшения экологических показателей электросетевых объектов за счет снижения количества маслонаполненного оборудования. Снижение операционных расходов на оперативное и техническое обслуживание оборудования
2	Реконструкция ПС 110/10/6 кВ Мазилово, замена силовых трансформаторов 2×40,5 МВА на 2×63 МВА, трансформаторная мощность 126МВА, увеличение мощности	2027	126 МВА	687,19964	Перспективное развитие сети путем реконструкции существующих высоковольтных объектов
3	Реконструкция ПС Марьино с установкой тр-ров 2×25 МВА	2025	50 МВА	379,13422	Перспективное развитие сети путем реконструкции существующих высоковольтных объектов
4	Реконструкция ПС 110/10/6 кВ № 494 Десна с заменой трансформатора 25 МВА на 40 МВА	2025	80 МВА	277,89156	Перспективное развитие сети путем реконструкции существующих высоковольтных объектов
5	Реконструкция ПС 110/35/10 кВ Леоново 126 МВА	2026	126 МВА	637,95038	Перспективное развитие сети путем реконструкции существующих высоковольтных объектов
6	Реконструкция ПС 110/10/6 кВ Теплый Стан 126,8 МВА	2025	126 МВА	553,00951	Перспективное развитие сети путем реконструкции существующих высоковольтных объектов

2.2.2 Предложения по строительству и(или) реконструкции электросетевых объектов 110 кВ, в том числе являющихся альтернативными к развитию сети 35 кВ и ниже

2.2.2.1 ПАО «Россети Московский регион»

По данным филиала ПАО «Россети Московский регион» рассмотрены предложения по строительству и(или) реконструкции электросетевых объектов 110 кВ, в том числе являющихся альтернативными к развитию сети 35 кВ и ниже. Указанные предложения приведены в таблице 7.

Информация, обосновывающая необходимость реализации предложений, приведенных в таблице 7, включая рассмотренные варианты развития сети, отсутствует. Включение приведенных мероприятий в перечни мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше в рамках разработки Схемы и программы развития электроэнергетических систем России возможно при предоставлении обосновывающих расчетов или договоров об осуществлении ТП энергопринимающих устройств потребителей, в которых присутствуют данные мероприятия. Приведенные в таблице 7 мероприятия далее не учитываются.

Таблица 7 – Перечень мероприятий по строительству и реконструкции электросетевых объектов 110 кВ и выше ПАО «Россети Московский регион»

№ п/п	Р – реконструкция Н – нов. строительство	Напряжение, кВ	Наименование мероприятия	Год ввода	Существующие технические характеристики объектов	Технические характеристики объекта	Стоимость в базовых ценах (на 01.01.2018), млн руб. (без НДС)	Стоимость объекта, млн руб. (с НДС)	Основание для выполнения мероприятия
1	Н	110	Строительство ПС 110 кВ Ильино с трансформаторами 2×25 МВА в п. Роговское	2027	–	2×25 МВА; 101 яч.	–	739,36004	Перспективное развитие сети путем строительства существующих высоковольтных
2	Н	110	Строительство заходов ВЛ 110 кВ на ПС 110 кВ Ильино в п. Роговское.	2027	–	1 км	–	22,94	

2.2.2.2 АО «ОЭК»

По данным АО «ОЭК» рассмотрены предложения по строительству и(или) реконструкции электросетевых объектов 110 кВ и выше, в том числе являющихся альтернативными к развитию сети 35 кВ и ниже. Указанные предложения приведены в таблице 8.

Информация, обосновывающая необходимость реализации предложений, приведенных в таблице 8, включая рассмотренные варианты развития сети, отсутствует.

В связи с отсутствием обосновывающих материалов данные предложения в итоговый перечень мероприятий не включаются.

Таблица 8 – Варианты строительства/реконструкции электросетевых объектов 110 кВ и выше АО «ОЭК»

№ п/п	Р – реконструкция Н – нов. строительство	Напряжение, кВ	Наименование мероприятия	Год ввода объекта (рекомендуемый)	Существующие технические характеристики объектов	Технические характеристики объектов	Стоимость в базовых ценах (на 01.01.2018), млн руб. (без НДС)	Стоимость в ценах 2 кв. 2022 года, млн руб. (с НДС)	Основание для выполнения мероприятия
1	Н	220	Установка шунтирующих реакторов на ПС 220 кВ Магистральная	2025	–	2×50 Мвар	–	39,47	В настоящее время в периоды летних минимумов нагрузки уровни напряжений в сети 220 кВ и выше энергосистемы города Москвы и Московской области превышают допустимые значения. Для обеспечения допустимых уровней напряжения выполняются мероприятия по: – переводу генерирующего оборудования электростанций в режим глубокого потребления реактивной мощности, что ускоряет износ генерирующего оборудования; – изменению положений анцапф РПН автотрансформаторов, установленных на ПС 500 кВ и ТЭЦ энергосистемы города Москвы и Московской области; – схемно-режимные мероприятия, связанные в том числе с выводом в резерв большого количества КЛ и КВЛ 110–220 кВ, что ослабляет схему питания подстанций 110–220 кВ энергосистемы города Москвы и Московской области. После реализации указанных мероприятий уровни напряжений на шинах подстанций энергосистемы города Москвы и Московской области находятся на границе допустимых значений. Необходимо отметить, что указанная ситуация усугубляется вводом в работу новых КЛ, а также переводом воздушных участков линий электропередач в кабельное исполнение. Для компенсации реактивной мощности, генерируемой вновь образованными кабельными участками, необходима установка на ПС «Магистральная», ПС «Ваганьковская», ПС «Мневники», ПС «Котловка» АО «ОЭК» 4 шунтирующих реакторов 220 кВ мощностью не менее 50 Мвар каждый
2	Н	220	Установка шунтирующих реакторов на ПС 220 кВ Ваганьковская	2025	–	2×50 Мвар	–	40,40	
3	Н	220	Установка шунтирующих реакторов на ПС 220 кВ Мневники	2025	–	2×50 Мвар	–	41,37	
4	Н	220	Установка шунтирующего реактора на ПС 220 кВ Котловка	2025	–	1×50 Мвар	–	24,81	

2.2.3 Предложения по реализации мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям

Предложения сетевых организаций по уточнению перечня мероприятий по реализации мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям на территории г. Москвы, отсутствуют.

2.3 Описание мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащихся в утвержденных схеме и программе развития ЕЭС России на 2022–2028 годы и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятия

2.3.1 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 220 кВ и выше

Установка ШР 500 кВ на ПС 500 кВ Очаково и ПС 500 кВ Бескудниково

В часы минимальных нагрузок с конца апреля и до сентября, а также в период новогодних праздничных дней, характерны режимы работы энергосистемы г. Москвы и Московской области с повышенными уровнями напряжений.

Значительное количество высоковольтных кабельных ЛЭП 220–500 кВ в энергосистеме г. Москвы и Московской области суммарной мощностью более 1150 Мвар является одной из причин повышения напряжения выше наибольшего рабочего в часы минимальных нагрузок.

Другой причиной, оказывающей значительное влияние на уровни напряжений в часы минимальных нагрузок, является ограничение потребления реактивной мощности генераторами электростанций относительно заводского регулировочного диапазона, в том числе генераторами филиала ПАО «Энел Россия» Конаковская ГРЭС и электростанций ПАО «Мосэнерго». Останов газовых турбин электростанций ПАО «Мосэнерго» с целью сохранения ресурса работы генерирующего оборудования в текущих условиях приведет к невозможности обеспечения напряжения ниже наибольшего рабочего в сети 110–500 кВ энергосистемы г. Москвы и Московской области в ночные часы начиная с конца апреля и до сентября, а также в период новогодних праздничных дней.

По результатам совместной работы ПАО «Мосэнерго» и АО «СО ЕЭС» при участии АО «Техническая инспекция ЕЭС» проведены испытания генераторов ТЭЦ ПАО «Мосэнерго», имеющих ограничения по диапазону по реактивной мощности, с целью установления технически обоснованного диапазона регулирования реактивной мощности с последующим внесением изменений в базовый диапазон регулирования реактивной мощности.

В результате проведенных испытаний и мероприятий суммарное расширение диапазона регулирования реактивной мощности по электростанциям ПАО «Мосэнерго» составило 440 Мвар, что привело к сокращению количества объектов в энергосистеме г. Москвы и Московской области, на которых фиксируется превышение напряжения выше наибольшего рабочего, а также снижению длительности превышения напряжения выше наибольшего рабочего.

Согласно выводами II этапа внестадийной работы по титулу: «Проектно-исследовательские работы по установке СКРМ на ПС 220–500 кВ с учетом перевода участка ВЛ 220–500 кВ в кабельном исполнении на территории г. Москвы и

Московской области» (том № 41.П020-т2) (далее – ПИР по установке СКРМ) на период 2027 года предусматривается установка:

- ШР мощностью 180 Мвар на шинах 500 кВ ПС 500 кВ Очаково;
- линейного ШР мощностью 180 Мвар в КВЛ 500 кВ Белый Раст – Бескудниково на ПС 500 кВ Бескудниково;
- линейного ШР мощностью 180 Мвар в КВЛ 500 кВ Трубино – Бескудниково на ПС 500 кВ Бескудниково.

Организация, ответственная за реализацию мероприятий – ПАО «Россети».

Срок реализации мероприятий – 2027 год.

Строительство КЛ 220 кВ Бутырки – Белорусская № 1 и № 2.

В целях повышения надежности электроснабжения потребителей города Москвы, а также для обеспечения включения ПС 220 кВ Белорусская по полной схеме предусматривается сооружение двух КЛ 220 кВ Бутырки – Белорусская № 1 и № 2 цепь общей протяженностью 12,65 км.

Организация, ответственная за реализацию мероприятия, – ПАО «Россети Московский регион».

Срок реализации мероприятия – 2023 год.

2.3.2 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ

ПС 110 кВ Лебедево.

В СиПР г. Москвы [1] рекомендовано выполнить реконструкцию ПС 110 кВ Лебедево с заменой трансформаторов Т-1 и Т-2 110/10/10 кВ мощностью 25 МВА каждый на трансформаторы 110/10/10 кВ мощностью 63 МВА каждый.

ПС 110 кВ Лебедево оснащена двумя силовыми трансформаторами напряжением 110/10/10 кВ мощностью по 25 МВА. Характеристики установленных на подстанции трансформаторов представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Характеристики трансформаторов

Диспетчерское наименование трансформатора	Мощность трансформатора, МВА	Марка трансформатора	Год изготовления	ИТС	Номинальный ток обмотки трансформатора, А		
					ВН	СН	НН
Т-1	25	ТДТН	1976	86,91	125,5	688	688
Т-2	25	ТДТН	1975		125,5	688	688

К сети 110 кВ подстанция подключена следующими ЛЭП:

- ВЛ 110 кВ Ваулово – Лебедево с отпайками;
- ВЛ 110 кВ Лесная – Лебедево;
- ВЛ 110 кВ Лебедево – Вороново с отпайкой на ПС Былово;
- КВЛ 110 кВ Лебедево – Фетищево.

Согласно данным ПАО «Россети Московский регион» фактическая максимальная нагрузка трансформаторов ПС 110 кВ Лебедево по данным контрольных измерений за 2017–2021 годы наблюдалась в день зимнего контрольного замера 2018 года (ТНВ -8,9 °С) – 33,8 МВА. В ПАР отключения Т-2 (Т-1) максимальная нагрузка оставшегося в работе оборудования Т-1 (Т-2) составляла 135 %.

По данным ПАО «Россети Московский регион» возможен перевод нагрузки ПС 110 кВ Лебедево в аварийных режимах на другие центры питания в размере 3,47 МВА. Загрузка Т-1 (Т-2) в послеаварийном режиме с учетом перераспределения нагрузки составит 121 %.

В соответствии с Приказом Минэнерго России № 81 [2] коэффициент допустимой длительной перегрузки при температуре охлаждающего воздуха -8,9 °С в нормальном режиме нагрузки (без повышенного износа изоляции) принимается равным 1,1945.

На сегодняшний день для технологического присоединения к ПС 110 кВ Лебедево заключено договоров общим объемом 33,996 МВт, полная мощность с учетом коэффициента набора мощности потребителями составит – 12,12 МВА.

Загрузка Т-1 (Т-2) в послеаварийном режиме с учетом заключенных договоров и перераспределения нагрузки составит 170 %.

Для ликвидации перегрузки Т-1 (Т-2) и обеспечения возможности исполнения заключенных договоров на ТП на подстанции предполагается замена установленных силовых трансформаторов мощностью по 25 МВА на два трансформатора напряжением 110/10/10 кВ мощностью по 63 МВА каждый.

Реализация данного мероприятия необходима для обеспечения технологического присоединения потребителей (например, данное мероприятие предусмотрено техническими условиями на технологическое присоединение к электрическим сетям ПАО «Россети Московский регион» энергопринимающих устройств ООО «ИнвестСтрой Групп».

Организация, ответственная за реализацию мероприятия, – ПАО «Россети Московский регион».

Срок реализации мероприятия – 2023 год.

ПС 110 кВ Черкизово.

В СиПР г. Москвы [1] рекомендовано выполнить реконструкцию ПС 110 кВ Черкизово с заменой трансформаторов Т-1, Т-2, Т-3 и Т-4 110/10/6 кВ мощностью 40,5 МВА каждый на два трансформатора 110/10/10 кВ мощностью 63 МВА каждый и два трансформатора напряжением 110/6 кВ мощностью 25 МВА каждый.

Реконструируемая подстанция оснащена четырьмя силовыми трансформаторами напряжением 110/10/6 кВ мощностью по 40,5 МВА каждый (год изготовления: Т-1 – 1965, Т-2 – 1952, Т-3 – 1960, Т-4 - 1964).

К сети 110 кВ подстанция подключена следующими ЛЭП:

- КЛ 110 кВ Электrozаводская – Черкизово № 1, № 2;
- КВЛ 110 кВ Восточная – Черкизово I, II цепь.

Согласно данным ПАО «Россети Московский регион» фактическая максимальная загрузка трансформаторов ПС 110 кВ Черкизово по данным контрольных измерений за 2017–2021 годы наблюдалась в день зимнего контрольного замера 2021 года и составила 67,34 МВА (10 кВ – 44,66 МВА, 6 кВ – 22,68 МВА).

Выдано Предписание №2.2/60Ж/Э-09 Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору о необходимости устранения превышения уровня шума.

В соответствии с согласованной проектной документации по титулу «Реконструкция ПС 110 кВ Черкизово» на подстанции предполагается замена установленных трансформаторов мощностью по 40,5 МВА на два трансформатора напряжением 110/10/10 кВ мощностью по 63 МВА каждый и два трансформатора

напряжением 110/6 кВ мощностью по 25 МВА. Выбор мощности устанавливаемых трансформаторов обусловлен дальнейшим отказом от развития электрических сетей 6 кВ с питанием существующих фидеров 6 кВ через трансформаторы мощностью 25 МВА.

Организация, ответственная за реализацию мероприятия, – ПАО «Россети Московский регион».

Срок реализации мероприятия – 2027 год.

2.3.3 Перечень мероприятий, предусмотренных в рамках реализуемых и перспективных планов по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения технической возможности технологического присоединения объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным собственникам, к электрическим сетям

Перечень мероприятий, предусмотренных в рамках реализуемых и перспективных планов по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения технической возможности технологического присоединения объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным собственникам, к электрическим сетям, содержащийся в СиПР ЕЭС России [3] и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ с учетом их актуализации, приведен в 4.2.

3 Основные направления развития электроэнергетики на 2023–2028 годы

3.1 Перечень основных инвестиционных проектов, учитываемых при разработке среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности

В соответствии с реестром инвестиционных проектов в таблице 10 приведены данные планируемых к вводу основных потребителей энергосистемы г. Москвы и Московской области в границах г. Москвы, учтенные в рамках разработки прогноза потребления электрической энергии и мощности.

Таблица 10 – Перечень планируемых к вводу потребителей в соответствии с реестром инвестиционных проектов

№ п/п	Наименование инвестиционного проекта	Наименование заявителя	Ранее присоединенная мощность,	Увеличение/ввод новых мощностей, МВт	Напряжение, кВ	Год ввода	Центр питания
Более 20 МВт							
1	Площадка «Алабушево»	АО «ОЭЗ «Технополис Москва»	0,0	51,0	220	2024	ПС 220 кВ Сигма
2	Центр обработки данных	ООО «Икселерейт 4»	0,0	48,0	10	2024	ТЭЦ-21
3	Административно-делового центр в п. Коммунарка	Департамент развития новых территорий города Москвы	0,0	37,0	20	2024	ПС 220 кВ Бутово
4	Фонд «Сколково»	Фонд «Сколково»	0,0	35,6	20	2025	ПС 220 кВ Сколково ПС 220 кВ Союз
5	Развитие ООО «Новые Телекоммуникации»	ООО «Новые Телекоммуникации»	11,6	30,9	500	2022 с поэтапным набором мощности до 2023	ПС 500 кВ Очаково
6	Центр обработки данных	ООО «Икселерейт 4»	0,0	30,0	10	2023	ТЭЦ-21
7	Комплекс по глубокой переработке нефти	АО «Газпромнефть-МНПЗ»	0,0	26,7	220	2023	ПС 500 кВ Чагино ПС 220 кВ Капотня
8	Здание делового центра	ООО «Яндекс»	0,0	25,0	10	2023	ТЭЦ-20

3.2 Прогноз потребления электрической энергии

Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы г. Москвы и Московской области с выделением данных по г. Москве за период 2023–2028 годов, представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Прогноз потребления электрической энергии г. Москвы

Наименование показателя	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
<i>Энергосистема г. Москвы и Московской области</i>						
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	117048	120771	121886	122484	123029	124005
Абсолютный прирост потребления электрической энергии, млн кВт·ч	–	3723	1065	648	545	976
Годовой темп прироста, %	–	3,18	0,88	0,53	0,44	0,79
Потребление электрической энергии без учета потребления электрической энергии на производственные нужды ГАЭС в насосном режиме, млн кВт·ч	114362	118085	119150	119798	120343	121319
Годовой темп прироста, %	–	3,26	0,90	0,54	0,45	0,81
<i>в том числе г. Москва</i>						
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	55844	57000	57833	58238	58550	59033
Абсолютный прирост потребления электрической энергии, млн кВт·ч	–	1156	833	405	312	483
Годовой темп прироста, %	–	2,07	1,46	0,70	0,54	0,82

Потребление электрической энергии по энергосистеме г. Москвы и Московской области прогнозируется на уровне 124005 млн кВт·ч. Среднегодовой темп прироста составит 1,02 %.

Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии энергосистемы г. Москвы и Московской области прогнозируется в 2024 году и составит 3723 млн кВт·ч или 3,18 %, наименьший прирост ожидается в 2027 году и составит 545 млн кВт·ч или 0,44 %.

Потребление электрической энергии по г. Москве прогнозируется на уровне 59033 млн кВт·ч. Среднегодовой темп прироста составит 1,03 %.

Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии г. Москвы прогнозируется в 2024 году и составит 1156 млн кВт·ч или 2,07 %, наименьший прирост ожидается в 2027 году и составит 312 млн кВт·ч или 0,54 %.

При формировании прогноза потребления электрической энергии г. Москвы учтены планы по реализации инвестиционных проектов, приведенных в таблице 10.

Изменение динамики потребления электрической энергии и годовые темпы прироста г. Москвы представлены на рисунке 4.

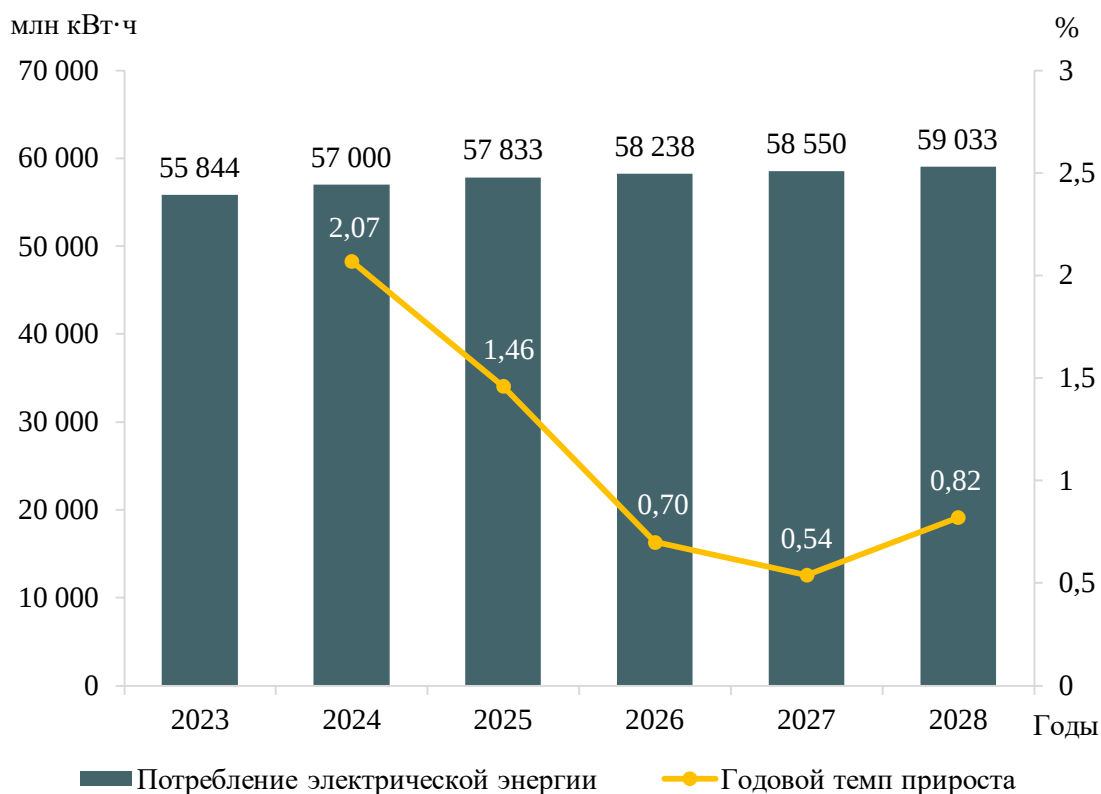


Рисунок 4 – Прогноз потребления электрической энергии г. Москвы и годовые темпы прироста на период 2023–2028 годов

Прогнозная динамика изменения потребления электрической энергии г. Москвы обусловлена следующими основными факторами:

- вводом новых промышленных потребителей;
- увеличением объемов жилищного строительства;
- ростом потребления в сфере услуг;
- развитием транспортной системы города.

3.3 Прогноз потребления электрической мощности

Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы г. Москвы и Московской области в целом, в том числе по г. Москве, на период 2023–2028 годов сформирован на основе данных 3.1, 3.2 и представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы г. Москвы и Московской области с выделением данным по г. Москве

Наименование показателя	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
<i>Энергосистема г. Москвы и Московской области</i>						
Максимум потребления мощности, МВт	19141	19391	19588	19639	19767	19829
Абсолютный прирост максимума потребления мощности, МВт	–	250	197	51	128	62
Годовой темп прироста, %	–	1,31	1,02	0,26	0,65	0,31

Наименование показателя	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Число часов использования максимума потребления мощности (без учета потребления электрической энергии на производственные нужды ГАЭС в насосном режиме)	5975	6090	6083	6100	6088	6118
<i>в том числе г. Москва</i>						
Потребление мощности на час максимума энергосистемы г. Москвы и Московской области, МВт	9578	9682	9835	9869	9970	9980
Абсолютный прирост потребления мощности, МВт	–	104	153	34	101	10
Годовой темп прироста, %	–	1,09	1,58	0,35	1,02	0,10
Число часов использования потребления мощности	5830	5887	5880	5901	5873	5915

Максимум потребления мощности энергосистемы г. Москвы и Московской области к 2028 году прогнозируется на уровне 19829 МВт. Среднегодовой темп прироста составит 0,25 %.

Наибольший годовой прирост мощности прогнозируется в 2024 году и составит 250 МВт или 1,31 %, что обусловлено планируемым вводом объектов сферы услуг и жилищных комплексов, наименьший годовой прирост ожидается в 2026 году и составит 51 МВт или 0,26 %.

Годовой режим электропотребления энергосистемы на перспективу останется разуплотненным, как и в отчетном периоде. Число часов использования максимума прогнозируется на уровне 6118 час/год.

Потребление мощности г. Москвы к 2028 году прогнозируется на уровне 9980 МВт. Среднегодовой темп прироста составит 0,52 %.

Наибольший годовой прирост мощности прогнозируется в 2025 году и составит 153 МВт или 1,58 %, наименьший годовой прирост ожидается в 2028 году и составит 10 МВт или 0,10 %.

Годовой режим электропотребления г. Москвы на перспективу в целом останется таким же разуплотненным, как и в отчетном периоде. Однако, в рассматриваемый прогнозный период число часов использования потребления мощности прогнозируется на уровне 5915 час/год, что выше показателя 2023 года.

В целом режим электропотребления г. Москвы более разуплотненный, чем режим электропотребления энергосистемы в целом.

Динамика изменения потребления мощности г. Москвы и годовые темпы прироста представлены на рисунке 5.

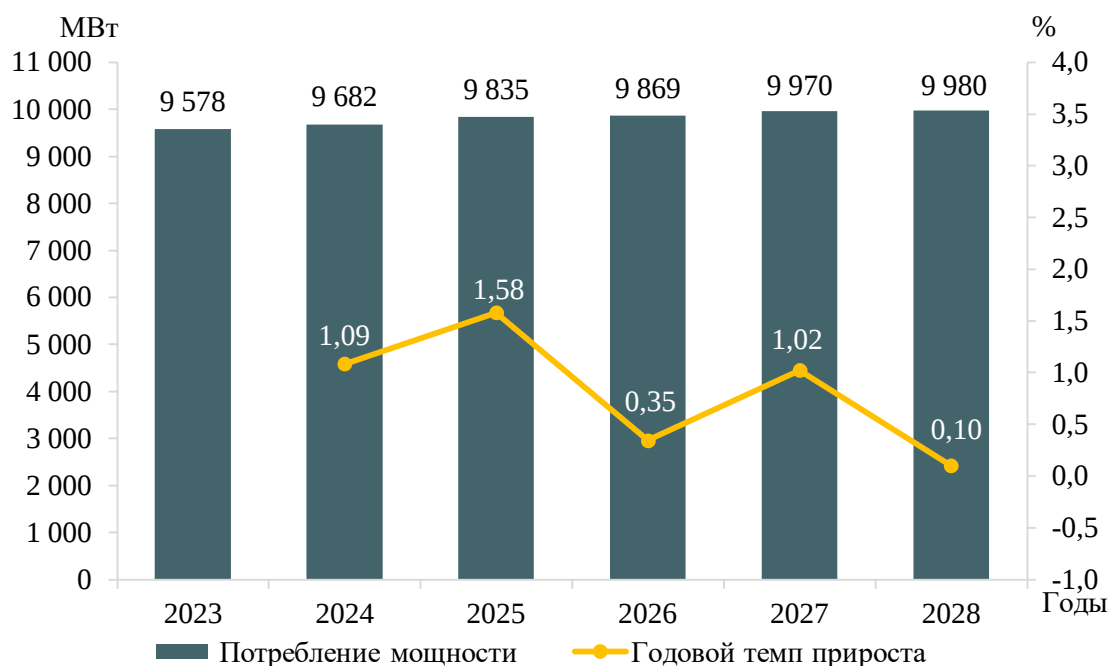


Рисунок 5 – Прогноз потребления мощности г. Москвы и годовые темпы прироста на период 2023–2028 годов

3.4 Основные объемы и структура вывода из эксплуатации, ввода мощности, модернизации генерирующего оборудования

Прогнозируемые объемы вывода из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, в 2023–2028 годах составят 125 МВт.

Планируемые объемы вывода из эксплуатации генерирующих мощностей по энергосистеме г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Структура выводимых из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, МВт

Наименование	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.	Всего за 2023–2028 гг.
Всего	125	–	–	–	–	–	125
ТЭС	125	–	–	–	–	–	125

Прирост мощности на электростанциях энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, в период 2023–2028 годов предусматривается в результате проведения мероприятий по модернизации существующего генерирующего оборудования в объеме 55 МВт.

При реализации запланированной программы развития генерирующих мощностей установленная мощность электростанций энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, в 2028 году составит 10678,5 МВт. К 2028 году структура генерирующих мощностей

энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, не претерпит существенных изменений.

Величина установленной мощности электростанций энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, в период 2023–2028 годов представлена в таблице 14. Структура установленной мощности по типам электростанций, расположенных на территории г. Москвы, в период 2023–2028 годов представлена на рисунке 6.

Таблица 14 – Установленная мощность электростанций энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, МВт

Наименование	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Всего	10623,5	10633,5	10633,5	10640,5	10678,5	10678,5
ГЭС	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
ТЭС	10587,4	10597,4	10597,4	10604,4	10642,4	10642,4

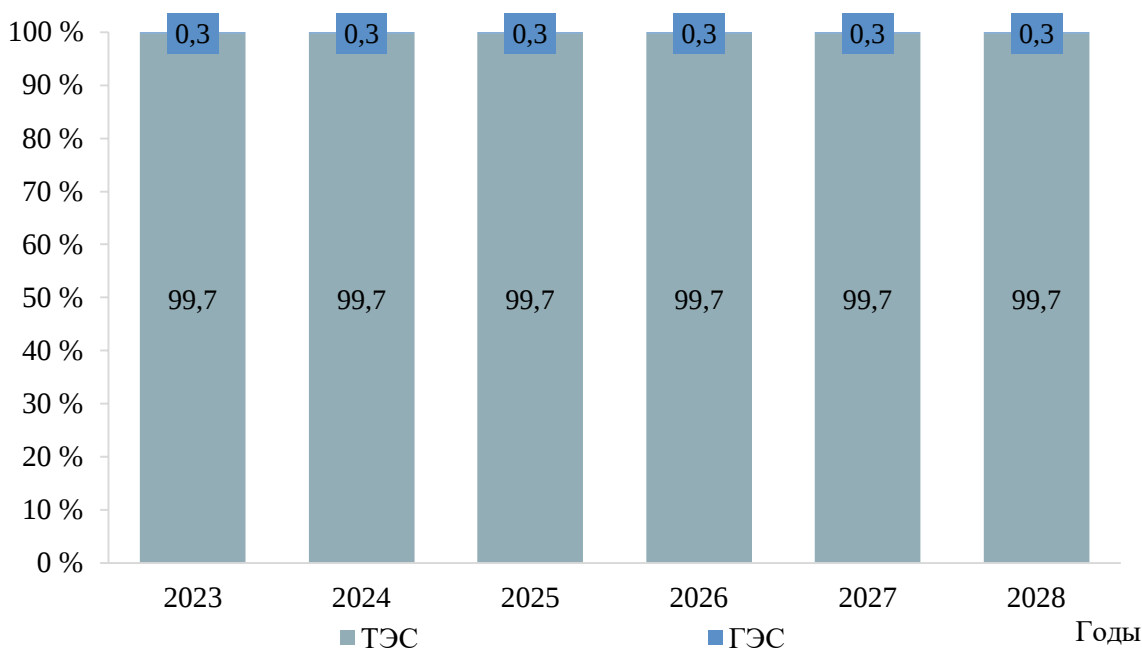


Рисунок 6 – Структура установленной мощности электростанций энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы

Перечень действующих электростанций энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, с указанием состава генерирующего оборудования и планов по вводу мощности, выводу из эксплуатации, реконструкции (модернизации или перемаркировки) в период 2023–2028 годов приведены в приложении А.

4 Предложения по развитию электрических сетей на 2023–2028 годы

4.1 Мероприятия, направленные на исключение существующих рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) в электрической сети 110 кВ и выше

Мероприятия, направленные на исключение ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) в электрической сети 110 кВ и выше, на территории г. Москвы не требуются.

4.2 Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения технической возможности технологического присоединения объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным собственникам, к электрическим сетям на территории г. Москвы

В таблице 15 представлен перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения ТП объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрической сети на территории г. Москвы.

Таблица 15 – Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения ТП объектов по производству электрической энергии и энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрической сети на территории г. Москвы

№ п/п	Наименование	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2023–2028	Основное назначение	Наименование заявителя	Ранее присоединенная мощность, МВт	Увеличение/ввод новой мощности, МВт
1	Строительство ПС 220/20 кВ Береговая с двумя трансформаторами 100 МВА	ПАО «Россети Московский регион»	220	МВА	–	–	–	2×100	–	–	200	Обеспечение технологического присоединения (ООО «СЗ «Самолет-Марьино 1»)	ООО «СЗ «Самолет-Марьино 1»	–	30
2	Строительство заходов ВЛ 220 кВ Кедрово – Лесная на ПС 220/20 кВ Береговая ориентировочной протяженностью 15 км каждый		220	км	–	–	–	2×15	–	–	30	Обеспечение технологического присоединения (ООО «СЗ «Самолет-Марьино 1»)	ООО «СЗ «Самолет-Марьино 1»	–	30
3	Строительство ПС 220 кВ КГПН (ГПП-4) с двумя трансформаторами 220 кВ мощностью 63 МВА каждый	АО «Газпромнефть-МНПЗ»	220	МВА	2×63	–	–	–	–	–	126	Обеспечение технологического присоединения (АО «Газпромнефть-МНПЗ»)	АО «Газпромнефть-МНПЗ»	–	48,51
4	Строительство двух КЛ 220 кВ Капотня – КГПН ориентировочной протяженностью 2 км каждая		220	км	2×2	–	–	–	–	–	4				
5	Реконструкция ПС 220 кВ Нефтезавод с установкой второго автотрансформатора 220/110 кВ мощностью 125 МВА		220	МВА	1×125	–	–	–	–	–	125				
6	Строительство КЛ 220 кВ Нефтезавод – КГПН ориентировочной протяженностью 3 км		220	км	3	–	–	–	–	–	3				
7	Реконструкция ПС 220 кВ Чертаново с установкой двух трансформаторов 220/10 кВ мощностью 63 МВА каждый и демонтажем трансформаторов Т-1 110/10/10 кВ и Т-2 110/10/10 кВ мощностью 63 МВА каждый	ПАО «Россети Московский регион»	220	МВА	2×63	–	–	–	–	–	126	Обеспечение технологического присоединения (ООО «Проект-Девелопмент», АО «Мотель Варшавский»)	ООО «Проект-Девелопмент», АО «Мотель Варшавский»	–	20
8	Строительство заходов ВЛ 220 кВ ЦАГИ – Руднево и КВЛ 220 кВ Ногинск – Руднево на ПС 500 кВ Каскадная ориентировочной протяженностью 0,73 км каждый	ПАО «Россети Московский регион»	220	км	4×0,73	–	–	–	–	–	2,92	Обеспечение технологического присоединения потребителей	н/д	–	н/д
9	Реконструкция КВЛ 220 кВ Владыкино – Бескудниково № 2 с заменой провода ориентировочной протяженностью 4,1 км	ПАО «Россети Московский регион»	220	км	4,1	–	–	–	–	–	4,1	Обеспечение технологического присоединения потребителей (КП города Москвы «Управление гражданского строительства», АО «Группа Компаний ПИК», АО «Вариатор»)	КП города Москвы «Управление гражданского строительства»	–	8,35
													ПАО «Группа Компаний ПИК»	–	18,5
													АО «Вариатор»	–	7,7
10	Реконструкция двухцепной КЛ 220 кВ ТЭЦ-23 – Елоховская I, II цепь с заменой провода ориентировочной протяженностью 24 км	ПАО «Россети Московский регион»	220	км	2×12	–	–	–	–	–	24	Обеспечение технологического присоединения потребителей (АО «Московский ткацко-отделочный комбинат», ФГБУ «Управление заказчика	АО «Московский ткацко-отделочный комбинат»	–	7,61

№ п/п	Наименование	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2023–2028	Основное назначение	Наименование заявителя	Ранее присоединенная мощность, МВт	Увеличение/ввод новой мощности, МВт
												строительства и реконструкции объектов федеральных государственных органов», Управления делами Президента Российской Федерации, АО «РЖД»)	ФГБУ «Управление заказчика строительства и реконструкции объектов федеральных государственных органов» Управления делами Президента Российской Федерации	–	5,51
													ОАО «РЖД»	13,06	15
11	Реконструкция ПС 110 кВ Лебедево с заменой трансформаторов Т-1 110/10/10 кВ и Т-2 110/10/10 кВ мощностью 25 МВА каждый на два трансформатора 110/10/10 кВ мощностью 63 МВА каждый	ПАО «Россети Московский регион»	110	МВА	–	2×63	–	–	–	–	126	Обеспечение технологического присоединения потребителей (ООО «ИнвестСтрой Групп»)	ООО «Инвест-Строй Групп»	–	7,09
12	Реконструкция ПС 110 кВ Немчиновка с заменой трансформаторов Т-1 110/10/6 кВ и Т-2 110/10/6 кВ мощностью 63 МВА каждый на два трансформатора 110/10/6 кВ мощностью 80 МВА каждый	АО «Мособлэнерго» ПАО «Россети Московский регион»	110	МВА	2×80	–	–	–	–	–	160	Обеспечение технологического присоединения потребителей (ООО «Амфион»)	ООО «Амфион»	–	9,2
13	Реконструкция ПС 110 кВ Полет с заменой трансформаторов Т-1 110/10/6 кВ и Т-2 110/10/6 кВ мощностью 40 МВА каждый на два трансформатора 110/10/6 кВ мощностью 63 МВА каждый	ПАО «Россети Московский регион»	110	МВА	–	–	2×63	–	–	–	126	Обеспечение технологического присоединения потребителей (ООО «Переделкино Ближнее», ООО «Комбинат Инновационных Технологий – Монарх»)	ООО «Переделкино Ближнее»	–	27
													ООО «Комбинат Инновационных Технологий – Монарх»	–	10
14	Строительство заходов ЛЭП 110 кВ на ПС 500 кВ Каскадная (заходы КВЛ 110 кВ Восточная – Некрасовка с отпайкой на ПС Ясная; заходы ВЛ 110 кВ Некрасовка – Кучино; перезавод существующей ВЛ 110 кВ Минеральная – Некрасовка с ПС 110 кВ Некрасовка на ПС 500 кВ Каскадная, перезавод существующей ВЛ 110 кВ Прогресс – Некрасовка с ПС 110 кВ Некрасовка на ПС 500 кВ Каскадная), суммарной ориентировочной протяженностью 19,145 км	ПАО «Россети Московский регион»	110	км	19,145	–	–	–	–	–	19,145	Обеспечение технологического присоединения потребителей (Филиал ООО «Главстрой-СПб специализированный застройщик» в Московской области, ООО «Самолет Девелопмент», ООО «Специализированный застройщик «Юг Столицы»)	Филиал ООО «Главстрой-СПб специализированный застройщик» в Московской области	–	23
													ООО «Самолет Девелопмент»	–	9,76
													ООО «Специализированный застройщик «Юг Столицы»	–	9,7
15	Реконструкция двухцепной КВЛ 110 кВ Баскаково – Косино I, II цепь с увеличением пропускной способности, суммарной протяженностью 2 км	ПАО «Россети Московский регион»	110	км	–	–	–	2×1	–	–	2	Обеспечение технологического присоединения потребителей (АО «Баланс-СецЗастройщик»)	АО «Баланс-СецЗастройщик»	–	24,85
16	Реконструкция КВЛ 110 кВ Кожухово – Чертаново с отпайкой на ПС Царицыно с заменой воздушного и кабельного участков с увеличением пропускной способности, суммарной протяженностью 16,41 км	ПАО «Россети Московский регион»	110	км	1×16,41	–	–	–	–	–	16,41	Обеспечение технологического присоединения потребителей (ОАО «РЖД»)	ОАО «РЖД»	19,63	24,63

№ п/п	Наименование	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2023– 2028	Основное назначение	Наименование заявителя	Ранее присоединенная мощность, МВт	Увеличение/ввод новой мощности, МВт
17	Реконструкция двухцепной КЛ 110 кВ Метростроевская – Стромынка № 1, 2 с заменой кабеля с увеличением пропускной способности, суммарной протяженностью 1,7 км	ПАО «Россети Московский регион»	110	км	2×0,85	–	–	–	–	–	1,7	Обеспечение технологического присоединения потребителей (ООО «Специализированный застройщик Глобал Групп», АО «ИРТ»)	ООО «Специализиро- ванный застройщик Глобал Групп»	–	10,08
													АО «ИРТ»	–	5,86
18	Реконструкция с перезаводом КВЛ 110 кВ Хлебниково – Лианозово I, II цепь с ПС 220 кВ Хлебниково на ПС 500 кВ Бескудниково с присоединением к двум резервным ячейкам КРУЭ 110 кВ ПС 500 кВ Бескудниково с образованием новых КВЛ 110 кВ Бескудниково – Лианозово I, II цепь суммарной протяженностью 3,78 км	ПАО «Россети Московский регион»	110	км	–	–	–	2×1,89	–	–	3,78	Обеспечение технологического присоединения потребителей (ООО «Рублевский парк», АО «Специализированный застройщик «Эверест-Трейд»)	ООО «Рублевский парк»	–	10,15
													АО «Специализиро- ванный застройщик «Эверест-Трейд»	–	6,5
19	Реконструкция КВЛ 110 кВ Чоботы – Передельцы I, II цепь с увеличением пропускной способности, суммарной ориентировочной протяженностью 13,99 км	ПАО «Россети Московский регион»	110	км	–	–	2×6,995	–	–	–	13,99	Обеспечение технологического присоединения потребителей (АО «Агрокомбинат «Московский»)	АО «Агрокомбинат «Московский»	–	7,2

4.3 Мероприятия по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащиеся в утвержденных СиПР ЕЭС России на 2022–2028 годы и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятия

Сводный перечень мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащихся в СиПР ЕЭС России [3] и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятия, приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащихся в СиПР ЕЭС России и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятия

№ п/п	Наименование	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2023–2028	Основное назначение
1	Реконструкция ПС 500 кВ Очаково с установкой ШР 500 кВ, мощностью 180 Мвар	ПАО «Россети»	500	Мвар	–	–	–	–	1×180	–	180	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений
2	Реконструкция ПС 500 кВ Бескудниково с установкой двух линейных ШР 500 кВ мощностью 180 Мвар каждый в КВЛ 500 кВ Белый Раст – Бескудниково и КВЛ 500 кВ Трубино – Бескудниково	ПАО «Россети»	500	Мвар	–	–	–	–	2×180	–	360	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений
3	Строительство КЛ 220 кВ Бутырки – Белорусская № 1 и № 2 ориентировочной протяженностью 6,325 км каждая	ПАО «Россети Московский регион»	220	км	2×6,325	–	–	–	–	–	12,65	Обеспечение прогнозного потребления электрической энергии и(или) мощности
4	Реконструкция ПС 110 кВ Лебедево с заменой трансформаторов Т-1 110/10/10 кВ и Т-2 110/10/10 кВ мощностью 25 МВА каждый на два трансформатора 110/10/10 кВ мощностью 63 МВА каждый	ПАО «Россети Московский регион»	110	МВА	2×63	–	–	–	–	–	126	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений
5	Реконструкция ПС 110 кВ Черкизово с заменой четырех трансформаторов 110/10/6 кВ мощностью 40,5 МВА каждый на два трансформатора 110/10/10 кВ мощностью 63 МВА каждый и два 110/6 кВ мощностью 25 МВА каждый	ПАО «Россети Московский регион»	110	МВА	–	–	–	–	2×63 2×25	–	176	Реновация основных фондов

4.4 Перечень обоснованных предложений сетевых организаций по уточнению мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ, содержащихся в базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ и направленных на исключение рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)

Обоснованные предложения сетевых организаций по уточнению мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ, содержащихся в базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ и направленных на исключение рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности), отсутствуют.

5 Технико-экономическое сравнение вариантов развития электрической сети

В рамках разработки мероприятий для исключения рисков ввода ГАО выполнение технико-экономического сравнения вариантов развития электрической сети не требуется.

6 Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию

Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрической сети г. Москвы, выполнение которых необходимо для обеспечения прогнозного потребления электрической энергии (мощности), для обеспечения надежного энергоснабжения и качества электрической энергии, а также капитальные вложения в реализацию мероприятий, представлены в приложении Б.

Капитальные вложения в реализацию мероприятий определены на основании:

1) итогового проекта инвестиционной программы ПАО «Россети Московский регион» на 2023–2027 годы и проекта изменений, которые вносятся в инвестиционную программу ПАО «Россети Московский регион» на 2015–2025 годы. Материалы размещены 17.11.2022 на официальном сайте Минэнерго России в сети Интернет;

2) утвержденной приказом Минэнерго России от 24.11.2022 № 30@ инвестиционной программы ПАО «Россети Московский регион» на 2023–2027 годы и изменений, вносимых в инвестиционную программу ПАО «Россети Московский регион», утвержденную приказом Минэнерго России от 16.10.2014 № 735, с изменениями, внесенными приказом Минэнерго России от 28.12.2021 № 36@.

3) УНЦ (Приказ Минэнерго России № 10 [4]).

Оценка потребности в капитальных вложениях выполнена с учетом прогнозируемых индексов-дефляторов инвестиций в основной капитал, принятых на основании данных прогнозов социально-экономического развития Российской Федерации Минэкономразвития России:

– на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов (опубликован 28.09.2022 на официальном сайте Минэкономразвития России в сети Интернет);

– на период до 2036 года (опубликован 28.11.2018 на официальном сайте Минэкономразвития России в сети Интернет).

Капитальные вложения представлены в прогнозных ценах соответствующих лет с учетом НДС (20 %).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе подготовки материалов были разработаны предложения по развитию г. Москвы, включая предложения по развитию сети напряжением 110 кВ и выше, для обеспечения надежного функционирования г. Москвы в долгосрочной перспективе, скоординированного развития сетевой инфраструктуры и генерирующих мощностей, в том числе были решены следующие задачи:

- выполнен прогноз требуемого прироста генерирующих мощностей для удовлетворения потребности в электрической энергии, динамики развития существующих и планируемых к строительству генерирующих мощностей;

- сформирован перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше.

Величина потребления электрической энергии г. Москвы оценивается в 2028 году в объеме 59033 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста – 1,03 %.

Потребление мощности г. Москвы к 2028 году увеличится и составит 9980 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста – 0,52 %.

Годовое число часов использования максимума потребления мощности г. Москвы в 2023–2028 годах прогнозируется в диапазоне 5830–5915 час/год.

Прогнозируемые объемы вывода из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, в 2023–2028 годах составят 125 МВт.

Прирост мощности на электростанциях энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, в период 2023–2028 годов предусматривается в результате проведения мероприятий по модернизации существующего генерирующего оборудования в объеме 55 МВт.

При реализации запланированной программы развития генерирующих мощностей установленная мощность электростанций энергосистемы г. Москвы и Московской области, расположенных на территории г. Москвы, в 2028 году составит 10678,5 МВт.

Всего по г. Москва за период 2023–2028 годов намечается ввод в работу ЛЭП напряжением 110 кВ и выше протяженностью 137,695 км, трансформаторной мощности 1165 МВА.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Схема и программа перспективного развития электроэнергетики города Москвы на 2022–2027 годы : утверждены Распоряжением Мэра Москвы от 29 апреля 2022 г. № 215-РМ «Об утверждении Схемы и программы перспективного развития электроэнергетики города Москвы на 2022–2027 годы». – Москва, 2022. – 118 с. – Текст : непосредственный.

2. Российская Федерация. М-во энергетики. Приказы. Об утверждении требований к перегрузочной способности трансформаторов и автотрансформаторов, установленных на объектах электроэнергетики, и ее поддержанию и о внесении изменений в Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные Приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 г. № 229 : Приказ М-ва энергетики Российской Федерации от 8 февраля 2019 г. № 81 (ред. от 28.12.2020) : зарегистрирован М-вом юстиции 28 марта 2019 года, регистрационный № 54199. – Текст : электронный. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 27.06.2022).

3. Схема и программа развития Единой энергетической системы России на 2022–2028 годы : утверждены Приказом М-ва энергетики Российской Федерации от 28 февраля 2022 г. № 146 «Об утверждении схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2022–2028 годы». – Текст : электронный. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 28.09.2022).

4. Российская Федерация. М-во энергетики. Приказы. Об утверждении укрупненных нормативов цены типовых технологических решений капитального строительства объектов электроэнергетики в части объектов электросетевого хозяйства : Приказ М-ва энергетики Российской Федерации от 17 января 2019 г. № 10 : зарегистрирован М-вом юстиции 7 февраля 2019 г., регистрационный № 53709. – Текст : электронный. – URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 27.06.2022).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Перечень электростанций, действующих и планируемых к сооружению, расширению, модернизации и выводу из эксплуатации

Таблица А.1 - Перечень действующих электростанций, с указанием состава генерирующего оборудования и планов по выводу из эксплуатации, реконструкции (модернизации или перемаркировки), вводом в эксплуатацию генерирующего оборудования в период до 2028 года на территории г. Москва

Электростанция	Генерирующая компания	Станционный номер	Тип турбины	Вид топлива	По состоянию на 01.01.2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Примечание
					Установленная мощность (МВт)							
Энергосистема г. Москвы и Московской области, территория г. Москвы												
ТЭЦ-8 Мосэнерго	ПАО «Мосэнерго»			Газ, мазут								
		6	T-105/120-130-2		105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	
		7	T-110/120-130-3		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		8	T-110/120-130-3		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		9	T-110/120-130-4		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		10	P-35/50-130/13		35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	
		11	T-110/120-130-5		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	580,0	580,0	580,0	580,0	580,0	580,0	580,0	
ТЭЦ-9 Мосэнерго	ПАО «Мосэнерго»			Газ, мазут								
		1	ГТЭ-65		64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	64,8	
		4	ПТ-60-130/22		60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	
		5	ПТ-70-130/13		70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	70,0	
		7	ПТ-80/100-130/13		80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	274,8	
ТЭЦ-11 Мосэнерго	ПАО «Мосэнерго»			Газ, мазут								
		7	T-60/65-130		60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	
		8	T-116/125-130		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		9	ПТ-80/100-130/13		80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	
		10	ПТ-80/100-130/13		80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	
ТЭЦ-12 Мосэнерго	ПАО «Мосэнерго»			Газ, мазут, дизельное топливо								
		5	ПТ-60/75-130/13		60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	
		6	ПТ-60/75-130/13		60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	
		7	T-116/125-130-7		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		8	ПТ-80/100-130/13		80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	
		9	ПТ-90/100-130/13-1М		90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	
		ГТ-1А, П-1Б	ПГУ-1		211,6	211,6	211,6	211,6	211,6	211,6	211,6	
Установленная мощность, всего		–	–	–	611,6	611,6	611,6	611,6	611,6	611,6	611,6	
ТЭЦ-16 Мосэнерго	ПАО «Мосэнерго»			Газ, мазут, дизельное топливо								
		5	ПТ-60/75-130/13		60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	
		6	ПТ-60/75-130/13		60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	
		7	T-110/125-130-7		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		8	ПГУ-420		421,0	421,0	421,0	421,0	421,0	421,0	421,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	651,0	651,0	651,0	651,0	651,0	651,0	651,0	
ТЭЦ-20 Мосэнерго	ПАО «Мосэнерго»			Газ, мазут, дизельное топливо								
		2	T-30-90		30,0							Вывод из эксплуатации в 2023 г.
		3	T-30-90		30,0							Вывод из эксплуатации в 2023 г.
		5	ПТ-65-90		65,0							Вывод из эксплуатации в 2023 г.
		6	T-110/120-130		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		7	T-110/120-130		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	

Электростанция	Генерирующая компания	Станционный номер	Тип турбины	Вид топлива	По состоянию на 01.01.2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Примечание
					Установленная мощность (МВт)							
		8	T-110/120-130		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		9	T-110/120-130		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		10	T-100-130		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
		11	ПГУ		445,0	445,0	445,0	445,0	445,0	445,0	445,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	1110,0	985,0	985,0	985,0	985,0	985,0	985,0	
ТЭЦ-21 Мосэнерго	ПАО «Мосэнерго»			Газ, мазут								
		1	T-110/120-130-5		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		2	T-110/120-130-5		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		3	T-110/120-130-5		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		4	T-116/125-130-7		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		5	T-110/120-130-5		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		6	T-110-130		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	110,0	110,0	Модернизация в 2027 г.
		7	ПТ-80/100-130/13		80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	
		8	T-250/300-240		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	
		9	T-250/300-240		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	
		10	T-110/120-130/4		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		11	ПГУ-450T		425,0	425,0	425,0	425,0	425,0	425,0	425,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	1765,0	1765,0	1765,0	1765,0	1765,0	1775,0	1775,0	
ТЭЦ-23 Мосэнерго	ПАО «Мосэнерго»			Газ, мазут								
		1	T-110/120-130-5		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		2	T-110/120-130-5		110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	
		3	T-110-130		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	110,0	110,0	Модернизация в 2027 г.
		4	T-110-130		100,0	100,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	Модернизация в 2024 г.
		5	T-250/300-240		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	
		6	T-250/300-240		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	
		7	T-250/300-240		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	259,0	259,0	Модернизация в 2027 г.
		8	T-250/300-240		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	1420,0	1420,0	1430,0	1430,0	1430,0	1449,0	1449,0	
ТЭЦ-25 Мосэнерго	ПАО «Мосэнерго»			Газ, мазут								
		1	ПТ-60-130/13		60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	
		2	ПТ-60-130/13		60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	
		бл. 3	T-250/300-240		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	259,0	259,0	Модернизация в 2027 г.
		бл. 4	T-250/300-240		250,0	250,0	250,0	250,0	257,0	257,0	257,0	Модернизация в 2026 г.
		бл. 5	T-250/300-240		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	
		бл. 6	T-250/300-240		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	
		бл. 7	T-250/300-240		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	1370,0	1370,0	1370,0	1370,0	1377,0	1386,0	1386,0	
ТЭЦ-26 Мосэнерго	ПАО «Мосэнерго»			Газ, мазут								
		1	ПТ-90/100-130/13-1М ЛМЗ		90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	
		2	ПТ-80/100-130/13 ЛМЗ		80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	
		3	T-250/300-240-2		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	
		4	T-250/300-240-2		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	
		5	T-250/300-240-2		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	
		6	T-250/300-240-2		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	
		7	T-250/300-240-2		250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	250,0	
		8	ПГУ		420,9	420,9	420,9	420,9	420,9	420,9	420,9	
Установленная мощность, всего		–	–	–	1840,9	1840,9	1840,9	1840,9	1840,9	1840,9	1840,9	
ГЭС-1	ПАО «Мосэнерго»			Газ, мазут								
		26	P-10(12)-26/1.2		10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
		27	P-10(12)-26/1.2		10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
		28	P-10(12)-26/5		10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
		29	P-12-3,4/0,1		12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
		30	P-18(25)-26/1.2		18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	
		31	ПТ-16-3.4/0.6		16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	

Электростанция	Генерирующая компания	Станционный номер	Тип турбины	Вид топлива	По состоянию на 01.01.2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Примечание
					Установленная мощность (МВт)							
Установленная мощность, всего		–	–	–	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	76,0	
ГТЭС «Постниково»	КП «МЭД»			Газ								
		1	SGN-800		45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	
		2	SGN-800		45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0	
ТЭЦ МЭИ	ФГБОУВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»			Газ								
		1	П-6-35/5		6,0							Вывод из эксплуатации 01.06.2022
Установленная мощность, всего		–	–	–	6,0							
ГТЭС «Коломенское»	ООО «ВТК-инвест»			Газ								
		1	ГТУ SGT-800		45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	
		2	ГТУ SGT-800		45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	
		3	ГТУ SGT-800		45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	
Установленная мощность, всего		–	–	–	136,0	136,0	136,0	136,0	136,0	136,0	136,0	
ГТЭС «Терешково»	ООО «РОСМИКС»			Газ								
		1-4	ПГУ		170,0	170,0	170,0	170,0	170,0	170,0	170,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	170,0	170,0	170,0	170,0	170,0	170,0	170,0	
ГПЭС «Люберцы» (Мини-ТЭС Люберцы)	ООО «ЕФН ЭкоСервис»			Биогаз								
		1	JMS 620 GS-B/N.LC.		2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	
		2	JMS 620 GS-B/N.LC.		2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	
		3	JMS 620 GS-B/N.LC.		2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	
		4	JMS 620 GS-B/N.LC.		2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	
		5	JMS 620 GS-B/N.LC.		2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	
Установленная мощность, всего		–	–	–	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	
ТЭЦ Спецзавод №2 (Спецзавод №2)	ГУП «Экотехпром»			ТБО, газ								
		1	П-1,2-13/6		1,2							Вывод из эксплуатации 01.04.2022
		2	П-1,2-13/6		1,2							Вывод из эксплуатации 01.04.2022
		3	П-1,2-13/6		1,2							Вывод из эксплуатации 01.04.2022
Установленная мощность, всего		–	–	–	3,6							
ТЭЦ Спецзавод №3 (Мусоросжигательный з-д №3)	ОАО «ЕФН МСЗ 3»			ТБО, газ								
		–	ТМ 10000		10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	
Установленная мощность, всего		–	–	–	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	
ОП Руднево	ООО «Хартия»			ТБО ,газ								
		1	П-6-1,6/0,5 КТЗ		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
		2	П-6-1,6/0,5 КТЗ		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
МТЭС «Курьяново» (Мини-ТЭС «Курьяново»)	ООО «ЕФН ЭкоСервис»			Газ								
		1	JMS 620 GS-B/N.L.		2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	
		2	JMS 620 GS-B/N.L.		2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	
		3	JMS 620 GS-B/N.L.		2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	
		4	JMS 620 GS-B/N.L.		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	
		5	JMS 620 GS-B/N.L.		2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	
Установленная мощность, всего		–	–	–	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	

Электростанция	Генерирующая компания	Станционный номер	Тип турбины	Вид топлива	По состоянию на 01.01.2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	Примечание
					Установленная мощность (МВт)							
ПЭГА ГРП Южная	ЗАО «Экогазэнерго-М»			Перепад давления газа								
		1	ПЭГА-УН-300/Т		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
		2	ПЭГА-БИС/600		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
		3	ПЭГА-БИС/600		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
		4	ПЭГА-БИС/600		0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
Установленная мощность, всего		–	–	–	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	
ТЭС Международная	ООО «Ситиэнерго»			Газ								
первая очередь		1-3	ПГУ-116		116,0	116,0	116,0	116,0	116,0	116,0	116,0	
вторая очередь		4-6	ПГУ		120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	236,0	236,0	236,0	236,0	236,0	236,0	236,0	
Сходненская ГЭС №193	ФГБУ «Канал имени Москвы»			–								
		1-2	Френсиса F122 (ПЛ, вертикальная, подвесная)		29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	
Установленная мощность, всего		–	–		29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0	
Карамышевская ГЭС №194	ФГБУ «Канал имени Москвы»			–								
		1-2	Каплан (пропеллерная, вертикальная)		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
Установленная мощность, всего		–	–		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
Перервинская ГЭС №195	ФГБУ «Канал имени Москвы»			–								
		1-2	Каплан К-70		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
Установленная мощность, всего		–	–		3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрической сети 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо для обеспечения прогнозного потребления электрической энергии (мощности), а также обеспечения надежного электроснабжения и качества электрической энергии

Таблица Б.1 – Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрической сети 110 кВ и выше на территории г. Москвы

№ п/п	Энергосистема	Субъект	Наименование	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	Необходимый год реализации ¹⁾							Планируемый год реализации ²⁾	Основное назначение	Полная стоимость в прогнозных ценах соответствующих лет, млн руб. (с НДС)	Инвестиции за период 2023–2028 годов в прогнозных ценах соответствующих лет, млн руб. (с НДС)
							2023	2024	2025	2026	2027	2028	2023–2028				
1	г. Москвы и Московской области	г. Москва	Реконструкция ПС 500 кВ Очаково с установкой ШР 500 кВ, мощностью 180 Мвар	ПАО «Россети»	500	Мвар	–	–	–	–	1×180	–	180	–	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений	914,38	914,38
2	г. Москвы и Московской области	г. Москва	Реконструкция ПС 500 кВ Бескудниково с установкой двух линейных ШР 500 кВ мощностью 180 Мвар каждый в КВЛ 500 кВ Белый Раст – Бескудниково и КВЛ 500 кВ Трубино – Бескудниково	ПАО «Россети»	500	Мвар	–	–	–	–	2×180	–	360	–	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений	1828,78	1828,78
3	г. Москвы и Московской области	г. Москва	Строительство КЛ 220 кВ Бутырки – Белорусская № 1 и № 2 ориентировочной протяженностью 6,325 км каждая	ПАО «Россети Московский регион»	220	км	2×6,325	–	–	–	–	–	12,65	2023	Обеспечение прогнозного потребления электрической энергии и(или) мощности	1951,27	192,40
4	г. Москвы и Московской области	г. Москва	Реконструкция ПС 110 кВ Лебедево с заменой трансформаторов Т-1 110/10/10 кВ и Т-2 110/10/10 кВ мощностью 25 МВА каждый на два трансформатора 110/10/10 кВ мощностью 63 МВА каждый	ПАО «Россети Московский регион»	110	МВА	2×63	–	–	–	–	–	126	2024	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений	1531,96	904,41

№ п/п	Энергосистема	Субъект	Наименование	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	Необходимый год реализации ¹⁾							Планируемый год реализации ²⁾	Основное назначение	Полная стоимость в прогнозных ценах соответствующих лет, млн руб. (с НДС)	Инвестиции за период 2023–2028 годов в прогнозных ценах соответствующих лет, млн руб. (с НДС)
							2023	2024	2025	2026	2027	2028	2023–2028				
5	г. Москвы и Московской области	г. Москва	Реконструкция ПС 110 кВ Черкизово с заменой четырех трансформаторов 110/10/6 кВ мощностью 40,5 МВА каждый на два трансформатора 110/10/10 кВ мощностью 63 МВА каждый и два 110/6 кВ мощностью 25 МВА каждый	ПАО «Россети Московский регион»	110	МВА	–	–	–	–	2×63 2×25	–	176	2027	Реновация основных фондов	2327,88	2191,61

Примечания

- 1¹⁾ Необходимый год реализации – год среднесрочного периода, в котором на основании анализа результатов расчетов существующих и перспективных режимов работы электрической сети впервые фиксируется необходимость реализации мероприятий, направленных на обеспечение прогнозного потребления электрической энергии (мощности), исключение выхода параметров электроэнергетического режима работы электроэнергетической системы за пределы допустимых значений, снижение недоотпуска электрической энергии потребителям электрической энергии, оптимизацию режимов работы генерирующего оборудования, обеспечение выдачи мощности новых объектов по производству электрической энергии и обеспечение возможности вывода отдельных единиц генерирующего оборудования из эксплуатации. Если необходимость реализации мероприятия была определена в ретроспективном периоде или в году разработки СиПР ЭЭС России, то в качестве необходимого указывается первый год среднесрочного периода.
- 2²⁾ Планируемый год реализации – год среднесрочного периода, определенный с учетом планов и решений по перспективному развитию энергосистемы, строительству, реконструкции, модернизации, техническому перевооружению, вводу в эксплуатацию и выводу из эксплуатации объектов по производству электрической энергии (мощности) и объектов электросетевого хозяйства, учтенных в инвестиционных программах субъектов электроэнергетики, утвержденных уполномоченным органом или органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, государственных программах, комплексном плане модернизации и расширения магистральной инфраструктуры, иных решениях Правительства Российской Федерации либо Министерства энергетики Российской Федерации, а также ранее принятых уполномоченным органом решений по ранее поданным заявлениям о выводе из эксплуатации объектов диспетчеризации или мероприятий, выполняемых в рамках реализации планов, решений и инвестиционных проектов, предусмотренных такими документами.