

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

КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Описание энергосистемы .....	7
1.1 Основные внешние электрические связи энергосистемы Кировской области.....	7
1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии .....	7
1.3 Фактическая установленная мощность электрических станций, структура генерирующих мощностей.....	8
1.4 Факторный анализ динамики потребления электрической энергии и мощности за ретроспективный период на 5 лет .....	9
1.5 Фактические вводы, демонтажи, реконструкции ЛЭП и трансформаторов 110 кВ и выше в ретроспективном периоде на 5 лет.....	10
2 Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики.....	12
2.1 Описание энергорайонов, характеризующихся рисками ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) .....	12
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).....	12
2.2.1 Предложения по увеличению трансформаторной мощности подстанций 110 кВ .....	12
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 .....	12
2.2.3 Предложения по реализации мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям .....	12
2.3 Описание мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащихся 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 .....	13
2.3.1 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 220 кВ и выше.....	13
2.3.2 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ .....	13
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 .....	16
3	Основные направления развития электроэнергетики на 2023–2028 годы.....	17
3.1	Перечень основных инвестиционных проектов, реализуемых в энергосистеме Кировской области и учитываемых при разработке среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности.....	17
3.2	Прогноз потребления электрической энергии.....	19
3.3	Прогноз потребления электрической мощности.....	20
3.4	Основные объемы и структура вывода из эксплуатации, ввода мощности, модернизации генерирующего оборудования .....	21
4	Предложения по развитию электрических сетей на 2023–2028 годы.....	23
4.1	Мероприятия, направленные на исключение существующих рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) в электрической сети 110 кВ и выше .....	23
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 Кировской области.....	23
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 .....	25
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) .....	27
5	Технико-экономическое сравнение вариантов развития электрической сети.....	28
6	Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию.....	29
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	30
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	31
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень электростанций, действующих и планируемых к сооружению, расширению, модернизации и выводу из эксплуатации.....	32

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 .....	33
--------------	--	----

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящих материалах применяют следующие сокращения и обозначения:

БСК	–	батарея статических конденсаторов
ВЛ	–	воздушная линия электропередачи
ГАО	–	график аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)
ГВО	–	график временного отключения потребления
ГПП	–	главная понизительная подстанция
ЕЭС	–	Единая энергетическая система
ЛЭП	–	линия электропередачи
Минэнерго России	–	Министерство энергетики Российской Федерации
НДС	–	налог на добавленную стоимость
ПС	–	(электрическая) подстанция
РДУ	–	диспетчерский центр системного оператора – региональное диспетчерское управление
РУ	–	(электрическое) распределительное устройство
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
СО ЕЭС	–	Системный оператор Единой энергетической системы
Т	–	трансформатор
ТНВ	–	температура наружного воздуха
ТП	–	технологическое присоединение
ТУ	–	технические условия
ТЭС	–	тепловая электростанция
ТЭЦ	–	теплоэлектроцентраль
$S_{\text{ддн}}$	–	длительно допустимая нагрузка трансформатора
$S_{\text{ном}}$	–	номинальная полная мощность

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящих материалах приведена информация о фактическом состоянии электроэнергетики энергосистемы Кировской 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 потребления электрической энергии и мощности.

В материалах приведен прогноз потребления электрической энергии и прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Кировской области с выделением данных Кировской 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 сформированы предложения по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше энергосистемы Кировской области на период до 2028 года, включающие:

- 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 Кировской области входит в операционную зону Филиала АО «СО ЕЭС» Пермское РДУ (представительство в Кировской области) и обслуживает территорию субъекта Федерации – Кировская область.

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

– Кировский район Пермского предприятия магистральных электрических сетей (входит в состав ПАО «Россети») эксплуатирует на территории Кировской области электрические сети 220–500 кВ, относящиеся к Единой национальной (общероссийской) электрической сети;

– филиал ПАО «Россети Центр и Приволжье» – «Кировэнерго», являющийся самой крупной сетевой организацией на территории Кировской области.

### **1.1 Основные внешние электрические связи энергосистемы Кировской области**

Энергосистема Кировской области связана с энергосистемами:

– Удмуртской Республики (Филиал АО «СО ЕЭС» Пермское РДУ): ВЛ 220 кВ – 3 шт.;

– Пермского края (Филиал АО «СО ЕЭС» Пермское РДУ): ВЛ 500 кВ – 1 шт.;

– Костромской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Костромское РДУ): ВЛ 500 кВ – 1 шт., ВЛ 110 кВ – 2 шт.;

– Вологодской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Вологодское РДУ): ВЛ 110 кВ – 1 шт.;

– Республики Коми (Филиал АО «СО ЕЭС» Коми РДУ): ВЛ 110 кВ – 1 шт.;

– Нижегородской области (Филиал АО «СО ЕЭС» Нижегородское РДУ): ВЛ 110 кВ – 2 шт.;

– Республики Марий Эл (Филиал АО «СО ЕЭС» Нижегородское РДУ): ВЛ 110 кВ – 5 шт.;

– Республики Татарстан (Филиал АО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана): ВЛ 220 кВ – 1 шт., ВЛ 110 кВ – 3 шт.

### **1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии**

Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии энергосистемы Кировской области с указанием максимальной потребляемой мощности за 2021 год приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень основных существующих крупных потребителей энергосистемы Кировской области<sup>1)</sup>

Наименование потребителя	Максимальное потребление мощности, МВт
Более 100 МВт	
ОАО «РЖД»	133
Более 50 МВт	
Филиал «Кировский» ПАО «Т Плюс»	88
ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк»	84
Филиал «КЧХК» АО «ОХК «УРАЛХИМ» в г. Кирово-Чепецк	84
Более 10 МВт	
АО «Транснефть-Верхняя Волга», АО «Транснефть-Прикамье»	34
АО «Омутнинский металлургический завод»	22
АО «Завод «Сельмаш»	17
АО «Кировский завод по обработке цветных металлов»	15
АО «Вятское машиностроительное предприятие «АВИТЕК» (с АО «КМП»)	14
ООО «Вятский фанерный комбинат»	13
АО «ЛЕПСЕ»	13
АО «Кировский шинный завод» и ООО ПК «Киров-Тайр»	11

Примечание – <sup>1)</sup> Приведено по данным СиПР Кировской области на 2023–2027 годы [1].

### 1.3 Фактическая установленная мощность электрических станций, структура генерирующих мощностей

Установленная мощность электростанций энергосистемы Кировской области на 01.01.2022 составила 963,3 МВт на ТЭС.

В структуре генерирующих мощностей энергосистемы Кировской области доля ТЭС составляет 100 %.

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

Изменения установленной мощности электростанций с выделением информации по вводу в эксплуатацию, перемаркировке (модернизации, реконструкции), выводу из эксплуатации за 2021 год приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменения установленной мощности электростанций энергосистемы Кировской области, МВт

Наименование	На 01.01.2021	Изменение мощности				На 01.01.2022
		Ввод	Вывод из эксплуатации	Перемаркировка	Прочие изменения (присоединение)	
Всего	977,3	2,0	22,0	–	6,0	963,3
ТЭС	977,3	2,0	22,0	–	6,0	963,3

#### 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 Кировской области приведены в таблице 3 и на рисунках 1, 2.

Таблица 3 – Динамика потребления электрической энергии и максимума потребления мощности энергосистемы Кировской области

Показатель	Год				
	2017	2018	2019	2020	2021
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	7325	7301	7154	6989	7302
Годовой темп прироста, %	0,18	-0,33	-2,01	-2,31	4,48
Максимум потребления мощности, МВт	1240	1159	1152	1147	1166
Годовой темп прироста, %	1,31	-6,53	-0,60	-0,43	1,66
Число часов использования максимума потребления мощности	5907	6299	6210	6092	6262
Дата и время прохождения максимума потребления мощности, дд.мм/чч:мм	09.01 11:00	19.12 09:00	24.01 11:00	14.12 11:00	14.01 09:00
Среднесуточная ТНВ, °С	-32,7	-14,2	-18,7	-13,5	-21,8

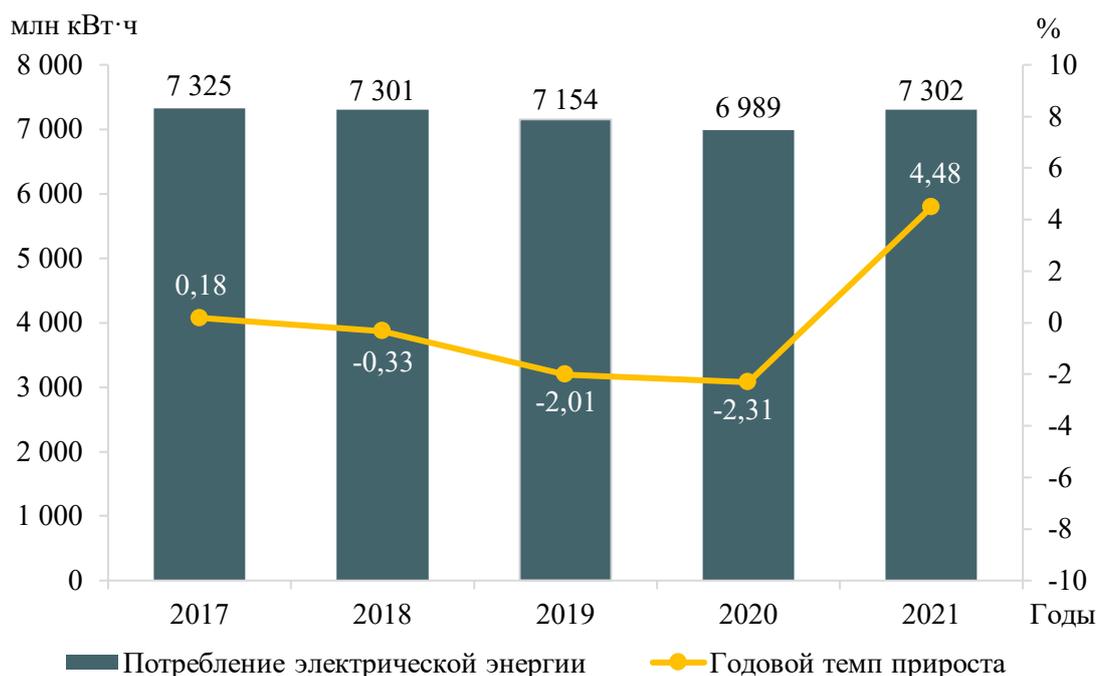


Рисунок 1 – Потребление электрической энергии энергосистемы Кировской области и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

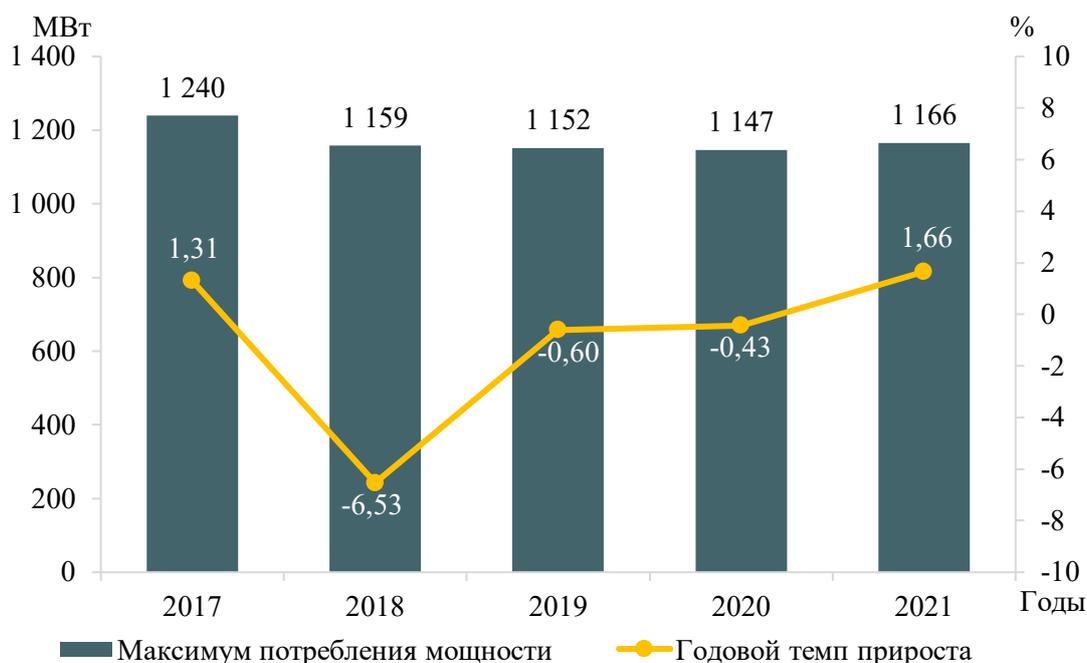


Рисунок 2 – Максимум потребления мощности энергосистемы Кировской области и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

За период 2017–2021 годов потребление электрической энергии энергосистемы Кировской области снизилось на 10 млн кВт·ч и составило в 2021 году 7302 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста -0,03 %. Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии составил 4,48 % в 2021 году, наибольшее снижение зафиксировано в 2020 году и составило -2,31 %.

За период 2017–2021 годов максимум потребления мощности энергосистемы Кировской области снизился на 58 МВт и составил 1166 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста мощности -0,97 %.

Наибольший годовой прирост мощности составил 1,66 % в 2021 году, что обусловлено низкими ТНВ в период прохождения максимума потребления мощности; наибольшее снижение мощности зафиксировано в 2018 году и составило -6,53 %, что было обусловлено снижением потребления мощности железнодорожным транспортом и высокой ТНВ.

В течение ретроспективного периода динамика изменения потребления электрической энергии и мощности энергосистемы Кировской области обуславливалась следующими факторами:

- введением карантинных мер в 2020 году и их послаблением в 2021 году;
- снижением потребления электрической энергии в сфере услуг и на крупных предприятиях прочих производств обрабатывающей промышленности;
- ТНВ.

### 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 Кировской области приведен в таблице 4, перечень

изменений состава и параметров трансформаторов и другого электротехнического оборудования в ретроспективном периоде на 5 лет на территории Кировской области 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	ВЛ 110 кВ Киров – Урванцево. Выполнение захода ВЛ 110 кВ Киров – Кировская ТЭЦ-4 I цепь на ПС 110 кВ Урванцево с образованием двух ЛЭП: ВЛ 110 кВ Киров – Урванцево и ВЛ 110 кВ Кировская ТЭЦ-4 – Урванцево	ПАО «Россети Центр и Приволжье»	2019	0,03 км
2	110 кВ	Строительство новой КВЛ 110 кВ Чепецк – ГПП III цепь	ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк»	2019	5,3 км
3	110 кВ	Строительство новой КВЛ 110 кВ Чепецк – ГПП IV цепь	ООО «ГалоПолимер Кирово-Чепецк»	2019	5,3 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 на ПС 110 кВ Кирс	ПАО «Россети Центр и Приволжье»	2018	16 МВА
2	110 кВ	Строительство ПС 110 кВ Урванцево	ПАО «Россети Центр и Приволжье»	2019	40 МВА
3	220 кВ	Замена трансформатора на ПС 220 кВ Фаленки (тяговая)	ОАО «РЖД»	2020	40 МВА
4	110 кВ	Установка БСК на ПС 110 кВ Яранск	ПАО «Россети Центр и Приволжье»	2020	2×5,4 МВА
5	110 кВ	Замена трансформаторов на ПС 110 кВ Ацвеж	ОАО «РЖД»	2021	2×40 МВА
6	110 кВ	Замена трансформатора на ПС 110 кВ Лянгасово	ОАО «РЖД»	2021	40 МВА
7	220 кВ	Замена автотрансформатора на ПС 220 кВ Котельнич	ПАО «Россети»	2021	125 МВА

## **2 Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики**

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

На территории энергосистемы Кировской области отсутствуют энергоузлы (энергорайоны), в которых при расчетных условиях прогнозируется недопустимое изменение параметров электроэнергетического режима.

### **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**

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), отсутствуют.

#### **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**

Предложения от сетевых организаций Кировской области по строительству и (или) реконструкции электросетевых объектов 110 кВ отсутствуют.

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

Предложения от территориальных сетевых организаций по реализации мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям, на территории Кировской области отсутствуют.

**2.3 Описание мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащихся 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**

2.3.1 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 220 кВ и выше

Потребность в реализации мероприятий по развитию электрических сетей 220 кВ и выше, не относящихся к процедуре (реализации) технологического присоединения, не выявлена.

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

2.3.2.1 ПАО «Россети Центр и Приволжье»

ПС 110 кВ Белая Холуница.

В СиПР Кировской области [1] рекомендовано выполнить реконструкцию ПС 110 кВ Белая Холуница.

На ПС 110 кВ Белая Холуница установлено два трансформатора напряжением 110/35/10 кВ:

– Т-1 типа ТДТН-16000/110 мощностью 16 МВА, 1983 года выпуска, индекс технического состояния 91,88, тип охлаждения – Д (масляное охлаждение с дутьем и естественной циркуляцией масла);

– Т-2 типа ТДТН-10000/110 мощностью 10 МВА, 1971 года выпуска, индекс технического состояния 94,90, тип охлаждения – Д (масляное охлаждение с дутьем и естественной циркуляцией масла).

Максимальная нагрузка ПС 110 кВ Белая Холуница выявлена в 2021 году и составила 14,42 МВА при температуре наружного воздуха +5 °С.

При аварийном отключении трансформатора Т-1 ПС 110 кВ Белая Холуница загрузка трансформатора Т-2 ПС 110 кВ Белая Холуница может составить 14,42 МВА, что составит 144 % от  $S_{ном} = 10$  МВА, 129 % от  $S_{ддн} = 11,15$  МВА.

На ПС 110 кВ Белая Холуница предусмотрен перевод нагрузки на другие центры питания по сети 10 кВ в объеме 0,47 МВт.

Для ликвидации превышения  $S_{ддн}$  Т-2 ПС 110 кВ Белая Холуница в послеаварийном режиме необходимо выполнить отключение нагрузки потребителей в объеме 2,23 МВт.

На ПС 110 кВ Белая Холуница предусматривается перспективный прирост нагрузки по выданным ТУ на ТП в объеме 0,15 МВА с учетом коэффициента набора.

Нагрузка ПС 110 кВ Белая Холуница с учетом перспективного прироста составит  $14,42 + 0,15 = 14,57$  МВА.

Для исключения превышения  $S_{ддн}$  Т-2 ПС 110 кВ Белая Холуница в послеаварийных режимах необходима замена трансформатора Т-2 ПС 110 кВ Белая Холуница мощностью 10 МВА на трансформатор мощностью 16 МВА.

Организация, ответственная за реализацию мероприятия, – ПАО «Россети Центр и Приволжье».

Необходимый год реализации мероприятия – 2023 год.

### ПС 110 кВ Беляево.

В СиПР Кировской области [1] рекомендовано выполнить реконструкцию ПС 110 кВ Беляево.

ПС 110 кВ Беляево введена в эксплуатацию в 1977 году. На ПС 110 кВ Беляево установлено два трансформатора напряжением 110/10 кВ мощностью 10 МВА каждый:

– Т-1 типа ТДН-10000/110 мощностью 10 МВА, 1982 года выпуска, индекс технического состояния 93,31, тип охлаждения – Д (масляное охлаждение с дутьем и естественной циркуляцией масла);

– Т-2 типа ТДТН-10000/110 мощностью 10 МВА, 1981 года выпуска, индекс технического состояния 87,59, тип охлаждения – Д (масляное охлаждение с дутьем и естественной циркуляцией масла).

Максимальная нагрузка ПС 110 кВ Беляево в период 2017–2021 годов по данным контрольных замеров была выявлена в зимний контрольный замер в 2021 году и составила 13,56 МВА. Соответственно, при аварийном отключении трансформатора Т-1 (Т-2) ПС 110 кВ Беляево в режиме максимальных нагрузок нагрузка оставшегося в работе трансформатора Т-2 (Т-1) ПС 110 кВ Беляево может составить до 13,56 МВА, что составляет 136 % от  $S_{\text{ном}} = 10$  МВА, 114 % от  $S_{\text{ддн}} = 11,8$  МВА.

Возможность перевода нагрузки на другие центры питания отсутствует.

Для ликвидации превышения  $S_{\text{ддн}}$  Т-2 (Т-1) ПС 110 кВ Беляево в послеаварийном режиме необходим ввод ГВО в объеме 1,64 МВт.

На ПС 110 кВ Беляево предусматривается перспективный прирост нагрузки по выданным ТУ на ТП в объеме 0,31 МВА с учетом коэффициента набора.

Нагрузка ПС 110 кВ Беляево с учетом перспективного прироста составит  $13,56 + 0,31 = 13,87$  МВА.

Для исключения превышения  $S_{\text{ддн}}$  Т-2 (Т-1) ПС 110 кВ Беляево в послеаварийных режимах необходима замена трансформаторов Т-1 и Т-2 ПС 110 кВ Беляево мощностью по 10 МВА на трансформаторы мощностью по 16 МВА.

Организация, ответственная за реализацию мероприятия, – ПАО «Россети Центр и Приволжье».

Необходимый год реализации мероприятия – 2023 год.

### ПС 110 кВ Мурыгино.

В СиПР Кировской области [1] рекомендовано взамен существующей ПС 110 кВ Красный Курсант выполнить строительство новой ПС 110 кВ Мурыгино.

ПС 110 кВ Красный Курсант введена в эксплуатацию в 1961 году. В настоящее время на указанной ПС установлено 3 трансформатора напряжением 110/35/6 кВ мощностью 10 МВА каждый:

Т-1 типа ТДТНГ-10000/110 мощностью 10 МВА, 1961 года выпуска, индекс технического состояния 92,04;

Т-2 типа КТРУ-10000/110 мощностью 10 МВА, 1963 года выпуска, индекс технического состояния 83,45;

Т-3 типа ТДТН-10000/110 мощностью 10 МВА, 1971 года выпуска, индекс технического состояния 92,04.

Максимальная нагрузка ПС 110 кВ Красный Курсант в период 2017 – 2021 годов по данным контрольных замеров была зафиксирована в 7:00 19.12.2018 и составила 14,5 МВА.

Согласно акту технического освидетельствования ПС 110 кВ Красный Курсант от 10.03.2022 комиссией ПАО «Россети Центр и Приволжье», включающей, в том числе представителей Западно-Уральского управления Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, выявлены следующие нарушения в работе ПС 110 кВ Красный Курсант: значения скоростных и временных характеристик МВ 35 кВ, ОД и КЗ 110 кВ, МВ 110 кВ, МВ 6 кВ имеют граничные значения, затруднена регулировка соосности втычных контактов ячеек КРУ 6 кВ, затруднена регулировка разъединителей 35–110 кВ, имеются разрушения кабельных лотков, конструкции металлических порталов 110 кВ покрыты глубокой ржавчиной, которые устраняются посредством замены кабельных лотков, МВ 6 кВ, КРУ 6 кВ, МВ 35 кВ, разъединителей 35 кВ, ОД и КЗ 110 кВ, разъединителей 110 кВ, МВ 110 кВ и металлических порталов 110 кВ. Основное оборудование ПС 110 кВ Красный Курсант выработало нормативный ресурс, является неремонтопригодным в связи со снятием оборудования с производства и прекращением выпуска запасных частей к нему.

Для устранения выявленных нарушений требуется проведение реконструкции ОРУ 110 кВ, ОРУ 35 кВ и ЗРУ 6 кВ. В соответствии с СТО 56947007-29.240.10.248-2017 «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35–750 кВ (НТП ПС)» [2], п. 6.1 при проведении реконструкции схемы распределительных устройств должны выбираться на основании СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35–750 кВ. Типовые решения» [3] и СТО 56947007-29.240.30.047-2010 «Рекомендации по применению типовых принципиальных электрических схем распределительных устройств подстанций 35–750 кВ» [4]. Согласно СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35–750 кВ. Типовые решения», п. 6.2 применение отделителей и короткозамыкателей не допускается. В соответствии с СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35–750 кВ. Типовые решения» [3], п. 6.8 на подстанции устанавливаются 2 трансформатора.

По информации ПАО «Россети Центр и Приволжье», при проведении реконструкции подстанции в пределах существующей территории с учетом существующей схемы ОРУ 110 кВ потребуются на длительное время полностью отключать подстанцию, с отключением нагрузки в размере до 14,5 МВА, в том числе с отключением промышленных предприятий и потребителей 1-й и 2-й категорий по надежности электроснабжения. При этом перевод нагрузки на соседние центры питания невозможен из-за отсутствия на смежных центрах питания напряжения 6 кВ. Без электроснабжения останется население численностью около 7 тыс. человек.

С целью сохранения бесперебойного электроснабжения потребителей в период проведения реконструкции подстанции рассмотрен вариант строительства новой ПС 110 кВ Мурыгино взамен существующей ПС 110 кВ Красный Курсант.

Для размещения новой ПС 110 кВ Мурыгино зарезервирована площадка на расстоянии 200 метров от существующей ПС 110 кВ Красный Курсант. В соответствии с пунктом 7.3 СТО 56947007-29.240.30.010-2008 мощность трансформаторов выбирается так, чтобы при отключении наиболее мощного из них на время ремонта или замены, оставшиеся в работе трансформаторы (с учетом их

допустимой по техническим условиям перегрузки и резерва по сетям СН и НН) обеспечивали питание нагрузки. Таким образом, с учетом существующей нагрузки, стандартной шкалы мощностей трансформаторов и отсутствия в рассматриваемом районе перспективных энергоемких потребителей на подстанции рекомендуется установить два силовых трансформатора мощностью по 16 МВА.

Организация, ответственная за реализацию мероприятия, – ПАО «Россети Центр и Приволжье».

Необходимый год 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 [5] 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, реализуемых в энергосистеме Кировской области и учитываемых при разработке среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности**

В энергосистеме Кировской области до 2028 года в соответствии с реестром инвестиционных проектов планируется ввод новых производственных мощностей основных потребителей. В таблице 6 приведены данные о планируемых к вводу мощностей основных потребителей, которые учтены в рамках разработки прогноза потребления электрической энергии и мощности энергосистемы Кировской области.

Таблица 6 – Перечень планируемых к вводу потребителей в соответствии с реестром инвестиционных проектов

№ п/п	Наименование инвестиционного проекта	Наименование заявителя	Ранее присоединенная мощность, МВт	Увеличение/ввод новой мощности, МВт	Напряжение, кВ	Год ввода	Центр питания
Более 10 МВт							
1	Реконструкция сталеплавильного комплекса	АО «ОМЗ»	19,2	30,7	220	2024	ПС 220 кВ Омутнинск
2	ЦРП-10 ООО КЧЗ «АГРОХИМИКАТ»	ООО КЧЗ «АГРОХИМИКАТ»	0,0	13,0	10	2023	ПС 110 кВ Кристалл

### 3.2 Прогноз потребления электрической энергии

Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Кировской области на период 2023–2028 годов представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Кировской области

Наименование показателя	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	7305	7387	7499	7615	7644	7693
Абсолютный прирост потребления электрической энергии, млн кВт·ч	–	82	112	116	29	49
Годовой темп прироста, %	–	1,12	1,52	1,55	0,38	0,64

Потребление электрической энергии по энергосистеме Кировской области в 2028 году прогнозируется на уровне 7693 млн кВт·ч. Среднегодовой темп прироста составит 0,75 %.

Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии прогнозируется в 2026 году и составит 116 млн кВт·ч или 1,55 %, наименьший прирост ожидается в 2027 году и составит 29 млн кВт·ч или 0,38 %.

При формировании прогноза потребления электрической энергии энергосистемы Кировской области учтены планы по реализации инвестиционных проектов, приведенных в таблице 6.

Изменение динамики потребления электрической энергии энергосистемы Кировской области представлено на рисунке 3.



Рисунок 3 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Кировской области и годовые темпы прироста на период 2023–2028 годов

Прогнозная динамика изменения потребления электрической энергии энергосистемы Кировской области обусловлена следующими основными факторами:

- увеличением потребления на действующих промышленных предприятиях, наибольший прирост ожидается в металлургическом и деревообрабатывающем производствах;
- снижением объемов транспортировки нефти по магистральным нефтепроводам;
- ростом потребления в домашних хозяйствах.

### 3.3 Прогноз потребления электрической мощности

Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Кировской области на период 2023–2028 годов сформирован на основе данных 3.1, 3.2 и представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Кировской области

Наименование показателя	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Максимум потребления мощности, МВт	1187	1214	1219	1225	1230	1236
Абсолютный прирост максимума потребления мощности, МВт	–	27	5	6	5	6
Годовой темп прироста, %	–	2,27	0,41	0,49	0,41	0,49
Число часов использования максимума потребления мощности	6154	6085	6152	6216	6215	6224

Максимум потребления мощности энергосистемы Кировской области к 2028 году прогнозируется на уровне 1236 МВт. Среднегодовой темп прироста составит 0,84 %.

Наибольший годовой прирост мощности прогнозируется в 2024 году и составит 27 МВт или 2,27 %, значимую долю которого составит ввод новых мощностей АО «Омутнинский металлургический завод»; наименьший – 5 МВт или 0,41 % в 2025 и 2027 годах.

Годовой режим электропотребления энергосистемы в прогнозный период за счет ввода новых мощностей на металлургическом производстве уплотнится до 6224 час/год. Ввод новых мощностей АО «Омутнинский металлургический завод» намечается в конце 2024 года, что обуславливает разуплотнение режима электропотребления только в этом году.

Динамика изменения максимума потребления мощности энергосистемы Кировской области и годовые темпы прироста представлены на рисунке 4.

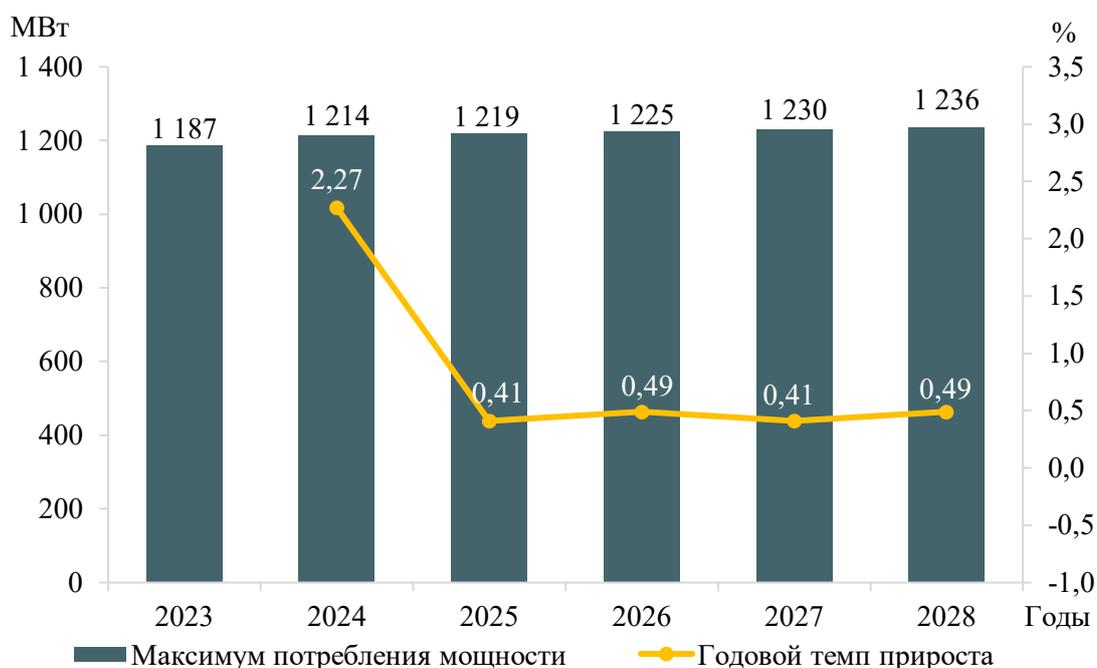


Рисунок 4 – Прогноз максимума потребления мощности энергосистемы Кировской области и годовые темпы прироста на период 2023–2028 годов

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

Изменений установленной мощности за счет ввода новых генерирующих мощностей, вывода из эксплуатации и проведения мероприятий по реконструкции (модернизации) существующего генерирующего оборудования на электростанциях энергосистемы Кировской области в период 2023–2028 годов не планируется.

Установленная мощность электростанций энергосистемы Кировской области к 2028 году сохранится на уровне отчетного 2021 года и составит 963,3 МВт.

Величина установленной мощности электростанций энергосистемы Кировской области в период 2023–2028 годов представлена в таблице 9. Структура установленной мощности по типам электростанций энергосистемы Кировской области в период 2023–2028 годов представлена на рисунке 5.

Таблица 9 – Установленная мощность электростанций энергосистемы Кировской области, МВт

Наименование	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Энергосистема Кировской области	963,3	963,3	963,3	963,3	963,3	963,3
ТЭС	963,3	963,3	963,3	963,3	963,3	963,3

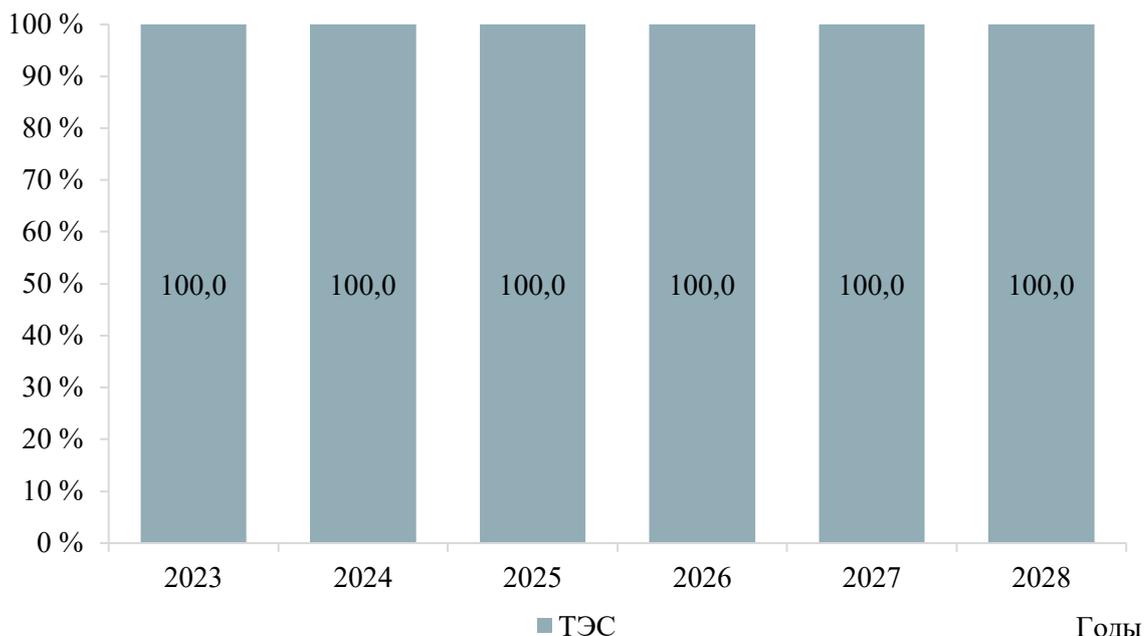


Рисунок 5 – Структура установленной мощности по типам электростанций энергосистемы Кировской области

Перечень действующих электростанций энергосистемы Кировской области 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 Кировской области 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 Кировской области**

В таблице 10 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 Кировской области.

Таблица 10 – 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 Кировской области

№ 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	Реконструкция ПС 110 кВ ОМЗ с установкой третьего трансформатора 110/35/6 кВ мощностью 63 МВА	АО «ОМЗ»	110	МВА	–	1×63	–	–	–	–	63	Обеспечение технологического присоединения потребителей (АО «ОМЗ»)	АО «ОМЗ»	19,2	30,7

**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 [5] 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 11.

Таблица 11 – 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 110 кВ Белая Холуница с заменой трансформатора Т-2 110/35/10 кВ мощностью 10 МВА на трансформатор 110/35/10 кВ мощностью 16 МВА	ПАО «Россети Центр и Приволжье»	110	МВА	1×16	–	–	–	–	–	16	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений.
2	Реконструкция ПС 110 кВ Беяево с заменой трансформаторов Т-1 110/10 кВ и Т-2 110/10 кВ мощностью 10 МВА каждый на два трансформатора 110/10 кВ мощностью 16 МВА каждый	ПАО «Россети Центр и Приволжье»	110	МВА	2×16	–	–	–	–	–	32	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений.
3	Строительство ПС 110 кВ Мурыгино с двумя трансформаторами 110/35/6 кВ мощностью 16 МВА каждый (взамен ПС 110 кВ Красный Курсант)	ПАО «Россети Центр и Приволжье»	110	МВА	–	–	–	–	2×16	–	32	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)**

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), 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 Кировской области, 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 Центр и Приволжье» на 2023–2027 годы и изменений, вносимых в инвестиционную программу ПАО «Россети Центр и Приволжье» на 2022 – 2026 годы. Материалы размещены 02.11.2022 на официальном сайте Минэнерго России в сети Интернет;

2) утвержденной приказом Минэнерго от 16.11.2022 № 24@ инвестиционной программы ПАО «Россети Центр и Приволжье» на 2023 – 2027 годы и изменений, вносимых в инвестиционную программу ПАО «Россети Центр и Приволжье», утвержденную приказом Минэнерго России от 22.12.2021 № 24@.

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе подготовки материалов были разработаны предложения по развитию энергосистемы Кировской области, включая предложения по развитию сети напряжением 110 кВ и выше, для обеспечения надежного функционирования энергосистемы Кировской области 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 по энергосистеме Кировской области оценивается в 2028 году в объеме 7693 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста 0,75 %.

Максимум потребления мощности энергосистемы Кировской области к 2028 году прогнозируется на уровне 1236 МВт при среднегодовом темпе прироста 0,84 %.

Наибольший годовой прирост мощности прогнозируется в 2024 году, значимую долю которого составит ввод новых мощностей АО «Омутнинский металлургический завод».

Годовое число часов использования максимума потребления мощности энергосистемы Кировской области в 2023–2028 годах прогнозируется в диапазоне 6085–6224 час/год.

Вводы новых генерирующих мощностей на электростанциях энергосистемы Кировской области в период 2023–2028 годов не предусматриваются.

Установленная мощность электростанций энергосистемы Кировской области в 2028 году составит 963,3 МВт.

Реализация намеченных планов по развитию электрической сети обеспечит надежное функционирование энергосистемы Кировской области в рассматриваемый перспективный период, позволит повысить эффективность функционирования энергосистемы Кировской области.

Всего за период 2023–2028 годов намечается ввод в работу трансформаторной мощности 143 МВА.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Схема и программа перспективного развития электроэнергетики Кировской области на 2023–2027 годы : утверждена Указом Губернатора Кировской области от 27 апреля 2022 г. № 75 «Об утверждении схемы и программы перспективного развития электроэнергетики Кировской области на 2023–2027 годы и признании утратившим силу Указа Губернатора Кировской области от 29.04.2021 № 66». – Текст : электронный. – URL: <https://doc.kirovreg.ru/upload/iblock/20a/20a1ee9e1aed303bb4d152177e3a7656.docx> (дата обращения: 28.09.2022).

2. СТО 56947007-29.240.10.248-2017. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35–750 кВ (НТП ПС) : стандарт организации : утвержден и введен в действие Приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 25 августа 2017 г. № 343 : взамен документа СТО 56947007-29.240.10.028-2009 «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35–750 кВ», утвержденного Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 13.04.2009 № 136 «Об утверждении норм технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35–750 кВ» : дата введения 2017-08-25 / разработан АО «НТЦ ФСК ЕЭС», Департаментом подстанций. – Москва : ПАО «ФСК ЕЭС», 2017. – Текст : электронный. – URL: [https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO\\_56947007-29.240.10.248-2017.pdf](https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/STO_56947007-29.240.10.248-2017.pdf) (дата обращения: 17.02.2023).

3. СТО 56947007-29.240.30.010-2008. Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35–750 кВ. Типовые решения : стандарт организации : утвержден и введен в действие Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 20 декабря 2007 г. № 441 : взамен документа «Схемы принципиальные электрические ОРУ напряжением 6–750 кВ подстанций», инв. № 14198-т1, Энергосетьпроект, 1993 г. : дата введения 2007-12-20 / разработан ОАО «Институт «Энергосетьпроект» при участии ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС», филиала ОАО «НТЦ электроэнергетики – ВНИИЭ, филиала ОАО «Инженерный центр ЕЭС» – «Фирма ОРГРЭС», ООО «Отделение дальних передач», филиала ОАО «СевЗапНТЦ» – «Севзапэнергосетьпроект – Западсельэнергопроект» и др. – Москва : ОАО «ФСК ЕЭС», 2007. – Текст : электронный. – URL: <https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.240.30.010-2008.pdf> (дата обращения: 17.02.2023).

4. СТО 56947007-29.240.30.047-2010. Рекомендации по применению типовых принципиальных электрических схем распределительных устройств подстанций 35–750 кВ : стандарт организации : утвержден и введен в действие Приказом ОАО «ФСК ЕЭС» от 16 июня 2010 г. № 421 : введен впервые : дата введения 2010-06-16 / разработан ОАО «ФСК ЕЭС», ООО «Инженерный центр «Дальние электропередачи». – Москва : ОАО «ФСК ЕЭС», 2010. – Текст : электронный. – URL: <https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/56947007-29.240.30.047-2010.pdf> (дата обращения: 17.02.2023).

5. 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).

**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 перемаркировке), вводу в эксплуатацию генерирующего оборудования в период до 2028 года

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 Кировской области												
Кировская ТЭЦ-1	ПАО «Т Плюс»			Газ, мазут								
		2	ПР-5-3,4/1,7/1,0		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
		3	Р-5,3-32/3		5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	
Установленная мощность, всего		–	–	–	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3	
Кировская ТЭЦ-3	ПАО «Т Плюс»			Газ, мазут, торф, уголь кузнецкий								
		1	ПГУ		236,0	236,0	236,0	236,0	236,0	236,0	236,0	236,0
Установленная мощность, всего		–	–	–	236,0	236,0	236,0	236,0	236,0	236,0	236,0	
Кировская ТЭЦ-4	ПАО «Т Плюс»			Газ, мазут, торф, уголь бурый и кузнецкий								
		2	Тп-65/75-12,8		68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	
		3	Т-50-130		50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	
		6	Т-120/130-130-8МО	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	125,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	243,0	243,0	243,0	243,0	243,0	243,0	243,0	
Кировская ТЭЦ-5	ПАО «Т Плюс»			Газ, мазут, уголь кузнецкий								
		1	ПТ-80/100-130/13		80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
		2	Т-185/220-130		185,0	185,0	185,0	185,0	185,0	185,0	185,0	185,0
		3	Т-185/220-130	185,0	185,0	185,0	185,0	185,0	185,0	185,0	185,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	450,0	450,0	450,0	450,0	450,0	450,0	450,0	
ТЭЦ ОМЗ	АО «Омутнинский металлургический завод»			Газ								
		1	ПР-6-35/10/5М		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
		2	АП-4	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
Мини ТЭС НТНП	ООО «НТНП»			Газ								
		1	TCG2020 V20		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
		2	TCG2020 V20		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
		3	TCG2020 V20		2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
		4	TCG2020 V20	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
Установленная мощность, всего		–	–	–	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
ТЭЦ МУП «КТС»	МУП «КТС»			Газ								
		1	ПР-6-35/15/5		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Установленная мощность, всего		–	–	–	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	

**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 Кировской области

№ п/п	Энергосистема	Субъект	Наименование	Ответственная организация	Класс напряжения, кВ	Единица измерения	Необходимый год реализации <sup>1)</sup>						Планируемый год реализации <sup>2)</sup>	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	Кировской области	Кировская область	Реконструкция ПС 110 кВ Белая Холуница с заменой трансформатора Т-2 110/35/10 кВ мощностью 10 МВА на трансформатор 110/35/10 кВ мощностью 16 МВА	ПАО «Россети Центр и Приволжье»	110	МВА	1×16	–	–	–	–	–	16	2023	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений	95,11	91,06
2	Кировской области	Кировская область	Реконструкция ПС 110 кВ Беляево с заменой трансформаторов Т-1 110/10 кВ и Т-2 110/10 кВ мощностью 10 МВА каждый на два трансформатора 110/10 кВ мощностью 16 МВА каждый	ПАО «Россети Центр и Приволжье»	110	МВА	2×16	–	–	–	–	–	32	2025	Исключение рисков выхода параметров электроэнергетического режима работы энергосистемы за пределы допустимых значений	139,86	139,86
3	Кировской области	Кировская область	Строительство ПС 110 кВ Мурыгино с двумя трансформаторами 110/35/6 кВ мощностью 16 МВА каждый (взамен ПС 110 кВ Красный Курсант)	ПАО «Россети Центр и Приволжье»	110	МВА	–	–	–	–	2×16	–	32	2027	Реновация основных фондов	545,7	533,35

**Примечания**

1<sup>1)</sup> 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.

2<sup>2)</sup> 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 Министра 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.