

УТВЕРЖДЕНА

Распоряжением Правительства
Российской Федерации
от _____ № _____

**ГЕНЕРАЛЬНАЯ СХЕМА
размещения объектов электроэнергетики до 2042 года**

**I. Цели и задачи Генеральной схемы размещения объектов
электроэнергетики до 2042 года**

Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики России на период до 2042 года (далее – Генеральная схема) разработана в соответствии с Правилами разработки и утверждения документов перспективного развития электроэнергетики, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2022 № 2556 «Об утверждении Правил разработки и утверждения документов перспективного развития электроэнергетики, изменении и признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации».

Целями Генеральной схемы являются:

формирование рациональной перспективной структуры генерирующих мощностей и объектов электросетевого хозяйства, обеспечивающей перспективный баланс производства и потребления электрической энергии и мощности в Единой энергетической системе России (далее – ЕЭС России);

предотвращение прогнозируемых дефицитов электрической энергии и мощности наиболее эффективными способами с учетом прогнозируемых режимов работы электроэнергетических систем и необходимости обеспечения нормативного уровня балансовой надежности с обоснованием

размещения объектов электроэнергетики по критерию минимизации совокупных дисконтированных затрат на производство, передачу и распределение электрической энергии (мощности) в долгосрочном периоде;

определение основных направлений размещения линий электропередачи и энергорайонов размещения подстанций, относимых к межсистемным связям и необходимых для обеспечения баланса производства и потребления электрической энергии и мощности, а также для обеспечения нормального электроэнергетического режима работы ЕЭС России (технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем) и выдачи мощности новых электростанций.

Генеральная схема разработана с учетом:

проекта Энергетической стратегии Российской Федерации до 2050 года (в части электроэнергетики);

прогнозов социально-экономического развития Российской Федерации на среднесрочный и долгосрочный период, отраслевых и иных документов стратегического планирования;

схемы и программы развития электроэнергетических систем Российской Федерации на 2025–2030 годы, включая перечень и описание территорий технологически необходимой генерации, на которых определено наличие в нормальной или единичной ремонтной схеме дефицита активной мощности, не покрываемого с использованием объектов по производству электрической энергии и мероприятий по развитию электрических сетей;

предложений Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» по выводу из эксплуатации энергоблоков действующих атомных электростанций, а также о возможных местах размещения, типе энергоблоков и сроках строительства новых атомных электростанций;

предложений ПАО «РусГидро» о возможных местах размещения, типе агрегатов и сроках строительства новых гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих электростанций;

перспективных планов генерирующих компаний по вводу и выводу из эксплуатации генерирующего оборудования на долгосрочную перспективу, в том числе принятых обязательствах в рамках действующих механизмов конкурентных отборов мощности, конкурентных отборов мощности новых генерирующих объектов, конкурсных отборов проектов модернизации генерирующих объектов тепловых электростанций и конкурсных отборов инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии;

информации, предоставляемой исполнительными органами субъектов Российской Федерации и потребителями электрической энергии, о планируемых инвестиционных проектах на территории субъектов Российской Федерации, в том числе о перечне объектов, строительство которых предполагается осуществлять на территории субъекта Российской Федерации, об их присоединяемой мощности, сроках ввода в эксплуатацию и размещении;

информации о прогнозе потребления электрической энергии и мощности потребителей электрической энергии, максимальная мощность энергопринимающих устройств которых составляет 10 МВт и более;

информации, представляемой субъектами электроэнергетики, о планах международного сотрудничества в сфере экспорта (импорта) электрической энергии;

статистической информации о фактических балансах электрической энергии и мощности;

требований к обеспечению надежного и безопасного функционирования электроэнергетических систем, установленных в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Генеральная схема содержит:

долгосрочный прогноз потребления электрической энергии и мощности по ЕЭС России, синхронным зонам и технологически изолированным территориальным электроэнергетическим системам (далее – долгосрочный прогноз потребления);

рациональную структуру генерирующих мощностей по синхронным зонам с разделением по видам используемых первичных энергетических ресурсов для обеспечения потребностей экономики и населения Российской Федерации в электрической энергии и мощности;

перечень существующих атомных электростанций, в отношении которых в долгосрочном периоде планируется изменение установленной генерирующей мощности на 100 МВт и более;

перечень планируемых к строительству и вводу в эксплуатацию атомных электростанций;

перечень существующих гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих электростанций, в отношении которых в долгосрочном периоде планируется изменение установленной генерирующей мощности на 100 МВт и более;

перечень планируемых к строительству и вводу в эксплуатацию гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих электростанций, а также солнечных и ветровых электростанций, установленная генерирующая мощность которых составляет 100 МВт и более;

перечень существующих объектов по производству электрической энергии (тепловых электростанций), в том числе функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, в

отношении которых в долгосрочном периоде планируется изменение установленной генерирующей мощности на 100 МВт и более;

перечень планируемых к строительству и вводу в эксплуатацию объектов по производству электрической энергии (тепловых электростанций), в том числе функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, установленная генерирующая мощность которых составляет 100 МВт и более;

балансы мощности по синхронным зонам ЕЭС России и технологически изолированным территориальным электроэнергетическим системам;

балансы электрической энергии по синхронным зонам ЕЭС России и технологически изолированным территориальным электроэнергетическим системам;

перечень планируемых к строительству, реконструкции, вводу в эксплуатацию или выводу из эксплуатации линий электропередачи и подстанций, класс напряжения которых равен или превышает 330 кВ для каждой синхронной зоны или 220 кВ для технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем, а также линий электропередачи и подстанций, класс напряжения которых равен или превышает 220 кВ, обеспечивающих выдачу мощности объектов по производству электрической энергии;

сводные показатели потребности тепловых электростанций в органическом топливе;

сводные показатели воздействия на окружающую среду существующих и планируемых к строительству (реконструкции) тепловых электростанций, функционирующих на основе использования органического топлива;

прогнозные объемы капитальных вложений в строительство (реконструкцию) объектов по производству электрической энергии;

прогнозные объемы капитальных вложений в развитие объектов электросетевого хозяйства, номинальный класс напряжения которых равен или превышает 330 кВ для синхронных зон и 220 кВ для технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем, а также объектов электросетевого хозяйства, номинальный класс напряжения которых равен или превышает 220 кВ, обеспечивающих выдачу мощности объектов по производству электрической энергии;

оценку ценовых и тарифных последствий реализации технических решений, предусмотренных Генеральной схемой.

Генеральная схема используется в качестве основы для:

разработки схемы и программы развития электроэнергетических систем Российской Федерации;

подготовки предложений по внесению изменений в энергетическую стратегию Российской Федерации;

формирования инвестиционных программ субъектов электроэнергетики, предусматривающих строительство (реконструкцию с увеличением установленной генерирующей мощности) атомных электростанций и (или) строительство (реконструкцию с увеличением установленной генерирующей мощности) гидроэлектростанций, гидроаккумулирующих электрических станций;

разработки документов территориального планирования;

формирования долгосрочных схем и стратегий развития Единой системы газоснабжения и иных отраслей топливно-энергетического комплекса;

формирования стратегий развития энергомашиностроения, электротехнической промышленности и других смежных отраслей промышленности;

подготовки предложений по внесению изменений в законодательство Российской Федерации.

II. Современное состояние электроэнергетики

Установленная мощность электростанций электроэнергетических систем Российской Федерации на начало 2024 года составила 253,535 млн кВт, из них 29,649 млн кВт (11,7 %) на атомных электростанциях, 52,84 млн кВт (20,8 %) на гидроэлектростанциях и гидроаккумулирующих электростанциях, 166,356 млн кВт (65,6 %) на тепловых электростанциях, 4,69 млн кВт (1,9 %) на солнечных и ветровых электростанциях.

Производство электрической энергии в электроэнергетических системах Российской Федерации в 2023 году составило 1 149,984 млрд кВт·ч, из них 217,697 млрд кВт·ч (18,9 %) на атомных электростанциях, 202,618 млрд кВт·ч (17,6 %) на гидроэлектростанциях и гидроаккумулирующих электростанциях, 720,662 млрд кВт·ч (62,7 %) на тепловых электростанциях, 9,006 млрд кВт·ч (0,8 %) на солнечных и ветровых электростанциях.

Потребление электрической энергии в электроэнергетических системах Российской Федерации в 2023 году составило 1 137,60 млрд кВт·ч, максимум потребления мощности составил 171,184 млн кВт.

За период 2017–2023 годов в электроэнергетических системах Российской Федерации потребление электрической энергии увеличилось на 91,22 млрд кВт·ч (8,7 % к уровню 2016 года), максимум потребления мощности увеличился на 16,873 млн кВт (10,9 % к уровню 2016 года), установленная мощность электростанций увеличилась на 12,340 млн кВт (5,1 % к уровню 2016 года), производство электрической энергии увеличилось на 86,610 млрд кВт·ч (8,1 % к уровню 2016 года).

Объем ввода в эксплуатацию генерирующих мощностей в электроэнергетических системах Российской Федерации в период 2017–2023 годов составил 19,160 млн кВт, объем вывода из эксплуатации генерирующих мощностей в указанный период составил 12,125 млн кВт.

Основу возрастной структуры генерирующего оборудования составляет оборудование, введенное в эксплуатацию в 1961–1970 годах (42,407 млн кВт), в 1971–1980 годах (56,107 млн кВт) и в 1981–1990 годах (53,185 млн кВт). Суммарная установленная мощность генерирующего оборудования, введенного в эксплуатацию до 1961 года, составляет 14,071 млн кВт, введенного в эксплуатацию в 1991–2010 годах, составляет 32,153 млн кВт, введенного в эксплуатацию в 2011–2023 годах, составляет 55,612 млн кВт.

В настоящее время по данным отраслевой отчетности паротурбинное оборудование в объеме более 89 млн кВт выработало парковый ресурс, срок его эксплуатации определяется назначенным ресурсом по результатам индивидуальных обследований. До 2030 года парковый ресурс выработает оборудование тепловых электростанций в объеме еще порядка 25 млн кВт.

Протяженность электрических сетей напряжением 330–750 кВ ЕЭС России в период 2017–2023 годов увеличилась на 4,6 тыс. км, суммарная мощность трансформаторных подстанций напряжением 330–750 кВ увеличилась на 16,0 тыс. МВА. На начало 2024 года протяженность электрических сетей напряжением 330–750 кВ составила 70,4 тыс. км, суммарная мощность трансформаторных подстанций напряжением 330–750 кВ составила 232,1 тыс. МВА.

III. Прогноз условий развития электроэнергетики

Перспективные уровни потребления электрической энергии и мощности приняты в соответствии с долгосрочным прогнозом

потребления, одобренным Правительственной комиссией по вопросам развития электроэнергетики.

Долгосрочный прогноз потребления разработан на основе:

базового сценария долгосрочного прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 года (утвержден Правительством Российской Федерации, пункт 2 раздела II протокола от 22.11.2018 № 34);

базового сценария прогноза социально-экономического развития Российской Федерации на 2024 год и на плановый период 2025 и 2026 годов, разработанного Минэкономразвития России (опубликован 22.09.2023 на сайте Минэкономразвития России);

отчетной статистической информации о потреблении электрической энергии в разрезе основных видов экономической деятельности;

сведений о планируемых к реализации инвестиционных проектах, предоставленных исполнительными органами субъектов Российской Федерации;

отчетной информации о потреблении электрической энергии и мощности по территориальным энергосистемам.

Долгосрочный прогноз потребления учитывает как рост объемных показателей экономической активности по основным видам экономической деятельности, так и повышение энергоэффективности производства, выражающееся в изменении электроемкости валовых выпусков по основным видам экономической деятельности.

Долгосрочный прогноз потребления предполагает к 2042 году по электроэнергетическим системам Российской Федерации увеличение потребления электрической энергии до 1449,72 млрд кВт·ч, увеличение максимума потребления мощности до 208,240 млн кВт, при среднегодовых приростах потребления электрической энергии и мощности 1,28 % и 1,04 % соответственно.

Динамика потребления электрической энергии и мощности по ЕЭС России, синхронным зонам ЕЭС России, а также по технологически изолированным территориальным электроэнергетическим системам Сибири и Дальнего Востока до 2042 года представлена в приложении № 1.

Экспортные поставки электрической энергии (мощности) на перспективу до 2042 года прогнозируются на уровне 10,580 млрд кВт·ч (2,545 млн кВт).

Прогноз централизованного отпуска тепловой энергии принят в соответствии с утвержденными схемами теплоснабжения.

Прогноз динамики установленной мощности действующих тепловых электростанций разработан на основе данных отраслевой отчетности, технико-экономических расчетов, планов производителей электрической энергии по модернизации и выводу из эксплуатации действующего генерирующего оборудования.

В период до 2042 года генерирующее оборудование тепловых электростанций в объеме 99,288 млн кВт достигает установленных сроков эксплуатации и требует инвестиционных решений по обновлению или выводу из эксплуатации.

По результатам экономических сравнений и системной оптимизации целесообразна модернизация оборудования действующих тепловых электростанций в объеме до 64,471 млн кВт (в том числе: на ТЭЦ – 38,784 млн кВт, на КЭС – 25,687 млн кВт) при затратах на модернизацию не выше 60 % от стоимости нового оборудования аналогичной мощности.

Рекомендуемые объемы вывода из эксплуатации генерирующего оборудования тепловых электростанций (в том числе под замену), для которого в связи с достижением предельных сроков эксплуатации и (или) низкими технико-экономическими показателями мероприятия по продлению сроков эксплуатации экономически нецелесообразны, составляют 34,817 млн кВт до 2042 года.

Итоговые решения о модернизации или выводе из эксплуатации в отношении отдельных единиц генерирующего оборудования должны приниматься его собственником, исходя из его экономических интересов, и учитываться при разработке схемы и программы развития электроэнергетических систем Российской Федерации.

Прогноз динамики установленной мощности действующих атомных электростанций разработан на основе данных Госкорпорации «Росатом».

В период до 2042 года планируется вывод из эксплуатации по истечению ее установленных сроков атомных энергоблоков серий РБМК-1000, ВВЭР-440, ВВЭР-1000, ЭГП-6, БН-600 суммарно в объеме 10,373 млн кВт.

Установленная мощность действующих гидроэлектростанций на период до 2042 года принята постоянной величиной с учетом планируемой реконструкции или достройки отдельных гидроагрегатов.

Прогнозируемое снижение суммарной установленной мощности действующих в настоящее время электростанций электроэнергетических систем Российской Федерации в связи с выводом из эксплуатации части оборудования атомных и тепловых электростанций к 2042 году составит 45,190 млн кВт.

IV. Развитие электроэнергетики до 2042 года

При реализации прогнозируемой динамики изменения установленной мощности действующих электростанций, с учетом имеющихся в настоящее время избытков мощности, для обеспечения перспективных балансов электрической энергии и мощности потребуются ввод в эксплуатацию новых генерирующих мощностей. Суммарный объем выбытия действующих генерирующих мощностей и прироста потребности в мощности до 2042 года составляет 82,065 млн кВт.

Определение рациональной перспективной структуры генерирующих мощностей на перспективу до 2042 года выполнено на основе сравнительного анализа эффективности технологий производства электрической энергии и оптимизации масштабов их развития по критерию минимума суммарных дисконтированных затрат на электроснабжение экономики с учетом:

долгосрочного прогноза потребления;

структуры и прогнозируемой динамики установленной мощности существующих электростанций, а также принятых к реализации решений по развитию генерирующих мощностей, учтенных в схеме и программе развития электроэнергетических систем Российской Федерации на 2025–2030 годы;

сохранения генерирующих мощностей действующих теплоэлектростанций в целях обеспечения экономически эффективного теплоснабжения соответствующих населенных пунктов;

технико-экономических показателей электростанций различных типов;

прогнозируемой динамики цен на топливо и их территориальной дифференциации;

прогнозируемых режимов потребления электрической энергии и графиков потребления мощности.

Рациональная структура генерирующих мощностей по синхронным зонам с разделением по видам используемых первичных энергетических ресурсов для обеспечения потребностей экономики и населения Российской Федерации в электрической энергии и мощности представлена в приложении № 2.

Основными направлениями развития атомных электростанций являются:

внедрение оптимизированных энергоблоков с водо-водяными энергетическими реакторами;

разработка и внедрение энергоблоков средней мощности с реакторами типа ВВЭР для энергосистем, в которых системные ограничения не позволяют обеспечить надежную эксплуатацию энергоблоков большой единичной мощности;

освоение технологий атомных электростанций малой мощности;

освоение технологий замкнутого ядерного цикла с внедрением энергоблоков с реакторами на быстрых нейтронах.

Объем вводов в эксплуатацию новых энергоблоков атомных электростанций до 2042 года составит 29,299 млн кВт, включая проекты атомных электростанций в децентрализованной зоне электроснабжения.

Перечень существующих атомных электростанций, в отношении которых в долгосрочном периоде планируется изменение установленной генерирующей мощности на 100 МВт и более, представлен в приложении № 3. Перечень планируемых к строительству и вводу в эксплуатацию атомных электростанций представлен в приложении № 4.

Развитие гидроэнергетики предполагает дальнейшее освоение гидропотенциала регионов Сибири и Дальнего Востока. Также планируется реализация отдельных проектов гидроаккумулирующих электростанций в целях оптимизации режимов работы тепловых электростанций и поддержания маневренного резерва мощности.

Объем вводов в эксплуатацию новых гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих электростанций до 2042 года составит 7,755 млн кВт.

Объем вводов в эксплуатацию генерирующего оборудования солнечных и ветровых электростанций принят в соответствии с рациональной перспективной структурой генерирующих мощностей и составляет 16,587 млн кВт до 2042 года.

Перечень существующих гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих электростанций, в отношении которых в долгосрочном периоде планируется изменение установленной генерирующей мощности на 100 тыс. кВт и более, представлен в приложении № 5.

Перечень планируемых к строительству и вводу в эксплуатацию гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих электростанций, а также солнечных и ветровых электростанций, установленная генерирующая мощность которых в отношении каждой электростанции составляет 100 тыс. кВт и более, представлен в приложении № 6.

В качестве основных рекомендуемых решений по техническому перевооружению и строительству новых тепловых электростанций на газовом топливе приняты современные газотурбинные и парогазовые установки отечественного производства различной единичной мощности, на угольном топливе – высокоэффективные паросиловые блоки большой мощности.

Объем вводов в эксплуатацию генерирующего оборудования тепловых электростанций до 2042 года составит 35,026 млн кВт (22,700 млн кВт на газе, 11,851 млн кВт на угле, 0,475 млн кВт на прочих видах топлива), из них 19,087 млн кВт на электростанциях, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии.

Перечень существующих объектов по производству электрической энергии (тепловых электростанций), в том числе функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, в отношении которых в долгосрочном периоде планируется изменение установленной генерирующей мощности на 100 тыс. кВт и более, представлен в приложении № 7.

Перечень планируемых к строительству и вводу в эксплуатацию объектов по производству электрической энергии (тепловых электростанций), в том числе функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, установленная генерирующая мощность которых в отношении каждого объекта по производству электрической энергии составляет 100 тыс. кВт и более, представлен в приложении № 8.

Общий объем вводов в эксплуатацию генерирующего оборудования до 2042 года составит 88,123 млн кВт. Суммарная установленная мощность электростанций электроэнергетических систем Российской Федерации с учетом прогнозируемой динамики установленной мощности действующих электростанций и указанных объемов вводов в эксплуатацию нового генерирующего оборудования к 2042 году составит 298,994 млн кВт.

При росте потребности в мощности по электроэнергетическим системам Российской Федерации к 2042 году на 36,876 млн кВт по сравнению с фактическим уровнем 2023 года, прирост суммарной установленной мощности электростанций составит 45,409 млн кВт с учетом обеспечения требуемого уровня балансовой надежности и предотвращения локальных дефицитов мощности.

При реализации указанных объемов вводов в эксплуатацию нового генерирующего оборудования в структуре установленной мощности электроэнергетических систем Российской Федерации до 2042 года планируется увеличение доли атомных электростанций (с 11,7 % в 2023 году до 15,7 % в 2042 году) и солнечных и ветровых электростанций (с 1,9 % в 2023 году до 7,3 % в 2042 году) при соответствующем снижении доли тепловых электростанций (с 65,6 % в 2023 году до 56,6 % в 2042 году).

Балансы мощности по синхронным зонам ЕЭС России и технологически изолированным территориальным электроэнергетическим системам представлены в приложении № 9.

Полученная структура генерирующих мощностей позволяет к 2042 году обеспечить балансовую надежность ЕЭС России на уровне, соответствующем среднегодовому числу дней с дефицитом мощности не более 0,1 сут./год. При этом, в силу необходимости предотвращения локальных дефицитов мощности и сохранения мощности теплоэлектростанций по условиям обеспечения теплоснабжения фактический объем генерирующих мощностей к 2042 году будет превышать требуемый для обеспечения указанного уровня балансовой надежности на величину порядка 4,1 млн кВт. Указанную величину целесообразно рассматривать в качестве стратегического резерва, предназначенного для компенсации отклонений прогнозов, отставаний строительства объектов электроэнергетики, санкционных воздействий различных видов, например прекращения обслуживания генерирующего оборудования иностранного производства с его последующим замещением, перенаправления логистических потоков в экономике, старения отдельных единиц оборудования и снижения надежности его работы, внешних целенаправленных воздействий на крупные объекты генерации, резкого роста экономики вследствие влияния геополитических факторов и необходимости ускоренного импортозамещения. Указанная величина стратегического резерва составит 2 % от прогнозного максимума потребления мощности 2042 года. В настоящее время нормирование указанного показателя не осуществляется. В силу вышеуказанных факторов целесообразно установить нормативное значение стратегического резерва для целей его учета при планировании развития энергосистем.

В результате изменения структуры установленной мощности к 2042 году планируется увеличение числа часов использования установленной мощности тепловых электростанций до 5 100 часов для конденсационных электростанций и до 4 800 часов для теплоэлектроцентралей. При этом доля атомных электростанций в структуре производства электрической энергии увеличится с 18,9 % в 2023 году до 24,0 % в 2042 году, доля солнечных и ветровых электростанций – увеличится с 0,8 % в 2023 году до 3,3 % в 2042 году, доля тепловых электростанций – снизится с 62,7 % в 2023 году до 57,4 % в 2042 году, доля гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих станций – снизится с 17,6 % в 2023 году до 15,3 % в 2042 году.

Балансы электрической энергии по синхронным зонам ЕЭС России и технологически изолированным территориальным электроэнергетическим системам представлены в приложении № 10.

Оптимальное размещение новых электростанций позволит избежать больших капитальных вложений в объекты электрической сети. Строительство новых объектов электрической сети предусматривается в целях:

выдачи мощности новых электростанций и при необходимости усиления выдачи мощности существующих электростанций;

обеспечения прироста потребления мощности в соответствии с долгосрочным прогнозом потребления по субъектам Российской Федерации и отдельным крупным потребителям.

Совокупный объем вводов в эксплуатацию новых объектов электрических сетей до 2036 года составит:

13,8 тыс. км линий электропередачи (из них 4,4 тыс. км линий электропередачи для выдачи мощности электростанций);

14,1 тыс. МВА трансформаторной мощности (из них 1,0 тыс. МВА трансформаторной мощности для выдачи мощности электростанций).

Для передачи электрической энергии на большие расстояния предусматривается сооружение передач постоянного тока, в том числе для увеличения пропускной способности электрической сети между ОЭС Сибири и ОЭС Востока, выдачи мощности Нововоронежской АЭС-2 и Мокской ГЭС.

Перечень планируемых к строительству, реконструкции, вводу в эксплуатацию или выводу из эксплуатации линий электропередачи и подстанций, класс напряжения которых равен или превышает 330 кВ для каждой синхронной зоны или 220 кВ для технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем, а также линий электропередачи и подстанций, класс напряжения которых равен или превышает 220 кВ, обеспечивающих выдачу мощности объектов по производству электрической энергии, представлен в приложении № 11.

Реализация предложенных мероприятий по развитию генерирующих мощностей и электрических сетей позволит обеспечить надежное функционирование энергосистем с учетом прогнозируемого роста спроса на электрическую энергию и мощность.

Параметры мероприятий по строительству и расширению тепловых электростанций, солнечных и ветровых электростанций и объектов электрических сетей (сроки ввода, требуемая мощность) подлежат уточнению в рамках разработки схемы и программы развития электроэнергетических систем Российской Федерации на соответствующий период.

Мероприятия по развитию электрической сети для выдачи мощности электростанций определены предварительно и подлежат уточнению при разработке схем выдачи мощности.

Потребность тепловых электростанций электроэнергетических систем Российской Федерации в топливе к 2042 году составит 333,8 млн т условного топлива в год.

В структуре используемого топлива к 2042 году планируется незначительное снижение доли угля (с 23,7 % в 2025 году до 20,6 % в 2042 году) при увеличении доли газа (с 70,8 % в 2025 году до 73,7 % в 2042 году).

Сводные показатели потребности тепловых электростанций в органическом топливе представлены в приложении № 12.

Объемы валовых выбросов нормируемых загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферу от тепловых электростанций электроэнергетических систем Российской Федерации к 2042 году могут составить 1,79 млн т в год нормируемых загрязняющих веществ и 652 млн т в год парниковых газов.

Объемы валовых загрязняющих веществ к 2042 году могут снизиться на 6,8 %, парниковых газов – увеличиться на 13,8 % при росте производства электрической энергии на 29 % (по отношению к уровню 2021 года). Низкие темпы роста выбросов нормируемых загрязняющих веществ по сравнению с темпами роста производства электрической энергии обусловлены следующими основными факторами:

повышением эффективности использования топлива за счет ввода парогазовых установок с высоким коэффициентом полезного действия;

увеличением доли атомных, солнечных и ветровых электростанций в структуре производства электрической энергии при соответствующем снижении доли тепловых электростанций.

Сводные показатели воздействия на окружающую среду существующих и планируемых к строительству (реконструкции) тепловых электростанций, функционирующих на основе использования органического топлива, представлены в приложении № 13.

Совокупный объем инвестиций в отрасль до 2042 года (в прогнозных ценах соответствующих лет) должен составить 42,53 трлн руб. с НДС (из них 39,98 трлн руб. на объекты генерации и 2,55 трлн руб. на объекты

электрической сети). При этом совокупный объем инвестиций на объекты генерации по перечням приложений № 3–8 (в прогнозных ценах соответствующих лет) должен составить 21,3 трлн руб. с НДС, на объекты электрической сети по перечню приложения № 11 – 2,29 трлн руб. с НДС.

Прогнозные объемы капитальных вложений в строительство (реконструкцию) электростанций по перечням приложений № 3–8 представлены в приложении № 14. Прогнозные объемы капитальных вложений в развитие объектов электросетевого хозяйства представлены в приложении № 15.

Оценка ценовых и тарифных последствий реализации технических решений, предусмотренных проектом Генеральной схемы, представлена в приложении № 16. Выполненная оценка ценовых и тарифных последствий показывает недостаточность выручки, получаемой всеми сегментами отрасли (оптовая генерация и ЕНЭС) при существующих механизмах ценообразования и тарифного регулирования, для реализации планируемого состава технических решений, предлагаемых к включению в Генеральную схему. Недостаточность выручки за период 2025–2042 годов прогнозируется в размере 41,4 трлн руб.