

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

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

РЕСПУБЛИКА МОРДОВИЯ

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5  |
| 1 Описание энергосистемы .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6  |
| 1.1 Основные внешние электрические связи энергосистемы Республики<br>Мордовия.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6  |
| 1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей<br>электрической энергии .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6  |
| 1.3 Фактическая установленная мощность электрических станций,<br>структура генерирующих мощностей .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6  |
| 1.4 Факторный анализ динамики потребления электрической энергии и<br>мощности за ретроспективный период на 5 лет.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7  |
| 1.5 Фактические вводы, демонтажи, реконструкции ЛЭП и<br>трансформаторов 110 кВ и выше в ретроспективном периоде на 5 лет.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 9  |
| 2 Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11 |
| 2.1 Описание энергорайонов, характеризующихся рисками ввода<br>графиков аварийного ограничения режима потребления электрической<br>энергии (мощности) .....                                                                                                                                                                                                                                                                            | 11 |
| 2.2 Предложения сетевых организаций по уточнению перечня<br>мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ,<br>содержащихся в базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС»<br>редакций схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ<br>и направленных на исключение рисков ввода графиков аварийного<br>ограничения режима потребления электрической энергии (мощности).....                                        | 11 |
| 2.2.1 Предложения по увеличению трансформаторной мощности<br>подстанций 110 кВ.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 11 |
| 2.2.2 Предложения по строительству и(или) реконструкции<br>электросетевых объектов 110 кВ, в том числе являющихся<br>альтернативными к развитию сети 35 кВ и ниже .....                                                                                                                                                                                                                                                                | 11 |
| 2.2.3 Предложения по реализации мероприятий, направленных на<br>снижение недоотпуска электрической энергии потребителям.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 11 |
| 2.3 Описание мероприятий по развитию электрических сетей 110 кВ и<br>выше, содержащихся в утвержденных СиПР ЕЭС России на 2022–<br>2028 годы и базовом варианте согласованных АО «СО ЕЭС» редакций<br>схем и программ развития электроэнергетики субъектов РФ, по<br>которым отсутствуют предложения сетевых организаций,<br>направленные на уточнение параметров мероприятия .....                                                    | 15 |
| 2.3.1 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей 220 кВ и<br>выше.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15 |
| 2.3.2 Перечень мероприятий по развитию электрических сетей<br>110 (150) кВ.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 15 |
| 2.3.3 Перечень мероприятий, предусмотренных в рамках реализуемых<br>и перспективных планов по развитию электрических сетей<br>напряжением 110 кВ и выше, выполнение которых необходимо<br>для обеспечения технической возможности технологического<br>присоединения объектов по производству электрической энергии<br>и энергопринимающих устройств потребителей электрической<br>энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, |    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|     | принадлежащих сетевым организациям и иным собственникам, к электрическим сетям .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15 |
| 3   | Основные направления развития электроэнергетики на 2023–2028 годы .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 16 |
| 3.1 | Перечень основных инвестиционных проектов, учитываемых при разработке среднесрочного прогноза потребления электрической энергии и мощности .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16 |
| 3.2 | Прогноз потребления электрической энергии.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 16 |
| 3.3 | Прогноз потребления электрической мощности.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 17 |
| 3.4 | Основные объемы и структура вывода из эксплуатации, ввода мощности, модернизации генерирующего оборудования .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 18 |
| 4   | Предложения по развитию электрических сетей на 2023–2028 годы .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 20 |
| 4.1 | Мероприятия, направленные на исключение существующих рисков ввода графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) в электрической сети 110 кВ и выше.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20 |
| 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 Республики Мордовия ..... | 20 |
| 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 .....                                                                                                                                               | 22 |
| 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).....                                                                                                           | 22 |
| 5   | Технико-экономическое сравнение вариантов развития электрической сети.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 23 |
| 6   | Перечень реализуемых и перспективных мероприятий по развитию электрических сетей и укрупненные капитальные вложения в их реализацию.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 24 |
|     | ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 25 |
|     | СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 26 |
|     | ПРИЛОЖЕНИЕ А Перечень электростанций, действующих и планируемых к сооружению, расширению, модернизации и выводу из эксплуатации.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 27 |

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

В настоящих материалах применяют следующие сокращения и обозначения:

|        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| БСК    | – | батарея статических конденсаторов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ВИЭ    | – | возобновляемые источники энергии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ВЛ     | – | воздушная линия электропередачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ГАО    | – | график аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ЕЭС    | – | Единая энергетическая система                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ЛЭП    | – | линия электропередачи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ПС     | – | (электрическая) подстанция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| РДУ    | – | диспетчерский центр системного оператора – региональное диспетчерское управление                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| СиПР   | – | Схема и программа развития /<br>Схема и программа развития электроэнергетики /<br>Схема и программа перспективного развития электроэнергетики /<br>Программа перспективного развития электроэнергетики.<br>Схема перспективного развития электроэнергетики /<br>Программа развития электроэнергетики. Схема развития электроэнергетики /<br>Программа развития электроэнергетики |
| СО ЕЭС | – | Системный оператор Единой энергетической системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| СРС    | – | схемно-режимная ситуация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| СШ     | – | система (сборных) шин                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ТНВ    | – | температура наружного воздуха                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ТП     | – | технологическое присоединение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ТЭС    | – | тепловая электростанция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ЭЭ     | – | электрическая энергия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящих материалах приведена информация о фактическом состоянии электроэнергетики энергосистемы Республики Мордовия 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 Республики Мордовия 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, реконструкции (модернизации или перемаркировки), 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 Республики Мордовия 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 Республики Мордовия охватывает территорию Республики Мордовия, которая входит в операционную зону Филиала АО «СО ЕЭС» Пензенское РДУ.

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

– ПАО «Россети» – предприятие, осуществляющее функции управления Единой национальной (общероссийской) электрической сетью на территории Ульяновской, Пензенской области, Республики Чувашия, Мордовия и Марий Эл;

– ПАО «Россети Волга» – предприятие, осуществляющее функции передачи и распределения электроэнергии по электрическим сетям 0,4–6(10)–35–110 кВ на территории Республики Мордовия.

### 1.1 Основные внешние электрические связи энергосистемы Республики Мордовия

Энергосистема Республики Мордовия связана с энергосистемами:

– Нижегородской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Нижегородское РДУ): ВЛ 220 кВ – 2 шт., ВЛ 110 кВ – 4 шт., ВЛ 35 кВ – 1 шт.;

– Пензенской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Пензенское РДУ): ВЛ 220 кВ – 1 шт., ВЛ 110 кВ – 4 шт.; ВЛ 35 кВ – 2 шт.;

– Чувашской Республики (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Нижегородское РДУ): ВЛ 110 кВ – 1 шт.;

– Рязанской области (операционная зона Филиала АО «СО ЕЭС» Рязанское РДУ): ВЛ 110 кВ – 2 шт., ВЛ 10 кВ – 1 шт.

### 1.2 Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии

Перечень основных существующих крупных потребителей электрической энергии энергосистемы Республики Мордовия с указанием максимального потребления мощности за 2021 год приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень основных существующих крупных потребителей на территории Республики Мордовия

| Наименование потребителя | Максимальное потребление мощности, МВт |
|--------------------------|----------------------------------------|
| Более 50 МВт             |                                        |
| ОАО «РЖД»                | 65                                     |
| Более 10 МВт             |                                        |
| АО «Мордовцемент»        | 45                                     |
| АО «Тепличное»           | 34                                     |
| ООО «ВКМ-Сталь»          | 22                                     |
| ООО «Ромодановосахар»    | 11                                     |

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

Установленная мощность электростанций энергосистемы Республики Мордовия на 01.01.2022 составила 388,0 МВт на ТЭС.

В структуре генерирующих мощностей энергосистемы Республики Мордовия 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 Республики Мордовия, МВт

| Наименование | На 01.01.2021 | Изменение мощности |                       |                |                  | На 01.01.2022 |
|--------------|---------------|--------------------|-----------------------|----------------|------------------|---------------|
|              |               | Ввод               | Вывод из эксплуатации | Перемаркировка | Прочие изменения |               |
| Всего        | 388,0         | –                  | –                     | –              | –                | 388,0         |
| ТЭС          | 388,0         | –                  | –                     | –              | –                | 388,0         |

#### 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 Республики Мордовия приведены в таблице 3 и на рисунках 1, 2.

Таблица 3 – Динамика потребления электрической энергии и максимума потребления мощности энергосистемы Республики Мордовия

| Показатель                                                                 | Год            |                |                |                |                |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                                            | 2017           | 2018           | 2019           | 2020           | 2021           |
| Потребление электрической энергии, млн кВт·ч                               | 3249           | 3319           | 3335           | 3292           | 3421           |
| Годовой темп прироста, %                                                   | 2,82           | 2,15           | 0,48           | -1,29          | 3,92           |
| Максимум потребления мощности, МВт                                         | 526            | 529            | 530            | 524            | 530            |
| Годовой темп прироста, %                                                   | -1,68          | 0,57           | 0,19           | -1,13          | 1,20           |
| Число часов использования максимума потребления мощности                   | 6177           | 6274           | 6292           | 6282           | 6451           |
| Дата и время прохождения максимума потребления мощности (мск), дд.мм/чч:мм | 08.02<br>09:00 | 17.12<br>17:00 | 13.12<br>16:00 | 08.12<br>16:00 | 20.02<br>10:00 |
| Среднесуточная ТНВ, °С                                                     | -20,0          | -9,6           | -9,2           | -12,3          | -21,5          |

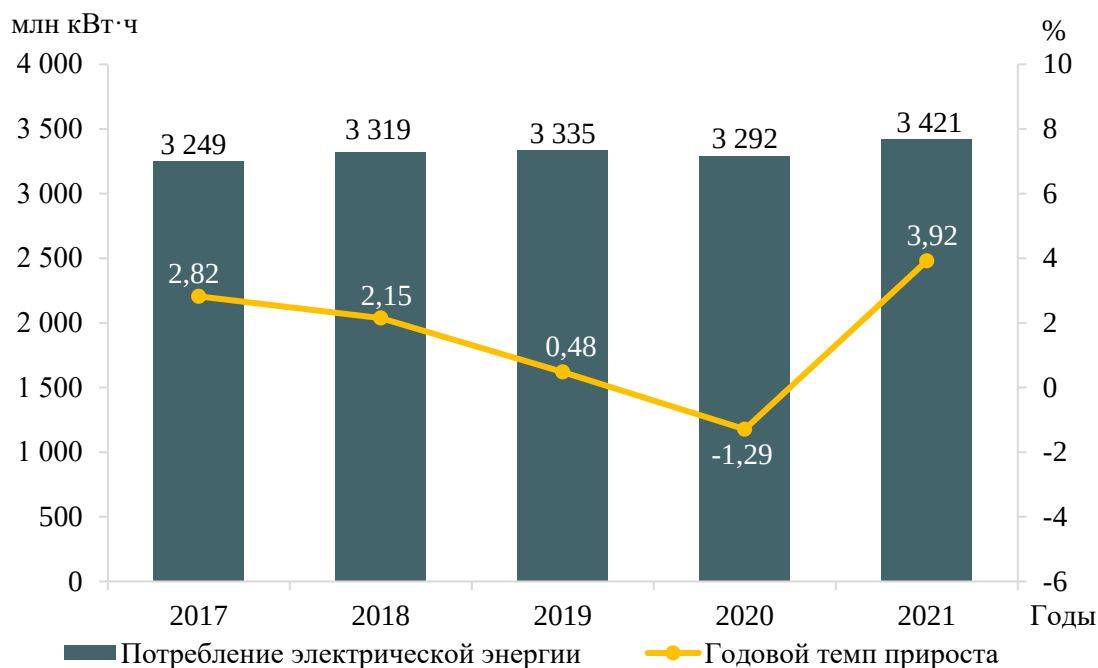


Рисунок 1 – Потребление электрической энергии энергосистемы Республики Мордовия и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

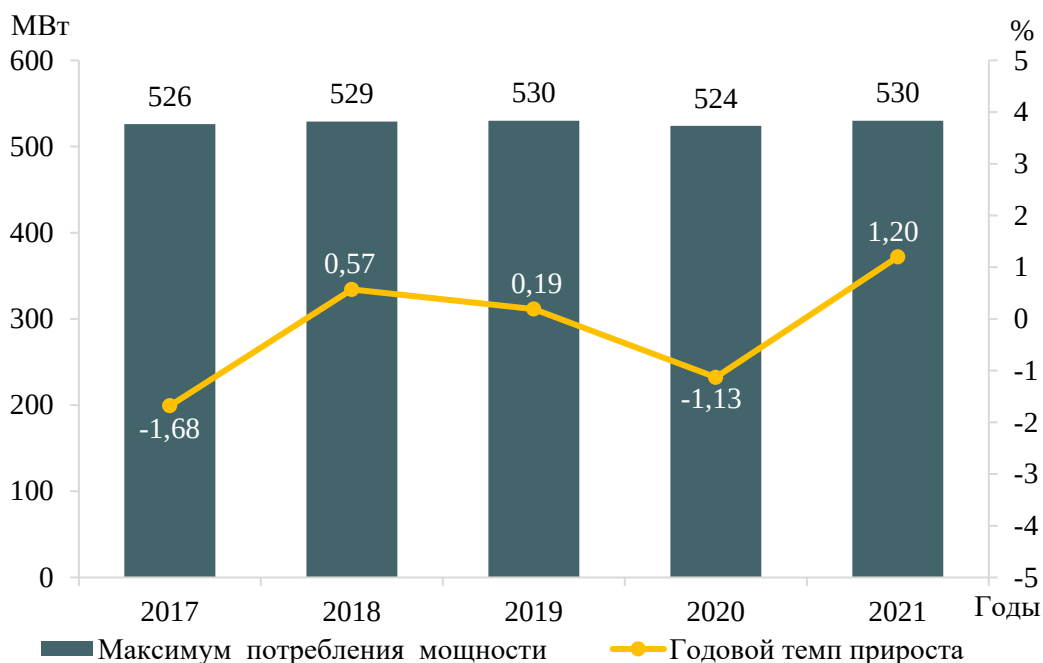


Рисунок 2 – Максимум потребления мощности энергосистемы Республики Мордовия и годовые темпы прироста за период 2017–2021 годов

За период 2017–2021 годов потребление электрической энергии энергосистемы Республики Мордовия увеличилось на 261 млн кВт·ч и составило в 2021 году 3421 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста 1,60 %. Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии составил 3,92 % в 2021 году, наибольшее снижение зафиксировано в 2020 году и составило -1,29 %.



За период 2017–2021 годов максимум потребления мощности энергосистемы снизился на 5 МВт и составил 530 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста мощности -0,19 %.

Наибольший годовой прирост мощности составил 1,2 % в 2021 году и обусловлен, в основном, послаблением ограничительных эпидемиологических мер и значительно более низкой ТНВ. Наибольшее годовое снижение мощности составило -1,68 % в 2017 году.

В течение ретроспективного периода динамика изменения потребления электрической энергии и мощности энергосистемы Республики Мордовия 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;
- увеличением потребления металлургического комплекса ООО «ВКМ-сталь»;
- значительным ростом потребления в производстве сельскохозяйственной продукции.

### **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 за ретроспективный период на территории Республики Мордовия приведен в таблице 4. Перечень изменений состава и параметров трансформаторов и другого электротехнического оборудования за ретроспективный период на территории Республики Мордовия приведен в таблице 5.

Таблица 4 – Перечень изменений состава и параметров ЛЭП за ретроспективный пятилетний период

| № п/п | Класс напряжения | Наименование мероприятия                                                              | Принадлежность      | Год  | Параметры |
|-------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------|-----------|
| 1     | 110 кВ           | Строительство новой отпайки на ПС 110 кВ Дракино от ВЛ 110 кВ Мокша – Инсар тяговая   | ПАО «Россети Волга» | 2018 | 17 км     |
| 2     | 110 кВ           | Строительство новой отпайки на ПС 110 кВ Дракино от ВЛ 110 кВ Мокша – Казенный Майдан | ПАО «Россети Волга» | 2018 | 5 км      |
| 3     | 220 кВ           | Строительство новой отпайки на ПС 220 кВ Тепличное от ВЛ 220 кВ Саранская – Центролит | АО «Тепличное»      | 2018 | 6,81 км   |

Таблица 5 – Перечень изменений состава и параметров трансформаторов и другого электротехнического оборудования за ретроспективный пятилетний период

| № п/п | Класс напряжения | Наименование мероприятия          | Принадлежность      | Год  | Параметры |
|-------|------------------|-----------------------------------|---------------------|------|-----------|
| 1     | 110 кВ           | Строительство ПС 110 кВ Дракино   | ПАО «Россети Волга» | 2018 | 2×10 МВА  |
| 2     | 220 кВ           | Строительство ПС 220 кВ Тепличное | АО «Тепличное»      | 2018 | 2×25 МВА  |

|   |        |                                          |                        |      |           |
|---|--------|------------------------------------------|------------------------|------|-----------|
| 3 | 110 кВ | Установка БСК на ПС 110 кВ<br>Алексеевка | ПАО «Россети<br>Волга» | 2021 | 2×26 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 Республики Мордовия энергорайоны, характеризующиеся рисками ввода ГАО, отсутствуют.

### **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 Республики Мордовия по строительству и (или) реконструкции электросетевых объектов 110 кВ отсутствуют.

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

##### **2.2.3.1 АО «ТФ Ватт»**

По данным АО «ТФ Ватт» рассмотрены предложения по реализации мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям. Указанные предложения приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели надежности и объем ущерба от недоотпуска электрической энергии

| №<br>п/п | Наименование ЦП,<br>на котором<br>зафиксирован<br>недоотпуск ЭЭ | СРС                                                                                                            | Нагрузка,<br>отключаемая<br>в СРС, кВт | Характеристика элементов сети               |                            |                                  |              |                              | Статистические усредненные<br>показатели надежности<br>элементов схемы за последние<br>5 лет |                    |          |                     | Статистические показатели<br>возникновения СРС, не<br>связанной с выводом в ремонт и<br>аварийными отключениями<br>элементов за последние 5 лет |                      | Фактические экономические<br>показатели ущербов от недоотпуска<br>электрической энергии за 5 лет |                                  |                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------|
|          |                                                                 |                                                                                                                |                                        | Тип отключаемых<br>элементов (Т, ВЛ,<br>СШ) | Класс<br>напряжения,<br>кВ | Количество фаз<br>трансформатора | Длина,<br>км | Число<br>присоединений<br>СШ | ω,<br>1/год                                                                                  | T <sub>в</sub> , ч | μ, 1/год | T <sub>пл</sub> , ч | n, 1/год                                                                                                                                        | T <sub>max</sub> , ч | ΔW,<br>кВт·ч                                                                                     | Удельный<br>ущерб,<br>руб./кВт·ч | Документ,<br>подтверждаю-<br>щий возмещение<br>ущерба |
| 1        | ПС 110/6 кВ<br>Биохимик                                         | АО ВЛ 110 кВ<br>Саранская –<br>Медпрепараты-1 в<br>схеме ремонта<br>ВЛ 110 кВ<br>Саранская –<br>Медпрепараты-2 | 5966,4                                 | ВЛ                                          | 110                        | –                                | 2,58         | –                            | 0,2                                                                                          | 0,9                | –        | –                   | –                                                                                                                                               | –                    | 5369,76                                                                                          | –                                | –                                                     |

#### ПС 110/6 кВ Биохимик.

При аварийном отключении ВЛ 110 кВ Саранская – Медпрепараты-1 в схеме ремонта ВЛ 110 кВ Саранская – Медпрепараты-2 происходит отключение потребителей, электроснабжение которых осуществляется от ПС 110/6 кВ Биохимик, в объеме, согласно данным АО «ТФ Ватт» за отчётный период – 5,97 МВт.

Предложения по ликвидации недоотпуска электрической энергии, включая технико-экономическое сравнение развития сети и компенсации ущерба от недоотпуска, отсутствуют.

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

#### 2.2.3.2 ООО «Электротеплосеть»

По данным ООО «Электротеплосеть» рассмотрены предложения по реализации мероприятий, направленных на снижение недоотпуска электрической энергии потребителям. Указанные предложения приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели надежности и объем ущерба от недоотпуска электрической энергии

| №<br>п/п | Наименование ЦП,<br>на котором<br>зафиксирован<br>недоотпуск ЭЭ | СРС                                                                       | Нагрузка,<br>отключаемая<br>в СРС, кВт | Характеристика элементов сети               |                            |                                  |              |                              | Статистические усредненные<br>показатели надежности<br>элементов схемы за последние<br>5 лет |                    |          |                     | Статистические показатели<br>возникновения СРС, не<br>связанной с выводом в ремонт и<br>аварийными отключениями<br>элементов за последние 5 лет |                      | Фактические экономические<br>показатели ущербов от недоотпуска<br>электрической энергии за 5 лет |                                  |                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------|
|          |                                                                 |                                                                           |                                        | Тип отключаемых<br>элементов (Т, ВЛ,<br>СШ) | Класс<br>напряжения,<br>кВ | Количество фаз<br>трансформатора | Длина,<br>км | Число<br>присоединений<br>СШ | ω,<br>1/год                                                                                  | T <sub>в</sub> , ч | μ, 1/год | T <sub>пл</sub> , ч | n, 1/год                                                                                                                                        | T <sub>max</sub> , ч | ΔW,<br>кВт·ч                                                                                     | Удельный<br>ущерб,<br>руб./кВт·ч | Документ,<br>подтверждаю-<br>щий возмещение<br>ущерба |
| 1        | ПС 110 кВ Сосновка                                              | АО Т-2 ПС 110 кВ<br>Сосновка в схеме<br>ремонта Т-1<br>ПС 110 кВ Сосновка | 1900                                   | Т                                           | 110                        | 3                                | –            | 5                            | 1,6                                                                                          | 7,3                | 1        | 16                  | 0                                                                                                                                               | 0                    | 69255                                                                                            | 0                                | нет                                                   |
|          |                                                                 |                                                                           |                                        | СШ                                          | 10                         |                                  |              |                              |                                                                                              |                    |          | 8                   |                                                                                                                                                 |                      |                                                                                                  |                                  |                                                       |

#### ПС 110 кВ Сосновка.

При аварийном отключении Т-2 ПС 110 кВ Сосновка в схеме ремонта Т-1 ПС 110 кВ Сосновка происходит отключение потребителей, электроснабжение которых осуществляется от ПС 110 кВ Сосновка, в объеме, согласно данным ООО «Электротеплосеть» за отчётный период – 1,9 МВт.

Предложения по ликвидации недоотпуска электрической энергии, включая технико-экономическое сравнение развития сети и компенсации ущерба от недоотпуска, отсутствуют.

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

### **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**

Потребность в реализации мероприятий по развитию электрических сетей 110 (150) кВ и выше, не относящихся к процедуре (реализации) технологического присоединения, не выявлена.

#### **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 [1] 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 энергосистеме Республики Мордовия 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 Республики Мордовия на период 2023–2028 годов представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Республики Мордовия

| Наименование показателя                                         | 2023 г. | 2024 г. | 2025 г. | 2026 г. | 2027 г. | 2028 г. |
|-----------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Потребление электрической энергии, млн кВт·ч                    | 3515    | 3567    | 3569    | 3577    | 3584    | 3602    |
| Абсолютный прирост потребления электрической энергии, млн кВт·ч | –       | 52      | 2       | 8       | 7       | 18      |
| Годовой темп прироста, %                                        | –       | 1,48    | 0,06    | 0,22    | 0,20    | 0,50    |

Потребление электрической энергии по энергосистеме Республики Мордовия прогнозируется на уровне 3602 млн кВт·ч. Среднегодовой темп прироста составит 0,74 %.

Наибольший годовой прирост потребления электрической энергии прогнозируется в 2024 году и составит 52 млн кВт·ч или 1,48 %, наименьший прирост ожидается в 2025 году и составит 2 млн кВт·ч или 0,06 %.

Изменение динамики потребления электрической энергии энергосистемы Республики Мордовия представлено на рисунке 3.



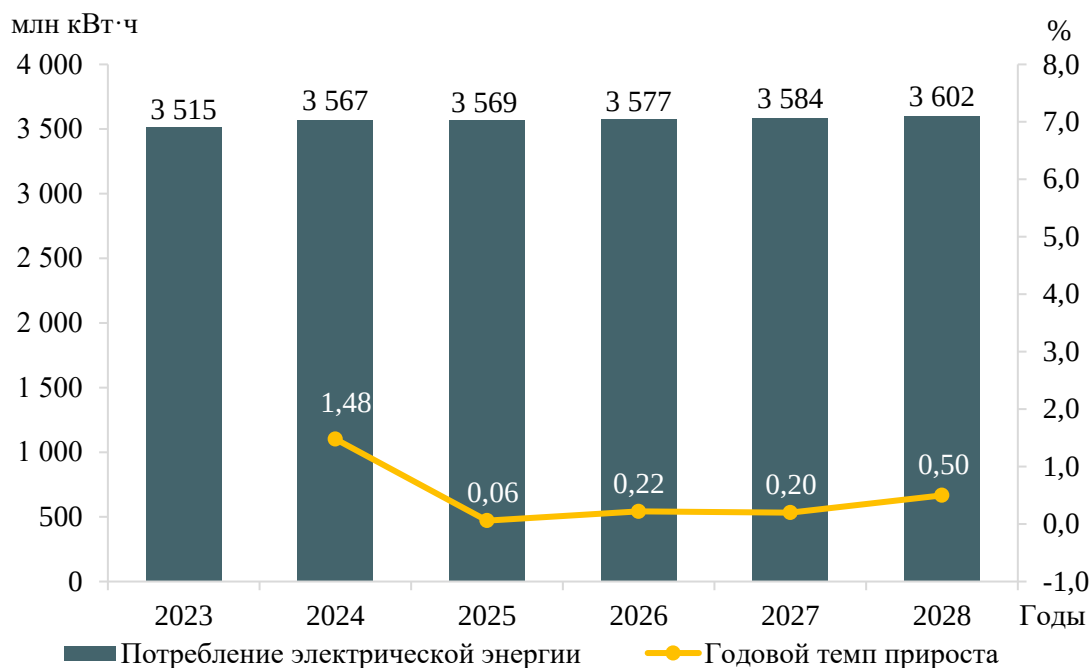


Рисунок 3 – Прогноз потребления электрической энергии энергосистемы Республики Мордовия и годовые темпы прироста на период 2023–2028 годов

Прогнозная динамика изменения потребления электрической энергии энергосистемы Республики Мордовия обусловлена следующими основными факторами:

- увеличением производства сельскохозяйственной продукции;
- развитием действующих предприятий обрабатывающих производств, в большей степени по производству строительных материалов;
- увеличением потребления объектами железнодорожного транспорта;
- ростом потребления в домашних хозяйствах.

### 3.3 Прогноз потребления электрической мощности

Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Республики Мордовия на период 2023–2028 годов сформирован на основе данных 3.1, 3.2 и представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Прогнозный максимум потребления мощности энергосистемы Республики Мордовия

| Наименование показателя                                  | 2023 г. | 2024 г. | 2025 г. | 2026 г. | 2027 г. | 2028 г. |
|----------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Максимум потребления мощности, МВт                       | 560     | 563     | 565     | 566     | 567     | 569     |
| Абсолютный прирост максимума потребления мощности, МВт   | –       | 3       | 2       | 1       | 1       | 2       |
| Годовой темп прироста, %                                 | –       | 0,54    | 0,36    | 0,18    | 0,18    | 0,35    |
| Число часов использования максимума потребления мощности | 6277    | 6336    | 6317    | 6320    | 6321    | 6330    |

Максимум потребления мощности энергосистемы Республики Мордовия к 2028 году прогнозируется на уровне 569 МВт. Среднегодовой темп прироста составит 1,02 %.

Наибольший годовой прирост мощности прогнозируется в 2024 году и составит 3 МВт или 0,54 %; наименьший годовой прирост ожидается в 2026 и 2027 годах и составит 1 МВт или 0,18 %.

Годовой режим электропотребления энергосистемы на перспективу ожидается достаточно плотным, как и в отчетном периоде. Число часов использования максимума к 2028 году прогнозируется на уровне 6330 час/год.

Динамика изменения максимума потребления мощности энергосистемы Республики Мордовия и годовые темпы прироста представлены на рисунке 4.

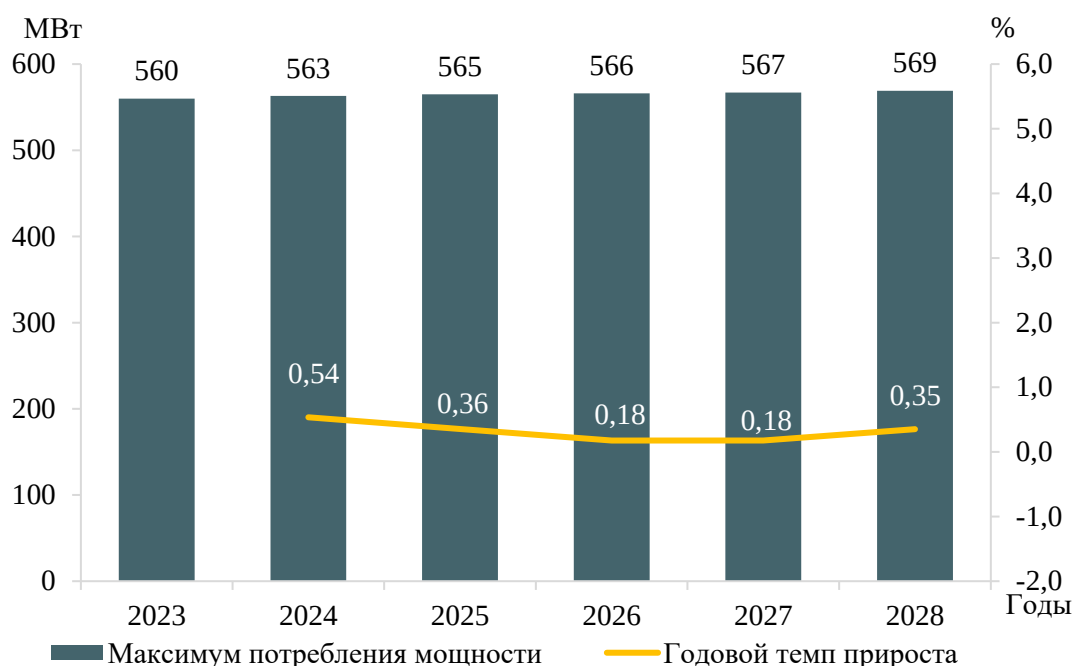


Рисунок 4 – Прогноз максимума потребления мощности энергосистемы Республики Мордовия и годовые темпы прироста на период 2023–2028 годов

### 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 модернизации существующего генерирующего оборудования на электростанциях энергосистемы Республики Мордовия в период 2023–2028 годов не планируется.

Установленная мощность электростанций энергосистемы Республики Мордовия в 2028 году составит 388 МВт. К 2028 году структура генерирующих мощностей энергосистемы Республики Мордовия не претерпит существенных изменений.

Величина установленной мощности электростанций энергосистемы Республики Мордовия в период 2023–2028 годов представлена в таблице 10. Структура установленной мощности по типам электростанций энергосистемы Республики Мордовия представлена на рисунке 5.

Таблица 10 – Установленная мощность электростанций энергосистемы Республики Мордовия, МВт

| Наименование                      | 2023 г. | 2024 г. | 2025 г. | 2026 г. | 2027 г. | 2028 г. |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Энергосистема Республики Мордовия | 388,0   | 388,0   | 388,0   | 388,0   | 388,0   | 388,0   |
| ТЭС                               | 388,0   | 388,0   | 388,0   | 388,0   | 388,0   | 388,0   |

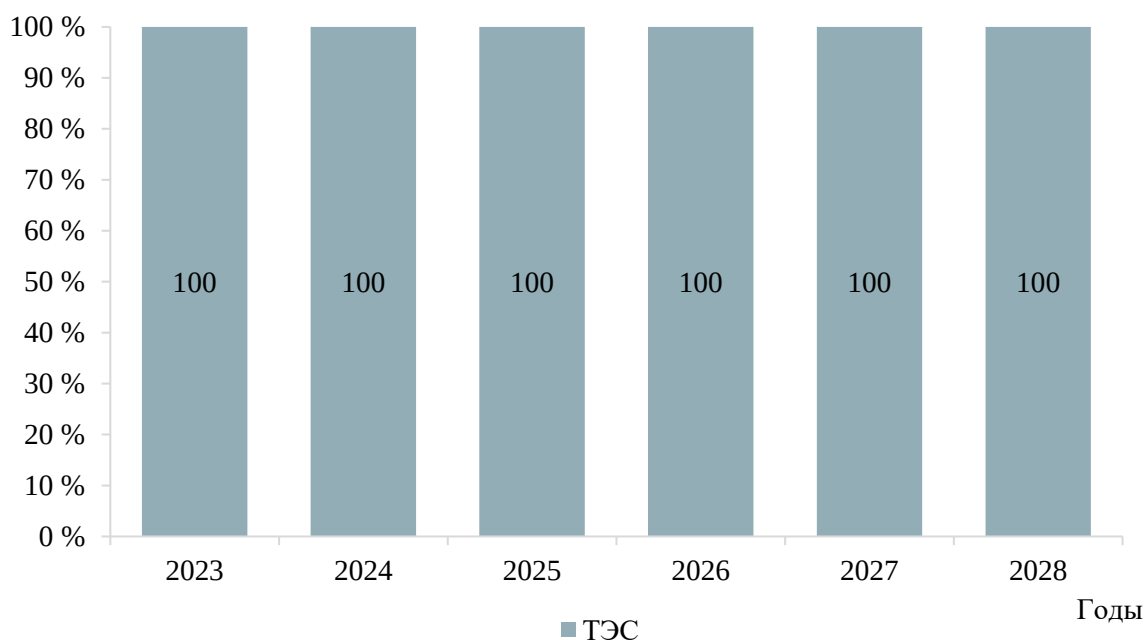


Рисунок 5 – Структура установленной мощности электростанций энергосистемы Республики Мордовия

Перечень действующих электростанций энергосистемы Республики Мордовия 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 графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) в электрической сети 110 кВ и выше, на территории Республики Мордовия 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 Республики Мордовия**

В таблице 11 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 Республики Мордовия.

Таблица 11 – 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 Республики Мордовия

| №<br>п/п | Наименование                                                                                                                                                | Ответственная<br>организация | Класс<br>напряжения<br>, кВ | Единица<br>измерения | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2023–<br>2028 | Основное назначение                                           | Наименование<br>заявителя | Ранее<br>присоединенная<br>мощность, МВт | Увеличение/ввод<br>новой мощности,<br>МВт |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|---------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1        | Реконструкция ПС 110 кВ Тёплый Стан<br>тяговая с заменой трансформатора Т-2<br>110/10 кВ мощностью 10 МВА на<br>трансформатор 110/10 кВ мощностью<br>16 МВА | ОАО «РЖД»                    | 110                         | МВА                  | 1×16 | –    | –    | –    | –    | –    | 16            | Обеспечение технологического<br>присоединения ЗАО «Плайтерра» | ЗАО<br>«Плайтерра»        | 5                                        | 4,99                                      |

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

В Республики Мордовия отсутствуют реализуемые и перспективные мероприятия по развитию электрических сетей, необходимые к включению в схему и программу развития электроэнергетических систем России. Определение капитальных вложений в реализацию мероприятий не требуется.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе подготовки материалов были разработаны предложения по развитию энергосистемы Республики Мордовия, включая предложения по развитию сети напряжением 110 кВ и выше, для обеспечения надежного функционирования энергосистемы Республики Мордовия 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 Республики Мордовия оценивается в 2028 году в объеме 3602 млн кВт·ч, что соответствует среднегодовому темпу прироста – 0,74 %.

Максимум потребления мощности энергосистемы Республики Мордовия к 2028 году увеличится и составит 569 МВт, что соответствует среднегодовому темпу прироста – 1,02 %.

Годовое число часов использования максимума потребления мощности энергосистемы Республики Мордовия в 2023–2028 годах прогнозируется в диапазоне 6277–6330 час/год.

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

Установленная мощность электростанций энергосистемы Республики Мордовия в 2028 году составит 388,0 МВт.

Реализация намеченных планов по развитию электрической сети обеспечит надежное функционирование энергосистемы Республики Мордовия в рассматриваемый перспективный период, выдачу мощности намеченных к сооружению новых электростанций, позволит повысить эффективность функционирования энергосистемы Республики Мордовия.

Всего за период 2023–2028 годов намечается ввод в работу 16 МВА трансформаторной мощности. Ввод в работу ЛЭП напряжением 110 кВ и выше не предусмотрен.

## **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).

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 Республики Мордовия   |                                                                   |                   |                                            |             |                              |       |       |       |       |       |       |            |
| Саранская ТЭЦ-2                     | ПАО «Т Плюс»                                                      |                   |                                            | Газ, мазут  |                              |       |       |       |       |       |       |            |
|                                     |                                                                   | 2                 | ПТ-65/75-90/13                             |             | 60,0                         | 60,0  | 60,0  | 60,0  | 60,0  | 60,0  | 60,0  |            |
|                                     |                                                                   | 4                 | T-100/120-130-3                            |             | 110,0                        | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 |            |
|                                     |                                                                   | 5                 | T-100/120-130-4                            |             | 110,0                        | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 | 110,0 |            |
| Установленная мощность, всего       |                                                                   | –                 | –                                          | –           | 280,0                        | 280,0 | 280,0 | 280,0 | 280,0 | 280,0 | 280,0 |            |
| ТЭЦ Ромодановского сахарного завода | ООО «Ромодановосахар»                                             |                   |                                            | Газ, мазут  |                              |       |       |       |       |       |       |            |
|                                     |                                                                   | 1                 | AP-6-5                                     |             | 6,0                          | 6,0   | 6,0   | 6,0   | 6,0   | 6,0   | 6,0   |            |
|                                     |                                                                   | 2                 | P-6-35/5M-1                                |             | 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  |            |
| Саранская ГТ-ТЭЦ                    | АО «ГТ Энерго»                                                    |                   |                                            | Газ         |                              |       |       |       |       |       |       |            |
|                                     |                                                                   | 1                 | ГТ-009                                     |             | 9,0                          | 9,0   | 9,0   | 9,0   | 9,0   | 9,0   | 9,0   |            |
|                                     |                                                                   | 2                 | ГТ-009                                     |             | 9,0                          | 9,0   | 9,0   | 9,0   | 9,0   | 9,0   | 9,0   |            |
| Установленная мощность, всего       |                                                                   | –                 | –                                          | –           | 18,0                         | 18,0  | 18,0  | 18,0  | 18,0  | 18,0  | 18,0  |            |
| ПГЭС Мордовцемент                   | АО «Мордовцемент»                                                 |                   |                                            | Газ         |                              |       |       |       |       |       |       |            |
|                                     |                                                                   | 1-3               | ПГУ (LM 2500+G4DLE (1, 2), SST-300 CE (3)) |             | 73,0                         | 73,0  | 73,0  | 73,0  | 73,0  | 73,0  | 73,0  |            |
| Установленная мощность, всего       |                                                                   | –                 | –                                          | –           | 73,0                         | 73,0  | 73,0  | 73,0  | 73,0  | 73,0  | 73,0  |            |
| ЭСН Торбеевского ЛПУМГ              | Торбеевское ЛПУ МГ филиала ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород» |                   |                                            | Газ         |                              |       |       |       |       |       |       |            |
|                                     |                                                                   | 1                 | ГТЭС-2,5                                   |             | 2,5                          | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   |            |
|                                     |                                                                   | 2                 | ГТЭС-2,5                                   |             | 2,5                          | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   | 2,5   |            |
| Установленная мощность, всего       |                                                                   | –                 | –                                          | –           | 5,0                          | 5,0   | 5,0   | 5,0   | 5,0   | 5,0   | 5,0   |            |