

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

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

КОСТРОМСКАЯ ОБЛАСТЬ

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Описание энергосистемы .....	8
1.1 Основные внешние электрические связи энергосистемы Костромской области.....	8
1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии .....	8
1.3 Фактическая установленная мощность электрических станций, структура генерирующих мощностей.....	9
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.....	11
2 Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики.....	13
2.1 Описание энергорайонов, характеризующихся рисками ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) .....	13
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).....	13
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
3 Основные направления развития электроэнергетики на 2023–2028 годы.....	14
3.1 Перечень основных инвестиционных проектов, реализуемых в энергосистеме Костромской области и учитываемых при разработке среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности.....	14
3.2 Прогноз потребления электрической энергии.....	14
3.3 Прогноз потребления электрической мощности .....	15
3.4 Основные объемы и структура вывода из эксплуатации, ввода мощности, модернизации генерирующего оборудования .....	16
4 Предложения по развитию электрических сетей на 2023–2028 годы.....	18
4.1 Мероприятия, направленные на исключение существующих рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) в электрической сети 110 кВ и выше .....	18
4.2 Перечень реализуемых и перспективных проектов 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 Костромской области.....	18
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 .....	18
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) .....	18
5	Технико-экономическое сравнение вариантов развития электрической сети.....	20
6	Перечень реализуемых и перспективных проектов по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию.....	21
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	22
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	23
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень электростанций, действующих и планируемых к сооружению, расширению, модернизации и выводу из эксплуатации.....	24

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящих материалах применяют следующие сокращения и обозначения:

АО	–	аварийное отключение
АТ	–	автотрансформатор
ВЛ	–	воздушная линия электропередачи
ГАО	–	график аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)
ЕЭС	–	Единая энергетическая система
зимний режим максимальных нагрузок при ТНВ -30 °С; Макс зима 0,92	–	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 30 °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 -30 °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 30 °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
КВЛ летний режим максимальных нагрузок при ТНВ +18 °С; Макс лето	– кабельно-воздушная линия электропередачи – 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 18 °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 +18 °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 18 °С
ЛЭП ПС РДУ	– линия электропередачи – (электрическая) подстанция – диспетчерский центр системного оператора – региональное диспетчерское управление

СиПР	–	<p>Схема и программа развития /</p> <p>Схема и программа развития электроэнергетики /</p> <p>Схема и программа перспективного развития электроэнергетики /</p> <p>Программа перспективного развития электроэнергетики.</p> <p>Схема перспективного развития электроэнергетики /</p> <p>Программа развития электроэнергетики. Схема развития электроэнергетики /</p> <p>Программа развития электроэнергетики</p>
СО ЕЭС	–	Системный оператор Единой энергетической системы
ТНВ	–	температура наружного воздуха
ТП	–	технологическое присоединение
ТЭС	–	тепловая электростанция

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящих материалах приведена информация о фактическом состоянии электроэнергетики энергосистемы Костромской 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 Костромской 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 Костромской области на период до 2028 года, в том числе:

- мероприятия, направленные на исключение ввода ГАО в электрической сети;

- перечень реализуемых и перспективных проектов 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.

## 1 Описание энергосистемы

Энергосистема Костромской области Российской Федерации охватывает территорию Костромской области, которая входит в операционную зону Филиала АО «СО ЕЭС» Костромское РДУ.

Основные сетевые организации, осуществляющие функции передачи и распределения электроэнергии по электрическим сетям на территории Костромской области:

– филиал ПАО «Россети» – Вологодское ПМЭС – предприятие, осуществляющее функции управления Единой национальной (общероссийской) электрической сетью на территории Владимирской, Вологодской, Ивановской и Костромской областей;

– филиал ПАО «Россети Центр» – «Костромаэнерго» – предприятие, осуществляющее функции передачи и распределения электроэнергии по электрическим сетям 0,4–110 кВ на территории Костромской области.

### 1.1 Основные внешние электрические связи энергосистемы Костромской области

Энергосистема Костромской области связана с энергосистемами:

– Владимирской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Владимирское РДУ): ВЛ 500 кВ – 1 шт.;

– Вологодской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Вологодское РДУ): ВЛ 500 кВ – 1 шт., ВЛ 110 кВ – 2 шт.;

– Ивановской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Костромское РДУ): ВЛ 220 кВ – 4 шт., ВЛ 110 кВ – 5 шт.;

– Кировской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Пермское РДУ): ВЛ 500 кВ – 1 шт., ВЛ 110 кВ – 2 шт.;

– г. Москвы и Московской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ): КВЛ 500 кВ – 1 шт.;

– Нижегородской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Нижегородское РДУ): ВЛ 500 кВ – 2 шт., ВЛ 220 кВ – 1 шт.;

Ярославской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Ярославское РДУ): ВЛ 220 кВ – 2 шт., ВЛ 110 кВ – 3 шт.

### 1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии

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

Таблица 1 – Перечень основных существующих крупных потребителей энергосистемы Костромской области

Наименование потребителя	Максимальное потребление мощности, МВт
Более 30 МВт	
ОАО «РЖД»	93
ООО «Свисс Кроно Леспром»	39



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

Установленная мощность электростанций энергосистемы Костромской области на 01.01.2022 составила 3845,8 МВт на ТЭС.

В структуре генерирующих мощностей энергосистемы Костромской 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 Костромской области, МВт

Наименование	На 01.01.2021	Изменение мощности				На 01.01.2022
		Ввод	Вывод из эксплуатации	Перемаркировка	Прочие изменения	
Всего	3815,8	–	–	+30,0	–	3845,8
ТЭС	3815,8	–	–	+30,0	–	3845,8

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

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

Показатель	Год				
	2017	2018	2019	2020	2021
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	3622	3600	3620	3390	3699
Годовой темп прироста, %	-0,39	-0,61	0,56	-6,35	9,12
Максимум потребления мощности, МВт	623	611	600	589	635
Годовой темп прироста, %	-3,41	-1,93	-1,80	-1,83	7,81
Число часов использования максимума потребления мощности	5814	5892	6033	5754	5825
Дата и время прохождения максимума потребления мощности(мск), дд.мм/чч:мм	07.02 10:00	18.12 10:00	25.01 10:00	09.12 10:00	10.12 11:00
Среднесуточная ТНВ, °С	-22,9	-11,5	-17,5	-12,8	-21,4

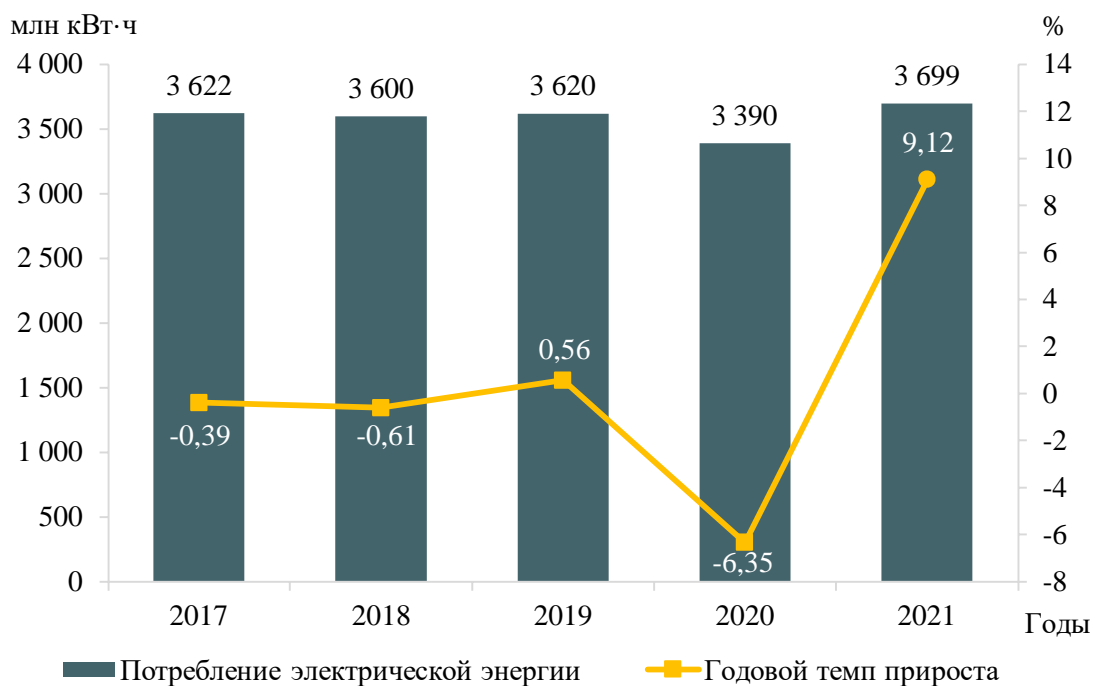


Рисунок 1 – Потребление электрической энергии энергосистемы Костромской области и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

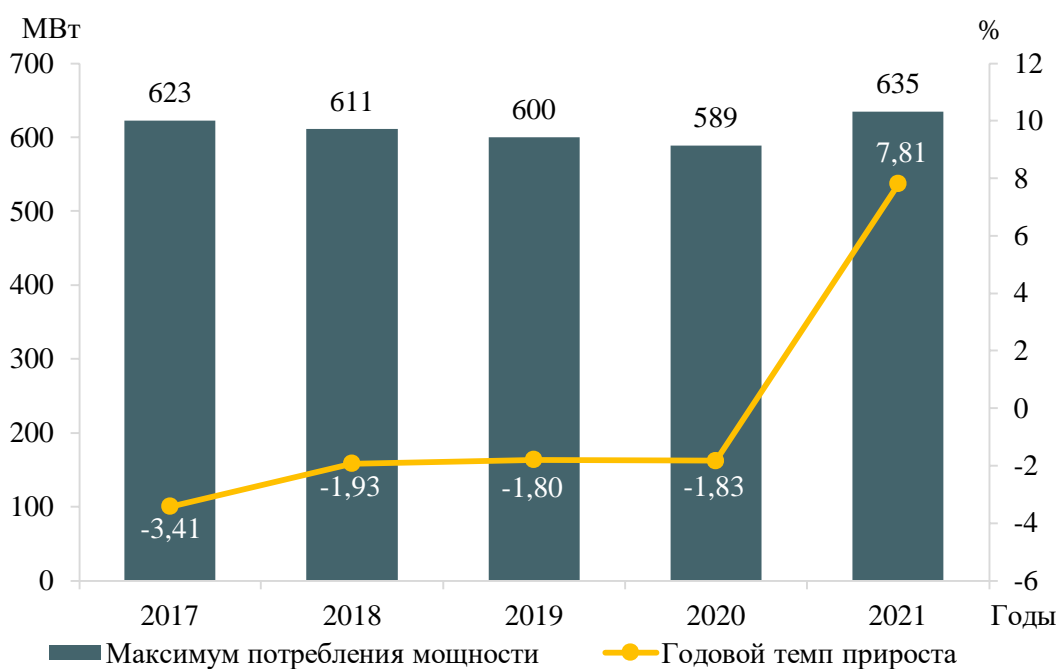


Рисунок 2 – Максимум потребления мощности энергосистемы Костромской области и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

За период 2017–2021 годов потребление электрической энергии энергосистемы Костромской области увеличилось на 63 млн кВт·ч и составило в 2021 году 3699 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста 0,34 %. Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии составил 9,12 % в 2021 году, наибольшее снижение зафиксировано в 2020 году и составило -6,35 %.

За период 2017–2021 годов максимум потребления мощности энергосистемы Костромской области снизился на 10 МВт и составил 635 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста мощности -0,31 %.

Наибольший годовой прирост мощности составил 7,81 % в 2021 году, что обусловлено более низкой ТНВ в день прохождения максимума потребления мощности; наибольшее снижение мощности наблюдалось в 2017 году и составило -3,41 %.

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

- значительной разницей среднесуточных ТНВ в дни прохождения годовых максимумов потребления мощности;
- введением карантинных мер в 2020 году и их послаблением в 2021 году;
- разнонаправленными тенденциями потребления предприятиями деревообрабатывающих производств на протяжении рассматриваемого периода с последующим существенным увеличением в 2021 году;
- снижением потерь в сетях при передаче электрической энергии.

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

Изменения состава и параметров ЛЭП за ретроспективный период на территории энергосистемы Костромской области отсутствуют. Перечень изменений состава и параметров трансформаторов и другого электротехнического оборудования за ретроспективный период на территории энергосистемы Костромской области приведен в таблице 4.

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	Реконструкция ПС 220 кВ Мантурово с заменой трансформатора Т-1 110/10 кВ мощностью 15 МВА на трансформатор мощность 15 МВА и замена автотрансформатора АТ-1 220/110 кВ мощностью 125 МВА на новый автотрансформатора АТ-1 220/110 мощность 125 МВА	Филиал ПАО «Россети» – Вологодское ПМЭС	2018	16 МВА 125 МВА
2	110 кВ	Реконструкция ПС 110 кВ Антропово (тяговая) с заменой трансформатора Т-1 110/27,5/10 кВ мощностью 40 МВА на новый трансформатор мощность 40 МВА	ОАО «РЖД»	2021	40 МВА
3	110 кВ	Реконструкция ПС 110 кВ Буй (тяговая) с заменой трансформатора Т-1 110/27,5/10 кВ мощностью 40 МВА на новый трансформатор мощность 40 МВА	ОАО «РЖД»	2021	40 МВА

№ п/п	Класс напряжения	Наименование мероприятия	Принадлежность	Год	Параметры
4	110 кВ	Реконструкция ПС 110 кВ Якшанга с заменой трансформатора Т-1 110/10 кВ мощностью 6,3 МВА на трансформатор мощность 2,5 МВА	Филиал ПАО «Россети Центр» – «Костромаэнерго»	2021	2,5 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 Костромской области 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)**

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.

### **2.3 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**

Мероприятия по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащиеся в утвержденных СиПР ЕЭС России [1] и согласованной АО «СО ЕЭС» редакции СиПР Костромской области [2], по которым отсутствуют предложения сетевых организаций, направленные на уточнение параметров мероприятия, отсутствуют.

### 3 Основные направления развития электроэнергетики на 2023–2028 годы

#### 3.1 Перечень основных инвестиционных проектов, реализуемых в энергосистеме Костромской области и учитываемых при разработке среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности

В энергосистеме Костромской области до 2028 года в соответствии с реестром инвестиционных проектов не планируется ввод новых производственных мощностей основных потребителей.

#### 3.2 Прогноз потребления электрической энергии

Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Костромской области на период 2023–2028 годов представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Костромской области

Наименование показателя	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Потребление электрической энергии, млн кВт·ч	3652	3674	3679	3684	3685	3696
Абсолютный прирост потребления электрической энергии, млн кВт·ч	–	22	5	5	1	11
Годовой темп прироста, %	–	0,60	0,14	0,14	0,03	0,30

Потребление электрической энергии по энергосистеме Костромской области прогнозируется на уровне 3696 млн кВт·ч. Среднегодовой темп прироста составит -0,01 %.

Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии прогнозируется в 2024 году и составит 22 млн кВт·ч или 0,60 %, наименьший прирост ожидается в 2027 году и составит 1 млн кВт·ч или 0,03 %.

Изменение динамики потребления электрической энергии и годовые темпы прироста энергосистемы Костромской области представлены на рисунке 3.

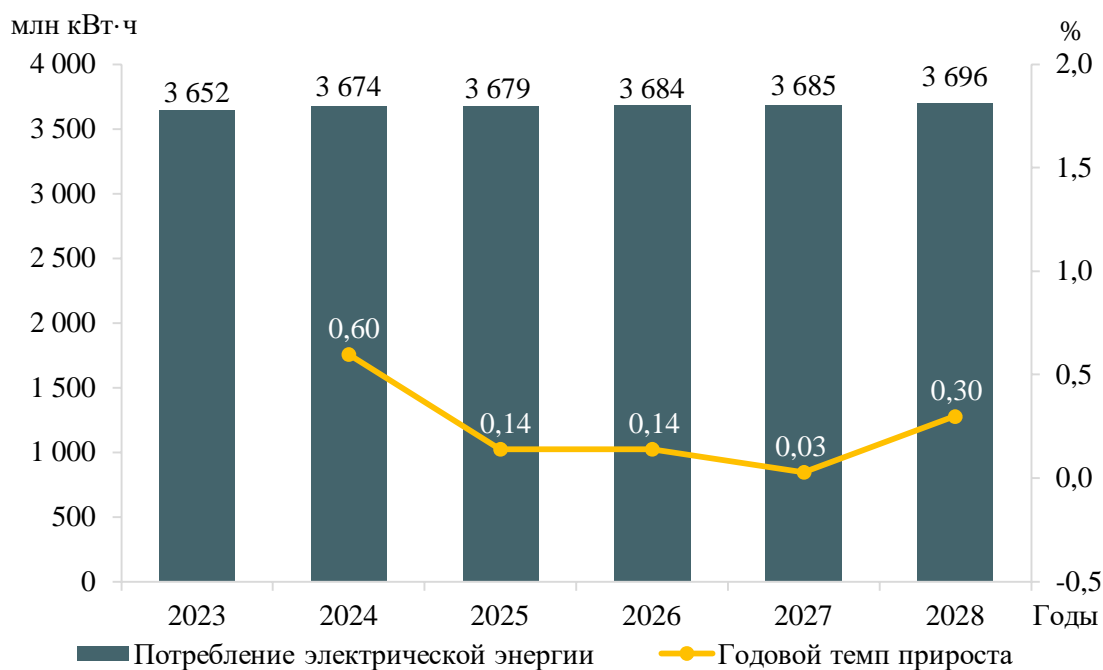


Рисунок 3 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Костромской области и годовые темпы прироста на период 2023–2028 годов

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

– увеличением потребления в промышленном производстве, в том числе на действующих и вновь вводимых предприятиях.

### 3.3 Прогноз потребления электрической мощности

Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Костромской области на период 2023–2028 годов сформирован на основе данных 3.1, 3.2 и представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Костромской области

Наименование показателя	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Максимум потребления мощности, МВт	625	626	626	627	627	627
Абсолютный прирост максимума потребления мощности, МВт	–	1	0	1	0	0
Годовой темп прироста, %	–	0,16	0,00	0,16	0,00	0,00
Число часов использования максимума потребления мощности	5843	5869	5877	5876	5877	5895

Максимум потребления мощности энергосистемы Костромской области к 2028 году прогнозируется на уровне 627 МВт. Среднегодовой темп прироста составит -0,18 %.

Наибольший годовой прирост мощности прогнозируется в 2024 и 2026 годах и составит 1 МВт или 0,16 %; в 2025, 2027 и 2028 годах прироста мощности не ожидается.

Годовой режим электропотребления энергосистемы в прогнозный период в целом останется разуплотненным, как и в отчетном периоде. Однако число часов использования максимума в рассматриваемый период немного возрастет и к 2028 году составит 5895 час/год.

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

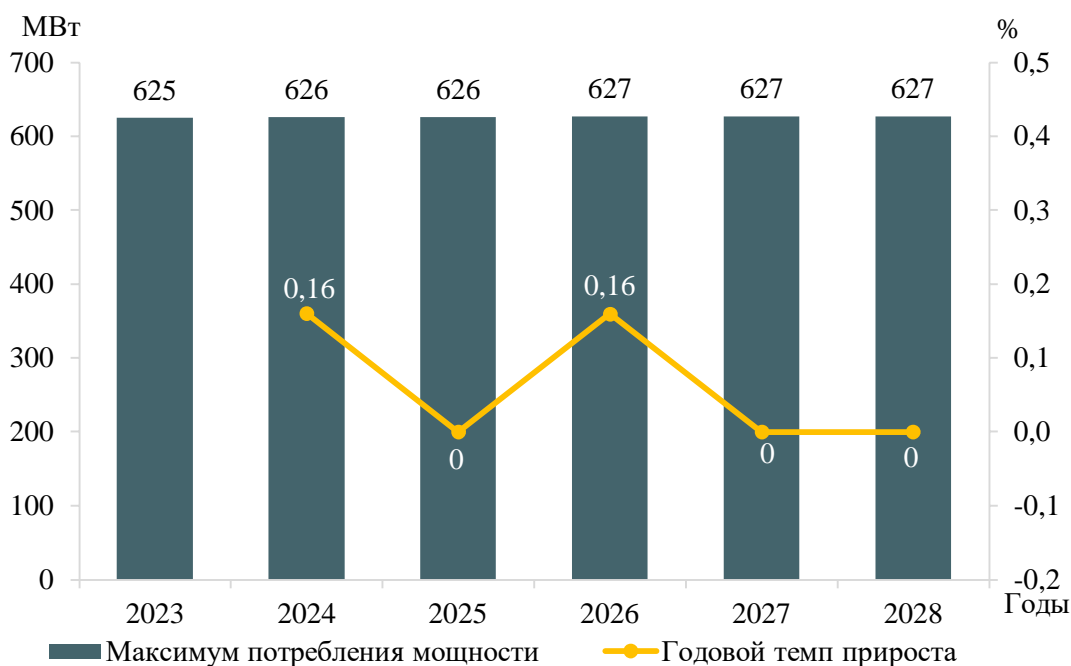


Рисунок 4 – Прогноз максимума потребления мощности энергосистемы Костромской области и годовые темпы прироста на период 2023–2028 годов

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

Прирост мощности на электростанциях энергосистемы Костромской области в период 2023–2028 годов предусматривается в результате проведения мероприятий по модернизации существующего генерирующего оборудования в объеме 190 МВт.

При реализации запланированной программы развития генерирующих мощностей установленная мощность электростанций энергосистемы Костромской области в 2028 году составит 4065,8 МВт. К 2028 году структура генерирующих мощностей энергосистемы Костромской области не претерпит существенных изменений.

Величина установленной мощности электростанций энергосистемы Костромской области в период 2023–2028 годов представлена в таблице 7. Структура установленной мощности по типам электростанций энергосистемы Костромской области в период 2023–2028 годов представлена на рисунке 5.



Таблица 7 – Установленная мощность электростанций энергосистемы Костромской области, МВт

Наименование	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	2028 г.
Энергосистема Костромской области	3905,8	3935,8	3995,8	4025,8	4065,8	4065,8
ТЭС	3905,8	3935,8	3995,8	4025,8	4065,8	4065,8

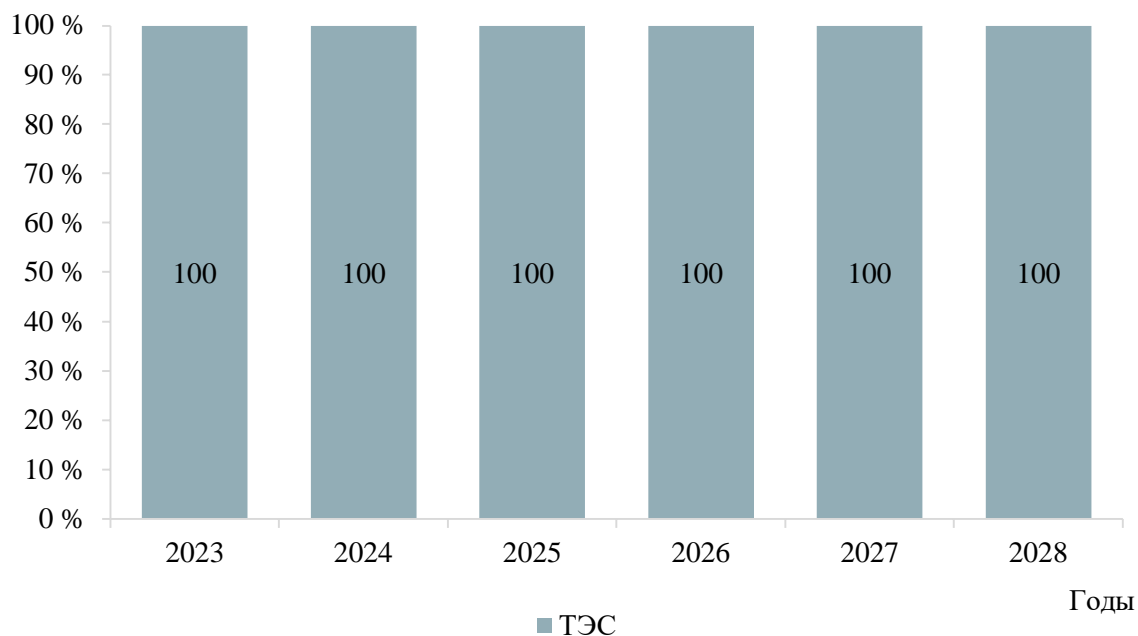


Рисунок 5 – Структура установленной мощности по типам электростанций энергосистемы Костромской области

Перечень действующих электростанций энергосистемы Костромской 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 существующих рисков ввода ГАО в электрической сети 110 кВ и выше, на территории Костромской области не требуются.

### **4.2 Перечень реализуемых и перспективных проектов 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 Костромской области**

Мероприятия реализуемых и перспективных проектов 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 Костромской области, отсутствуют.

### **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**

Мероприятия по развитию электрических сетей 110 кВ и выше, содержащиеся в СиПР ЕЭС России [1] 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, отсутствуют.

### **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 проектов по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию**

В Костромской области отсутствуют реализуемые и перспективные проекты по развитию электрических сетей, необходимые к включению в схему и программу развития электроэнергетических систем России. Определение капитальных вложений в реализацию проектов не требуется.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе подготовки материалов были разработаны предложения по развитию энергосистемы Костромской области, включая предложения по развитию сети напряжением 110 кВ и выше, для обеспечения надежного функционирования энергосистемы Костромской 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 проектов по развитию электрических сетей напряжением 110 кВ и выше.

Величина потребления электрической энергии по энергосистеме Костромской области оценивается в 2028 году в объеме 3696 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста -0,01 %.

Максимум потребления мощности энергосистемы Костромской области к 2028 году увеличится и составит 627 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста -0,18 %.

Годовое число часов использования максимума потребления мощности энергосистемы Костромской области в 2023–2028 годах прогнозируется в диапазоне 5843–5895 час/год.

Вводы новых генерирующих мощностей на электростанциях энергосистемы Костромской области в период 2023–2028 годов предусматриваются в объеме 190 МВт на ТЭС.

При реализации запланированной программы развития генерирующих мощностей установленная мощность электростанций энергосистемы Костромской области в 2028 году составит 4065,8 МВт.

Анализ функционирования электроэнергетики энергосистемы Костромской области показал, что существующие сетевая инфраструктура и генерирующие мощности обеспечивают надежное функционирование энергосистемы Костромской области в рассматриваемый перспективный период.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. 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).

2. Схема и программа развития электроэнергетики Костромской области на 2023–2027 годы : утверждены Постановлением губернатора Костромской области от 29 апреля 2022 г. № 75 «Об утверждении схемы и программы развития электроэнергетики Костромской области на 2023–2027 годы». – Текст : электронный. – URL: <https://gkh.kostroma.gov.ru/toplivno-energeticheskiy-kompleks/toplivno-energeticheskiy-kompleks/skhemy-i-programmy.php> (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 Костромской области													
Костромская ГРЭС	АО «Интер РАО – Электрогенерация»			Газ, мазут									
		1	К-300-240-1		300,0	300,0	300,0	300,0	300,0	330,0	330,0	330,0	Модернизация в 2027 году
		2	К-300-240-1		300,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	Модернизация в 2023 году
		3	К-300-240-1		300,0	300,0	300,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	Модернизация в 2025 году
		4	К-300-23,5-8-МР		300,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	Перемаркировка 20.05.2022
		5	К-300-240-1		300,0	300,0	300,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	Модернизация в 2025 году
		6	К-300-240-1		300,0	300,0	300,0	300,0	330,0	330,0	330,0	330,0	Модернизация в 2026 году
		7	К-300-240-1		300,0	300,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	Модернизация в 2024 году
		8	К-330-23,5-8МР		330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	330,0	
		9	К-1200-240-3	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0	1200,0		
Установленная мощность, всего		–	–	–	3630,0	3690,0	3720,0	3780,0	3810,0	3840,0	3840,0		
Костромская ТЭЦ-1	ПАО «ТГК-2»			Газ, мазут									
		2	Р-12-35/5		9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
		5	Р-6,9-3,4/0,5		6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	
		6	Р-12-35/5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0		
Установленная мощность, всего		–	–	–	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8		
Шарьинская ТЭЦ	МУП «Шарьинская ТЭЦ»			Мазут, торф									
		1	ПР-6-35(5)1,2		3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
		2	ПР-6-35(15)5		6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
		3	Р-12-35	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0		
Установленная мощность, всего		–	–	–	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0		
Костромская ТЭЦ-2	ПАО «ТГК-2»			Газ, мазут									
		1	ПТ-60-130/13		60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	
		2	Т-100/120-130-3	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	110,0	120,0	120,0	Модернизация в 2027 году	
Установленная мощность, всего		–	–	–	170,0	170,0	170,0	170,0	170,0	180,0	180,0		