



УКАЗ ГУБЕРНАТОРА ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

от 28.04.2014 № 21-УГ

г. ПСКОВ

Об утверждении Схемы и программы
развития электроэнергетики Псковской
области на 2017-2021 годы

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 г. № 823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики» ПОСТАНОВЛЯЮ:

1. Утвердить прилагаемую Схему и программу развития электроэнергетики Псковской области на 2017-2021 годы.
2. Признать утратившим силу указ Губернатора области от 29 апреля 2016 г. № 23-УГ «Об утверждении Схемы и программы развития электроэнергетики Псковской области на 2016-2020 годы».
3. Контроль за исполнением настоящего указа возложить на заместителя Губернатора области Кузнецова А.В.
4. Настоящий указ вступает в силу со дня его официального опубликования.

И.п. Губернатора области



В.В.Емельянова

УТВЕРЖДЕНА
указом Губернатора области
от 28.04. 2017 № 41-УГ

СХЕМА И ПРОГРАММА
развития электроэнергетики Псковской области на 2017-2021 годы

ПАСПОРТ

Схемы и программы развития электроэнергетики Псковской области
на 2017-2021 годы

Наименование	Схема и программа развития электроэнергетики Псковской области на 2017-2021 годы (далее - Схема и программа)
Правовая основа Схемы и программы	Постановление Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 г. № 823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики»
Исполнители мероприятий Схемы и программы	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго», Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» Новгородское ПМЭС (в части мероприятий, включенных в проект схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2017-2023 годы, далее - проект СиПР ЕЭС на период 2017-2023 гг.), Филиал ПАО «ОГК-2» - Псковская ГРЭС, ОЭЗ ППТ «Моглино», филиал «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго», ООО «Энергосети»
Обоснование Схемы и программы	Схема и программа разработана в соответствии с Правилами разработки и утверждения схем и программ перспективного развития электроэнергетики, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 г. № 823, и с учетом данных проекта СиПР ЕЭС на период 2017-2023 гг. Схема и программа базируется на опыте реализации государственной энергетической политики и оценке основных тенденций в социально-экономическом развитии области в среднесрочной перспективе. Схема и программа - это, прежде всего, инструмент управления территорией, где все пространственно-территориальные факторы в части электроэнергетики представлены в системной взаимосвязи с ее перспективами развития. Развитие Псковской области невозможно без реализации комплекса мероприятий по развитию объектов энергетической инфраструктуры. Схема и программа ориентирована на повышение экономической значимости Псковской области и наиболее полное использование инвестиционного потенциала. Схема и программа определяет основные направления развития электроэнергетики Псковской области, учитывая сложившуюся ситуацию в потреблении топливно-энергетических ресурсов Псковской области, оценку имеющихся проблем и факторов влияния, перспектив развития и ожидаемые результаты реализации Схемы и программы
Цели Схемы и программы	Развитие сетевой инфраструктуры Псковской области; обеспечение удовлетворения среднесрочного спроса на электрическую энергию; обеспечение стабильного и благоприятного инвестиционного климата на территории Псковской области для привлечения инвестиций
Задачи Схемы и программы	Предотвращение возникновения локальных дефицитов производства электрической энергии, мощности и ограничения

	<p>пропускной способности электрических сетей, повышение надежности и качества отпускаемой электроэнергии; информационное обеспечение деятельности органов государственной власти при формировании государственной политики в сфере электроэнергетики, а также субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии, инвесторов;</p> <p>развитие системообразующей сети Псковской энергосистемы, обеспечение ее целостности и интеграции с другими энергообъединениями, обеспечение энергетической безопасности</p>
Сроки реализации Схемы и программы	2017-2021 годы
Объем и источники финансирования Схемы и программы	<p>Финансирование Схемы и программы в части объектов 110 кВ и ниже осуществляется за счет средств филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго» (далее также - «Псковэнерго»). Финансирование объектов Единой национальной электрической сети (далее - ЕНЭС) осуществляется за счет средств ПАО «ФСК ЕЭС». Финансирование объектов Филиала ПАО «ОГК-2» - Псковская ГРЭС осуществляется за счет средств ПАО «ОГК-2», ОЭЗ ППТ «Моглино» за счет средств ОЭЗ ППТ «Моглино», объектов филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго» - за счет средств филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго» и объектов ООО «Энергосети» - за счет средств ООО «Энергосети»</p>
Ожидаемые конечные результаты реализации Схемы и программы	Создание эффективной и сбалансированной энергетической инфраструктуры, обеспечивающей социально-экономическое развитие и экологически ответственное использование энергии и энергетических ресурсов на территории Псковской области
Система организации контроля за выполнением Схемы и программы	Мониторинг выполнения Схемы и программы осуществляет Государственный комитет Псковской области по тарифам и энергетике

1. Общая характеристика Псковской области

Псковская область занимает 55,4 тыс. кв. км, что составляет 3,3% территории Северо-Западного федерального округа и 0,3% территории России.

По оценке Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Псковской области численность населения области на 1 января 2017 года составила 642,2 тыс. человек (4,7% населения СЗФО, 0,44 % населения России) и имеет тенденцию к незначительному снижению. Плотность населения - 11,6 человека на 1 кв. км. Городское население составляет 454,2 тыс. человек (70,7%), сельское население - 188,0 тыс. человек (29,3%).

Административным центром Псковской области является город Псков площадью 95,5 кв. км с численностью населения 208,1 тыс. человек.

Наиболее крупными городами области являются: Великие Луки (94,0 тыс. человек), Остров (20,7 тыс. человек), Невель (15,3 тыс. человек).

Климат умеренно-континентальный. Средняя температура января $-7,0^{\circ}\text{C}$, июля $+18,6^{\circ}\text{C}$.

По состоянию на 1 января 2017 года на территории области действуют 136 муниципальных образований, из них: 2 городских округа (г. Псков, г. Великие Луки); 24 муниципальных района, 25 городских поселений, 85 сельских поселений.

На территории области зарегистрировано более 17 тыс. предприятий и организаций всех форм собственности и хозяйствования. Экономическое развитие по видам деятельности базируется на предприятиях обрабатывающей промышленности, таких, как производство пищевых продуктов, производство машин и оборудования, текстильное и швейное производство, обработка древесины, а также на развитой инфраструктуре, в т.ч. транспортной отрасли, и экономически выгодном территориальном расположении области.

Перспективы развития экономики Псковской области связаны с созданием вблизи Пскова особой экономической зоны промышленно-производственного типа «Моглино» (далее - ОЭЗ ППТ «Моглино»).

Создание ОЭЗ ППТ «Моглино» поможет Псковской области увеличить объем валового регионального продукта, сделать Псковскую область более привлекательной для иностранных инвестиций.

2. Анализ существующего состояния электроэнергетики Псковской области за период с 2012 года по 2016 год

2.1. Характеристика энергосистемы

Электроэнергетический комплекс Псковской области обслуживается Псковской региональной энергетической системой, входящей в Объединенную энергосистему Северо-Запада (ОЭС Северо-Запада). Режимом работы энергообъединения управляет Филиал АО «СО ЕЭС» ОДУ Северо-Запада.

Оперативно-диспетчерское управление объектами электроэнергетики на территории Псковской области осуществляет расположенный в Великом Новгороде Филиал АО «СО ЕЭС» «Региональное диспетчерское управление энергосистем Новгородской и Псковской областей».

Для организации взаимодействия по вопросам оперативно-диспетчерского управления с органами исполнительной власти и субъектами электроэнергетики на территории Псковской области функционирует обособленное подразделение - представительство АО «СО ЕЭС» в Псковской области.

В 2016 году собственной электроэнергией Псковская область была обеспечена на 16%. Покрытие дефицита электроэнергии осуществляется по линиям электропередачи 330, 110 кВ от смежных энергосистем. Схема энергосистемы по сетям единой национальной энергетической системы (ЕНЭС) 330кВ транзитная, энергосистема входит в состав транзита 330кВ «Северо-Запад - Центр» и является составной частью «электрического кольца БРЭЛЛ» (Беларусь, Россия, Эстония, Литва, Латвия).

В настоящее время на территории Псковской области осуществляют свою деятельность следующие субъекты электроэнергетики.

2.1.1. Генерирующие компании

Основной производитель электроэнергии в области – ПАО «ОГК-2», в состав которого входит Псковская ГРЭС установленной мощностью 440 МВт. В 2016 году на долю Псковской ГРЭС пришлось 95,5% выработанной в области электроэнергии. Всю вырабатываемую электроэнергию электростанция реализует на оптовом рынке электрической энергии и мощности. Тепловую энергию Псковская ГРЭС реализует на розничном рынке.

Кроме электростанции ПАО «ОГК-2» на территории Псковской области действуют две гидроэлектростанции ЗАО «Норд Гидро» - Шильская ГЭС и Максютинская ГЭС суммарной установленной мощностью 3,04 МВт и электростанция промышленного предприятия – ТЭЦ ЗАО «Завод электротехнического оборудования (далее - ТЭЦ ЗЭТО)

установленной мощностью 2,7 МВт. Вырабатываемую электроэнергию Шильская и Максютинская ГЭС реализуют на розничном рынке электрической энергии и мощности.

2.1.2. Сетевые компании

Сетевыми компаниями Псковской области являются:

филиал ПАО «ФСК ЕЭС» Новгородское предприятие магистральных электрических сетей (осуществляет услуги по транспорту электроэнергии по сетям 330 кВ);

филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго» (осуществляет услуги по транспорту и распределению электроэнергии по сетям 110 кВ и ниже);

филиал ОАО «РЖД» «Трансэнерго»;

филиал «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго»;

ООО «Энергосети».

Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» Новгородское предприятие магистральных электрических сетей (Новгородское ПМЭС) – сетевая компания, обслуживающая на территории города Пскова и Псковской области электрические сети 330 кВ и подстанции 330 кВ. В зону обслуживания Новгородского ПМЭС входят также город Великий Новгород и Новгородская область, Ленинградская, Брянская и Смоленская области. Производственный комплекс компании на территории Псковской области представлен тремя подстанциями 330 кВ установленной мощностью 1050 МВА:

ПС 330 кВ Псков;

ПС 330 кВ Великорецкая;

ПС 330 кВ Новосокольники, а также линиями электропередачи 330 кВ (протяженность в одноцепном исполнении по территории Псковской области составляет 671,08 км):

ВЛ 330 кВ Великорецкая - Резекне (Л-309);

ВЛ 330 кВ Полоцк - Новосокольники (Л-345);

ВЛ 330 кВ Псков - Тарту (Л-358);

ВЛ 330 кВ Великорецкая – Псков;

ВЛ 330 кВ Кингисеппская - Псков;

ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Великорецкая;
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосokolьники;
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Старорусская.

Условия работы ВЛ 330 кВ характеризуются достаточной пропускной способностью и надежностью.

Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго» – распределительная сетевая компания, осуществляющая деятельность по передаче электрической энергии и технологическому присоединению к сетям 0,4-110 кВ на территории Псковской области. Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго» эксплуатирует энергообъекты класса напряжения 110 кВ, 35 кВ, 6-10 кВ и 0,4 кВ. Компания обеспечивает технологическое управление и соблюдение режимов энергоснабжения и энергопотребления, эксплуатацию энергетического оборудования и проведение его ремонта, техническое перевооружение и реконструкцию энергетических объектов на территории области.

В состав филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго» входят пять производственных отделений, обеспечивающих бесперебойное и надежное снабжение потребителей электроэнергией: «Северные электрические сети», «Восточные электрические сети», «Южные электрические сети», «Западные электрические сети», «Центральные электрические сети».

На обслуживании филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго» находятся воздушные и кабельные линии электропередачи протяженностью в одноцепном исполнении 45526 км, 170 подстанций 110 – 35 кВ установленной трансформаторной мощностью 2031,5 МВА, 10663 трансформаторных подстанций (б)10/0,4 кВ и 104 РП 10/0,4 кВ, общая трансформаторная мощность которых 1711 МВА.

Филиал ОАО «Российские железные дороги» «Трансэнерго» (Октябрьская дирекция по энергообеспечению) обеспечивает электрической энергией ОАО «РЖД», а также оказывает услуги по передаче электрической энергии через электрические сети ОАО «РЖД» сторонним потребителям. На территории Псковской области в зоне обслуживания структурного подразделения - Псковской дистанции

электроснабжения ЭЧ-6 находятся:

трансформаторные подстанции 6-10 кВ установленной трансформаторной мощностью 79,702 МВА;

электрические сети напряжением (6)10-0,4 кВ общей протяженностью в одноцепном исполнении 2913,8 км.

Филиал «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго» осуществляет услуги по передаче и распределению электроэнергии, в том числе к объектам потребителей Министерства обороны Российской Федерации (далее – Минобороны России). В зоне обслуживания филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго» на территории Псковской области находится электросетевое оборудование класса напряжения 10 кВ, 6 кВ и 0,4 кВ:

трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ установленной трансформаторной мощностью 63,05 МВА;

распределительные сети напряжением 10-0,4 кВ общей протяженностью в одноцепном исполнении 455,8 км.

ООО «Энергосети» - территориальная сетевая организация, осуществляющая с 2011 года деятельность по передаче и распределению электрической энергии потребителям, а также технологическое присоединение к обслуживаемым электросетям. В эксплуатации ООО «Энергосети» находятся линии электропередачи напряжением 110 кВ общей протяженностью 0,1 км, напряжением 6-0,4 кВ общей протяженностью 36,24 км, одна подстанция 110 кВ Радиозаводская (ПС 175) трансформаторной мощностью 30 МВА, трансформаторные подстанции 6 кВ установленной мощностью 28,22 МВА (протяженность линий электропередачи указана в одноцепном исполнении).

2.1.3. Сбытовые компании

Сбытовую деятельность на территории Псковской области ведут следующие компании: ОАО «Псковэнергосбыт» (ОАО «Псковэнергоагент»); филиал «Северо-Западный» АО «Оборонэнергосбыт» (до 31.12.2016); ООО «Энергетическая компания «Сбыт Трейдинг Инновации» (далее – ООО «Энергетическая компания «СТИ»); ООО «Русэнергоресурс»; ООО «МагнитЭнерго».

Гарантирующим поставщиком электроэнергии на территории Псковской области является ОАО «Псковэнергосбыт».

ОАО «Псковэнергосбыт» - самая крупная энергосбытовая компания в Псковской области, гарантирующий поставщик электрической энергии потребителям на территории Псковской области. В настоящее время у ОАО «Псковэнергосбыт» на обслуживании находится 443497 потребителей электроэнергии (8428 абонентов - юридических лиц и 435069 абонентов - населения). Территория обслуживания ОАО «Псковэнергосбыт» - все районы Псковской области. Полезный отпуск электроэнергии потребителям ОАО «Псковэнергосбыт» в 2016 году составил 1725,554 млн. кВтч. Доля ОАО «Псковэнергосбыт» на рынке продаж электроэнергии в Псковской области составляет 93,9%.

Филиал «Северо-Западный» АО «Оборонэнергосбыт» - энергосбытовая компания, осуществлявшая до 31.12.2016 реализацию электрической энергии (мощности) потребителям, подведомственным Минобороны России, а также сторонним потребителям, технологически присоединенным к электрическим сетям, находящимся в ведении Минобороны России. На территории Псковской области филиал «Северо-Западный» АО «Оборонэнергосбыт» до 31.12.2016 имел статус гарантирующего поставщика на розничном рынке электрической энергии и мощности. Полезный отпуск электроэнергии потребителям АО «Оборонэнергосбыт» в Псковской области в 2016 году составил 47,218 млн. кВтч. Доля АО «Оборонэнергосбыт» на рынке продаж электроэнергии в Псковской области составляет 2,57%.

ООО «Энергетическая компания «СТИ» - независимая энергосбытовая компания. ООО «Энергетическая компания «СТИ» приобретает на оптовом рынке электроэнергию и мощность для следующих потребителей: ООО «Евро-Керамика», ЗАО «Псковпищепром», ЗАО «Великолукский молочный комбинат». Полезный отпуск в 2016 г. составил 51,667 млн. кВтч. Доля ООО «Энергетическая компания «СТИ» на рынке продаж электроэнергии в Псковской области составляет 2,81%.

ООО «МагнитЭнерго» - энергосбытовая компания, которая осуществляет сбыт электроэнергии ЗАО «Тандер» ГМ г. Псков и ЗАО «Тандер» ГМ г. Великие Луки. Полезный отпуск в 2016 г. составил 11,650 млн. кВтч. Доля ООО «МагнитЭнерго» на рынке продаж

электроэнергии в Псковской области составляет 0,63%.

ООО «Русэнергоресурс» является корпоративной энергосбытовой компанией ПАО «Газпром» и ОАО «Транснефть».

ООО «Русэнергоресурс» - независимая энергосбытовая компания. Является основным поставщиком электроэнергии ООО «Балтнефтепровод». Полезный отпуск в 2016 г. составил 1,535 млн. кВтч. Доля ООО «Русэнергоресурс» на рынке продаж электроэнергии в Псковской области составляет 0,08%.

2.2. Динамика потребления электрической и тепловой энергии в Псковской области

Общее потребление электроэнергии Псковской области в 2016 году составило 2226 млн. кВтч (включая потери в сетях), что на 86,1 млн. кВтч (4,02%) больше электропотребления в 2015 году. В 2015 году электропотребление составило 2139,9 млн. кВтч.

Потребление теплоэнергии по регулируемым организациям Псковской области в 2015 году составило 2954,918 тыс. Гкал, что на 5,49% ниже, чем потребление в 2014 году (3126,479 тыс. Гкал).

2.3. Динамика потребления электроэнергии в Псковской области и структура электропотребления за последние 5 лет

Динамика потребления электроэнергии по территории Псковской области за последние пять лет представлена в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1. Динамика электропотребления Псковской области

Наименование	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Сведения АО «Системный оператор Единой энергетической системы»					
Электропотребление, млн. кВтч	2226,5	2221,7	2162,5	2139,9	2226,0
Абсолютный прирост электропотребления, млн. кВтч	89,5	-4,8	-59,2	-22,6	86,1
Среднегодовые темпы прироста, %	4,19	-0,22	-2,67	-1,05	4,02
Сведения Росстата					
Электропотребление, млн. кВтч	2141,3	1996,4	1919,7	1938,9	*
Абсолютный прирост электропотребления, млн. кВтч	9	-144,9	-76,7	19,2	*
Среднегодовые темпы прироста, %	0,42	-6,77	-3,84	1,00	*

*Сведения о динамике электропотреблении от Росстата за 2016 г. отсутствуют.

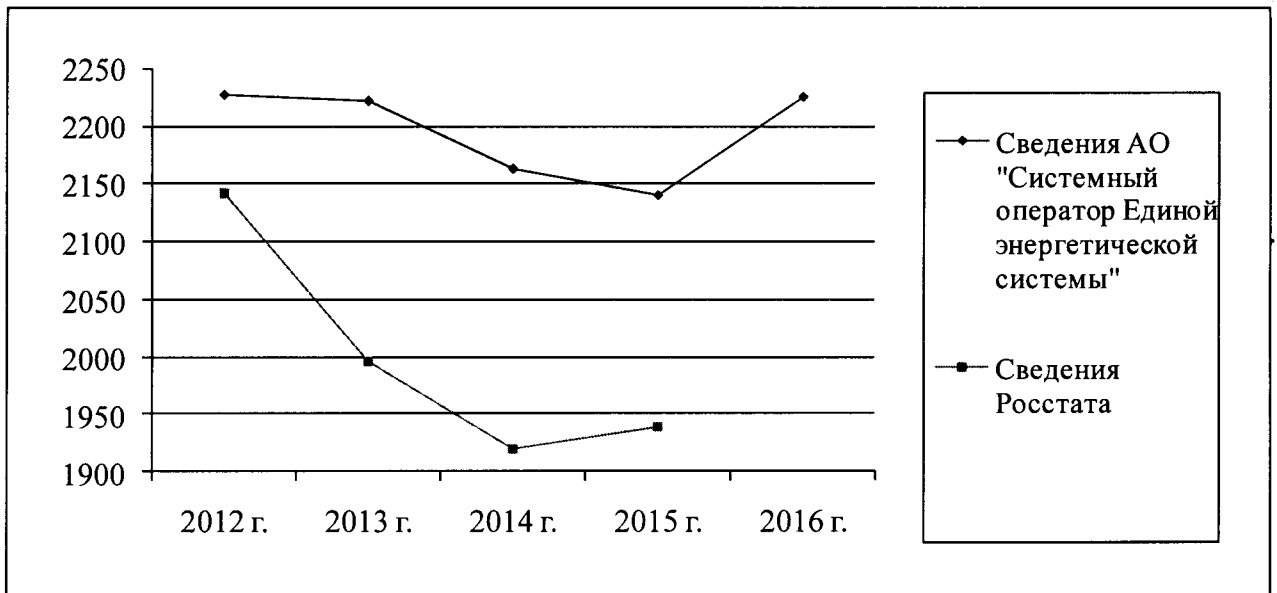


Рисунок 1. Динамика электропотребления Псковской области за период 2012-2016 годов, млн. кВтч

По данным АО «Системный оператор Единой энергетической системы» в 2012 году в Псковской области имел место значительный рост электропотребления (4,19%), что объясняется климатическими факторами (холодная зима). По данным Росстата также отмечен рост электропотребления, но с небольшим среднегодовым темпом прироста 0,42 %. В 2013 году наблюдался спад электропотребления на 0,22 % по сравнению с 2012 годом, в 2014 году - на 2,67 % по сравнению с 2013 годом, в 2015 году - на 1,02 % по сравнению с 2014 годом, что объясняется совместным влиянием экономических и климатических факторов (потепление в зимний период года).

В 2016 году электропотребление Псковской области увеличилось на 86,1 млн. кВтч относительно 2015 года, что связано с увеличением потребления в зоне действия энергосбытовых компаний преимущественно из-за погодных условий (из-за снижения температуры наружного воздуха в зимний период времени и увеличения пасмурных дней в летний и осенний периоды года) и с увеличением величины потерь ЕНЭС из-за увеличения межгосударственных и межсистемных перетоков в связи со снижением выработки электроэнергии Псковской ГРЭС (ввиду вывода в резерв блоков 1, 2 в первом квартале 2016 г., вынужденного простоя блоков 1, 2 в июле и в августе 2016 г. и более длительного (относительно 2015 г.) текущего ремонта блока 1 в период с августа 2016 г. до 02.10.2016).

Структура электропотребления Псковской области по видам экономической деятельности в 2015 и 2016 годах представлена в таблице 2 и на рисунке 2 (данные ОАО «Псковэнергосбыт»).

Таблица 2. Структура электропотребления Псковской области по видам экономической деятельности

Наименование	2015 год		2016 год	
	млн. кВтч	%	млн. кВтч	%
Промышленное производство	258,724	13,61	288,962	14,52
в том числе:				
обработывающие производства	250,705	13,19	280,549	14,1
добыча полезных ископаемых	8,019	0,42	8,414	0,42
производство и распределение электроэнергии, газа, воды	212,584	11,18	202,197	10,16
в том числе:				
на собственные нужды электростанции				
Строительство	36	1,89	37,405	1,88
Транспорт и связь	57,603	3,03	54,946	2,76
Сельское хозяйство	94,141	4,95	112,904	5,67
Население, всего	543,232	28,58	622,081	31,27
в том числе:				
сельское	217,707	11,45	242,824	12,21
городское	325,525	17,13	379,257	19,06
Потери в электрических сетях	256,476	13,49	263,966	13,27
Сфера услуг	299,65	15,77	318,394	16
Прочее	142,269	7,49	88,665	4,46

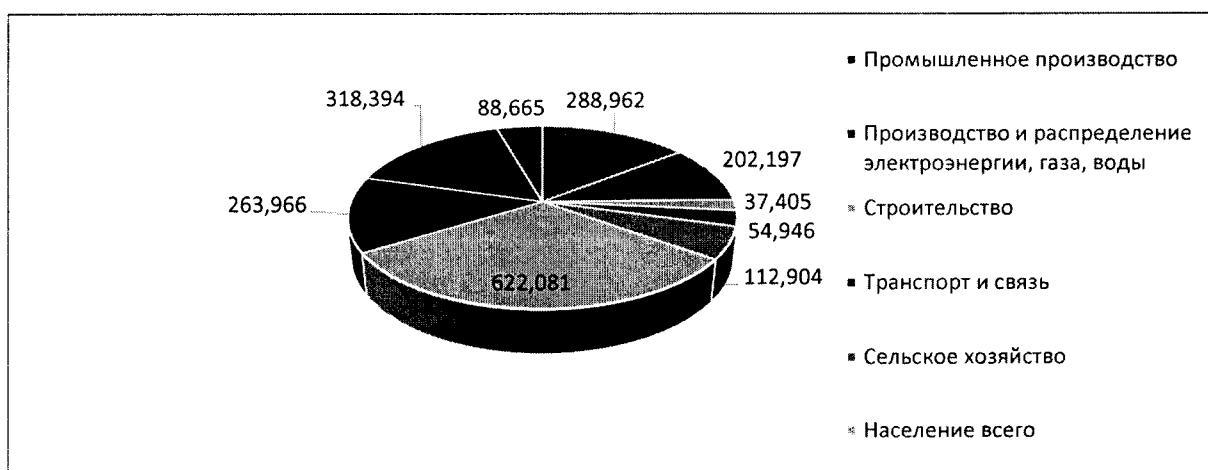


Рисунок 2. Структура электропотребления Псковской области по видам экономической деятельности по данным за 2016 г.

В структуре электропотребления Псковской области первую позицию занимает население, его доля в общем объеме потребления

электроэнергии составила в 2016 году 31,27% и возросла по сравнению с 2015 годом на 14,51%.

Доля электропотребления сферы услуг в 2016 году занимает вторую позицию, составила 16,00 % и увеличилась по отношению к 2015 году на 6,26%.

Потребление промышленного производства занимает третье место в структуре электропотребления Псковской области, составило в 2016 году 14,52% и увеличилось по сравнению с 2015 годом на 11,69%.

2.4. Перечень и характеристика основных крупных потребителей электрической энергии в Псковской области

Основные крупные потребители электрической энергии, их годовой объем электропотребления и максимум электрической нагрузки за 2016 год, а также прогноз на 2017 год представлены в таблице 3.

Таблица 3. Перечень основных потребителей электрической энергии

№ п/п	Наименование потребителя	Место расположения	Вид деятельности	Годовой объем электропотребления (факт 2016 г.), млн. кВт. ч	Максимум электрической нагрузки (факт 2016 г.), МВт	Годовой объем электропотребления (прогноз 2017 г.), млн. кВт. ч	Максимум электрической нагрузки (прогноз 2017 г.), МВт
1	ООО «Великолукский свиноводческий комплекс»	Псковская обл.	Сельское хозяйство	47,84	10,57	67,98	15,02
2	ОАО «Великолукский мясокомбинат»	Псковская обл.	Пищевая промышленность	43,34	5,90	51,12	6,96
3	ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»	Псковская обл.	Прочие отрасли	33,73	14,19	35,47	14,92
4	МП г. Пскова «Горводоканал»	Псковская обл.	Жилищно-коммунальное хозяйство	27,74	6,60	29,28	6,97
5	МП г. Пскова «ПТС»	Псковская обл.	Жилищно-коммунальное хозяйство	22,29	9,16	22,72	9,34
6	МУП «Тепловые сети г. Великие Луки»	Псковская обл.	Жилищно-коммунальное хозяйство	14,78	5,19	15,72	5,52
7	ОАО «Лужский абразивный завод»	Псковская обл.	Машиностроение и металлообработка	14,55	2,28	14,73	2,31
8	ЗАО «ЗЭТО»	Псковская обл.	Машиностроение и металлообработка	13,51	3,31	14,71	3,61
9	Управление городского хозяйства Администрации города Пскова	Псковская обл.	Жилищно-коммунальное хозяйство	12,93	2,95	12,82	2,92
10	ООО «Племрепродуктор Назия»	Псковская обл.	Сельское хозяйство	12,21	2,14	13,39	2,35

2.5. Динамика изменения максимума нагрузки

В таблице 4 и на рисунке 3 приведена динамика изменения собственного максимума нагрузки потребителей энергосистемы Псковской области.

Таблица 4. Динамика изменения собственного максимума нагрузки

	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Собственный максимум нагрузки, МВт	443	419	418	376	413
Абсолютный прирост максимум нагрузки, МВт	17	-24	-1	-42	37
Среднегодовые темпы прироста, %	3,99	-5,4	-0,24	-10,05	9,84

За период с 2012 по 2016 год наибольшее значение максимума нагрузки было зафиксировано в 2012 году – 443 МВт.

Исторический максимум потребления мощности энергосистемы Псковской области был зафиксирован в 1991 году и составил 620 МВт.

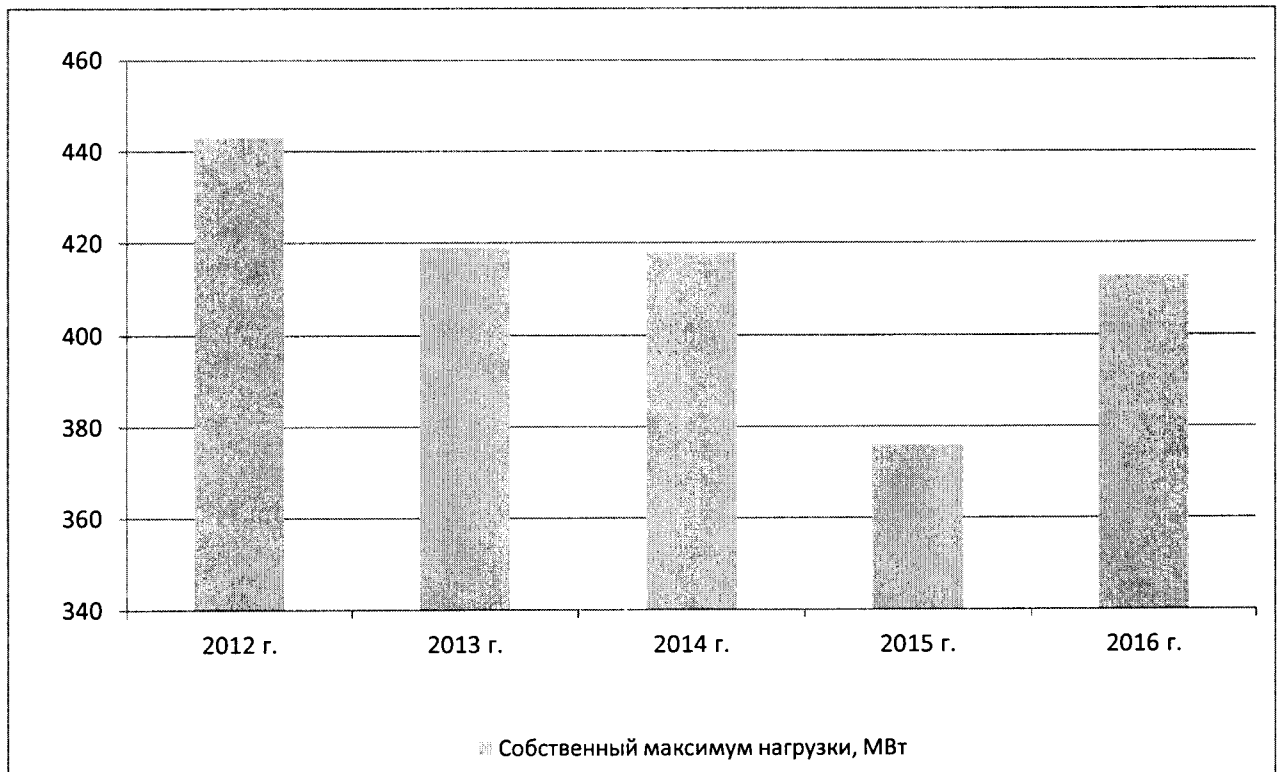


Рисунок 3. Динамика изменения собственного максимума нагрузки

Рост потребления мощности энергосистемы Псковской области в 2016 году по сравнению с 2015 г. объясняется снижением средней температуры окружающего воздуха в зимние месяцы 2016 г. Средняя температура зимних месяцев 2016 г. –3,8 °С. В аналогичный период 2015 г. средняя температура составила –0,6 °С.

2.6. Структура установленной электрической мощности

Суммарная установленная мощность электростанций, действующих на территории Псковской области, составляет 445,74 МВт.

В 2013 году произведена перемаркировка ТГ-2 Псковской ГРЭС, в 2014 году произведена перемаркировка ТГ-1 Псковской ГРЭС. Суммарная мощность Псковской ГРЭС начиная с 2014 года составляет 440 МВт.

С 01.05.2014 в структуру установленной мощности электростанций энергетической системы Псковской области входит также электростанция промышленного предприятия установленной мощностью 2,7 МВт (ТЭЦ ЗЭТО).

Структура установленной мощности на территории Псковской области представлена в таблице 5.

Таблица 5. Структура установленной мощности на территории Псковской области

Наименование объекта	Установленная мощность, МВт	Структура, %
ВСЕГО	445,74	100
в т.ч.:		
АЭС	0	0
ТЭС	440,00	98,7
ГЭС	3,04	0,68
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии (НВИЭ)	0	0
ЭС промышленных предприятий	2,70	0,61

2.7. Структура выработки электроэнергии

Базовым энергоисточником в Псковской области является Псковская ГРЭС, располагающаяся в 4,5 км от поселка Дедовичи. Псковская ГРЭС является филиалом ПАО «ОГК-2». В 1993 году введен в эксплуатацию энергоблок № 1, в 1996 году - энергоблок № 2. Установленная мощность Псковской ГРЭС - 440 МВт.

Энергоблоки Псковской ГРЭС не имеют технических ограничений и готовы нести номинальную мощность по 220 МВт каждый.

Остальные электростанции на территории Псковской области небольшой мощности. В настоящее время действуют две гидроэлектростанции, принадлежащие ЗАО «Норд Гидро», - Шильская ГЭС и Максютинская ГЭС и ТЭЦ ЗЭТО.

Шильская ГЭС относится к гидротехническим сооружениям III класса. Шильская ГЭС расположена на р. Великой в деревне Шильское Опочецкого района Псковской области, введена в эксплуатацию в 1958 году, обладает мощностью 1,52 МВт.

Максютинская ГЭС относится к гидротехническим сооружениям IV класса. Максютинская ГЭС расположена на р. Великой вблизи деревни Максютино Себежского района Псковской области, введена в эксплуатацию в 1957 году, обладает мощностью 1,52 МВт.

На Шильской ГЭС и Максютинской ГЭС установлено оборудование фирмы «Фойт», морально и физически устаревшее.

ТЭЦ ЗАО ЗЭТО оснащена двумя паровыми турбинами 0,6 и 2,1 МВт.

Перечень электростанций на территории Псковской области с группировкой по принадлежности к энергокомпаниям представлен в таблице 6.

Таблица 6. Состав (перечень) электростанций в Псковской области

Наименование	Номер агрегата	Тип оборудования	Год ввода	Вид топлива	Место расположения	Установленная мощность (на конец отчетного года)	
						МВт	Гкал/ч
ПАО «ОГК-2»							
Псковская ГРЭС					пгт. Дедовичи, Дедовичский район	440	84*
	1	ТПЕ-208	1993	Газ			
	1	К-220-130-1	1993			220	
	2	ТПЕ-208	1996	Газ			
	2	К-220-130-1	1996			220	
ЗАО «Норд Гидро»							
Шильская ГЭС		2 гидротурбины Каплана по 0,76 МВт каждая	1958	-	Река Великая в районе дер. Шильское	1,52	-
Максютинская ГЭС		2 гидротурбины Каплана по 0,76 МВт каждая	1957	-	Река Великая в районе дер. Максютино	1,52	-
ТЭЦ ЗЭТО					г. Великие Луки	2,7	
ТЭЦ	1	ТГ-0,6ПА/0,4Р13/6	2002			0,6	
	2	ТГ-2,1АЛ/6,3Р12/3	2006			2,1	

* с учетом общестанционного пикового бойлера.

В таблице 7 и на рисунке 4 приводятся данные о собственном производстве электроэнергии в Псковской энергосистеме в 2016 году и его изменении по сравнению с предыдущим годом.

Таблица 7. Структура выработки электроэнергии в 2016 году на территории Псковской области

Наименование объекта	Принадлежность к компании	Выработка электроэнергии, млн. кВтч	Структура, %	Изменение выработки к предыдущему году, %
Псковская ГРЭС	ПАО «ОГК-2»	333,638	95,5	-45,79
Максютинская ГЭС и Шильская ГЭС	АО «Норд Гидро»	11,291	3,2	41,30
ТЭЦ ЗЭТО	ЗАО «Завод электротехнического оборудования» г. Великие Луки	4,549	1,3	-0,61
Всего		349,478	100	-44,36

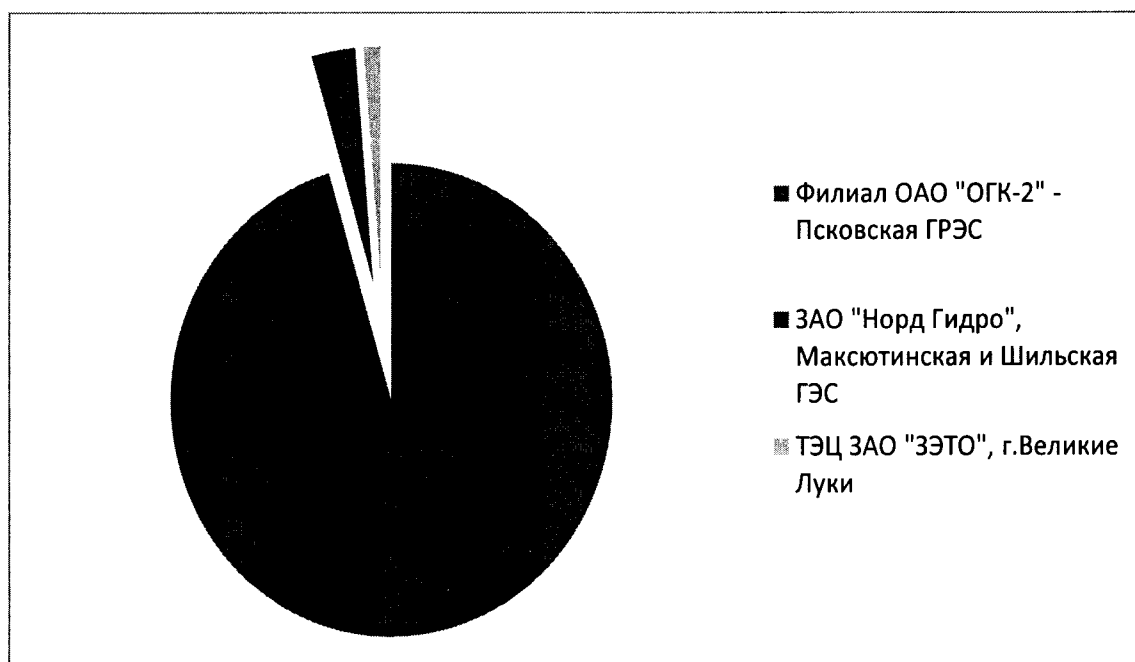


Рисунок 4. Структура выработки электроэнергии по типам электростанций и по видам собственности на территории Псковской области

Объем производства электрической энергии Псковской ГРЭС за 2016 год на 45,79 % меньше, чем за аналогичный период 2015 года (615,480 млн. кВтч) по причине ремонтов, вывода в резерв и вынужденного простоя блоков.

2.8. Характеристика балансов электрической энергии и мощности

По схемно-режимной и балансовой ситуации энергосистему Псковской области условно можно разделить на следующие энергорайоны:

Псковский энергорайон

ПС 330 кВ Псков

ПС 330 кВ Великорецкая

ПС 110 кВ Псков (ПС 53)

ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283)

ПС 110 кВ Остров (ПС 68)

ПС 110 кВ Порхов (ПС 116)

ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)

Псковская ГРЭС ($P_{уст.} = 440$ МВт)

Южный энергорайон

ПС 330 кВ Новосокольники

ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)

ПС 110кВ Великие Луки ЗЩА (ПС 348)

ПС 110 кВ Локня (ПС 119)

ПС 110 кВ Воронцово (ПС 149)

В таблице 8 приведен перечень основных крупных узлов нагрузки Псковской области.

Таблица 8. Перечень основных крупных подстанций Псковской области

№ п/п	Наименование энергоузла	Собственник объекта	2014 год	2015 год	2016 год
			млн. кВтч	млн. кВтч	млн. кВтч
	Отпуск электроэнергии в сети РСК с ПС 330 кВ	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	1667,887	1702,646	1 805,462
	в т.ч.				
1	ПС 330 кВ Великорецкая	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	280,46	274,574	300,389
2	ПС 330 кВ Новосокольники	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	625,039	603,038	620,352
3	ПС 330 кВ Псков	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	762,388	825,034	884,722
	Электропотребление по ПС 110 кВ	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1718,475	1 702,799	1 769,514
	в т.ч.:				
4	ПС 110 кВ Северная (ПС 100)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	156,333	156,506	161,168
5	ПС 110 кВ Павы (ПС 112)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	17,554	16,907	17,603

№ п/п	Наименование энергоузла	Собственник объекта	2014 год	2015 год	2016 год
			млн. кВтч	млн. кВтч	млн. кВтч
6	ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	6,321	5,645	5,688
7	ПС 110 кВ Невель-1 (ПС 114)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	43,698	41,932	42,115
8	ПС 110 кВ Порхов (ПС 115)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	8,112	7,962	8,742
9	ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	93,592	98,342	106,811
10	ПС 110 кВ Дедовичи (ПС 117)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	71,139	67,377	69,155
11	ПС 110 кВ Чихачево (ПС 118)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	27,649	26,749	28,108
12	ПС 110 кВ Локня (ПС 119)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	23,065	22,995	24,890
13	ПС 110 кВ Речная (ПС 126)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	18,114	18,816	19,851
14	ПС 110 кВ Невель-2 (ПС 129)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	2,603	2,641	2,854
15	ПС 110 кВ Рябики (ПС 130)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	11,120	11,070	11,613
16	ПС 110 кВ Идрица (ПС 133)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	38,429	36,942	38,525
17	ПС 110 кВ Булынино (ПС 136)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	36,252	39,163	38,860
18	ПС 110 кВ Середка (ПС 138)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	24,454	23,533	24,187
19	ПС 110 кВ Кунья (ПС 139)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	13,074	12,760	12,843
20	ПС 110 кВ Черская (ПС 140)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	2,622	2,587	2,592
21	ПС 110 кВ Полна (ПС 146)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	11,246	10,827	11,037
22	ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	52,033	50,630	50,873
23	ПС 110 кВ Пыталово (ПС 148)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	13,232	16,018	21,016
24	ПС 110 кВ Воронцово (ПС 149)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	83,867	81,014	80,328
25	ПС 110 кВ Великие Луки ФТП (ПС 157)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	15,061	14,946	15,219
26	ПС 110 кВ Макушино (ПС 160)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	10,951	11,055	11,608
27	ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	11,768	11,470	12,621
28	ПС 110 кВ Новоселье (ПС 163)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	11,768	11,127	11,868
29	ПС 110 кВ Сиверст (ПС 167)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	2,899	3,093	3,595

№ п/п	Наименование энергоузла	Собственник объекта	2014 год	2015 год	2016 год
			млн. кВтч	млн. кВтч	млн. кВтч
30	ПС 110 кВ Плаксино (ПС 168)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	12,190	12,193	12,917
31	ПС 110 кВ Писковичи (ПС 172)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	13,944	13,330	13,796
32	ПС 110 кВ Насва (ПС 173)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	20,654	19,852	20,001
33	ПС 110 кВ Гдов (ПС 192)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	2,795	2,905	3,097
34	ПС 110 кВ Славковичи (ПС 197)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	28,618	26,473	26,338
35	ПС 110 кВ Псковкирпич (ПС 198)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	0,837	0,825	0,903
36	ПС 110 кВ Фишнево (ПС 200)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,373	1,379	1,397
37	ПС 110 кВ Кудеверь (ПС 201)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	5,896	5,843	5,971
38	ПС 110 кВ Подберезье (ПС 202)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,690	1,836	1,996
39	ПС 110 кВ Гривы (ПС 203)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,160	1,182	1,322
40	ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	21,740	23,278	23,220
41	ПС 110 кВ ГИК (ПС 205)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	2,834	3,099	3,055
42	ПС 110 кВ Реостат (ПС 206)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	15,842	15,633	16,050
43	ПС 110 кВ Крюки (ПС 216)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	5,011	4,677	4,285
44	ПС 110 кВ Крипицы (ПС 217)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	28,868	28,548	30,388
45	ПС 110 кВ Пионерный (ПС 219)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,015	1,057	1,102
46	ПС 110 кВ Махновка (ПС 220)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,652	1,636	1,598
47	ПС 110 кВ Рубилово (ПС 221)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,705	1,594	1,556
48	ПС 110 кВ Переслегино (ПС 236)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	0,438	0,427	0,446
49	ПС 110 кВ Верхолино (ПС 240)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	3,241	3,077	2,951
50	ПС 110 кВ Крестилино (ПС 241)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	11,371	10,185	9,633
51	ПС 110 кВ Тямша (ПС253)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	25,752	26,093	29,824
52	ПС 110 кВ Ашево (ПС254)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	6,594	6,113	5,942
53	ПС 110 кВ Стремутка (ПС 255)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	2,763	2,786	3,053

№ п/п	Наименование энергоузла	Собственник объекта	2014 год	2015 год	2016 год
			млн. кВтч	млн. кВтч	млн. кВтч
54	ПС 110 кВ СУ ГРЭС (ПС 281)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	7,990	7,698	7,621
55	ПС 110 кВ Овсище (ПС 282)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	0,395	0,361	0,420
56	ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,511	1,525	1,590
57	ПС 110 кВ Новоржев (ПС 284)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	11,241	10,696	11,112
58	ПС 110 кВ Красногородск (ПС 285)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	3,715	3,747	4,194
59	ПС 110 кВ Недомерки (ПС 286)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	2,774	2,720	2,784
60	ПС 110 кВ Гавры (ПС 287)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	19,596	28,227	29,371
61	ПС 110 кВ Линово (ПС 288)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	3,306	3,211	3,444
62	ПС 110 кВ Беляево (ПС 289)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	14,039	14,825	15,733
63	ПС 110 кВ Вольшево (ПС 302)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	0,512	0,449	0,387
64	ПС 110 кВ Пустошка (ПС 309)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	50,479	51,108	56,914
65	ПС 110 кВ Маево (ПС 311)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	132,584	127,686	138,238
66	ПС 110 кВ Себеж (ПС 312)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	15,091	14,381	14,601
67	ПС 110 кВ Ляпуны (ПС 313)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	12,096	12,022	12,319
68	ПС 110 кВ Лудони (ПС 314)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	3,537	3,316	3,590
69	ПС 110 кВ Заводская (ПС 328)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	4,287	4,005	4,195
70	ПС 110 кВ Ляды (ПС 335)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,329	1,494	1,591
71	ПС 110 кВ НПС Невель (ПС 342)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,653	1,435	1,184
72	ПС 110 кВ Великие Луки НПС (ПС 343)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	2,532	2,523	2,523
73	ПС 110 кВ ВЗЦА (ПС 348)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	14,858	14,777	15,183
74	ПС 110 кВ Суханово (ПС 352)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	2,750	2,890	2,277
75	ПС 110 кВ Подлипье (ПС 356)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	36,783	36,639	37,663
76	ПС 110 кВ Хилово (ПС 357)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	2,399	2,344	2,626
77	ПС 110 кВ Полоное (ПС 358)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	2,291	2,369	2,324

№ п/п	Наименование энергоузла	Собственник объекта	2014 год	2015 год	2016 год
			млн. кВтч	млн. кВтч	млн. кВтч
78	ПС 110 кВ Поречье (ПС 359)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	51,052	49,291	50,690
79	ПС 110 кВ Крупп (ПС 361)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	4,788	5,156	5,307
80	ПС 110 кВ СОМ (ПС 363)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	0,508	0,547	0,568
81	ПС 110 кВ Скуратово (ПС 371)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,038	0,944	0,955
82	ПС 110 кВ Мякишево (ПС 372)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	93,752	88,663	94,394
83	ПС 110 кВ Родовое (ПС 373)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	3,101	2,409	2,736
84	ПС 110 кВ Поляне (ПС 384)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	3,444	3,198	3,128
85	ПС 110 кВ Кирово (ПС 385)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	3,489	4,255	3,721
86	ПС 110 кВ Качаново (ПС 386)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	7,829	6,855	6,485
87	ПС 110 кВ Пожеревицы (ПС 387)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	6,812	6,979	7,344
88	ПС 110 кВ ЗСК (ПС 388)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	7,168	6,784	7,676
89	ПС 110 кВ ЭТЗ (ПС 399)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	7,983	7,693	7,851
90	ПС 110 кВ ПКК (ПС 504)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,135	1,203	1,232
91	ПС 110 кВ Кебь (ПС 505)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	0,909	0,913	0,924
92	ПС 110 кВ Щербино (ПС 506)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	0,903	0,854	0,943
93	ПС 110 кВ Малахово (ПС 507)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	0,607	0,591	0,626
94	ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,386	1,406	1,384
95	ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,019	1,032	1,083
96	ПС 110 кВ Струги Красные (ПС 61)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	2,158	2,051	2,230
97	ПС 110 кВ Карамышево (ПС 64)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	16,070	16,315	16,384
98	ПС 110 кВ Остров (ПС 68)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	51,106	50,222	47,238
99	ПС 110 кВ Изборск (ПС 69)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	38,607	38,586	38,251
100	ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	3,824	4,099	4,783
101	ПС 110 кВ Лынокомбинат (ПС 73)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	1,427	1,426	1,572

№ п/п	Наименование энергоузла	Собственник объекта	2014 год	2015 год	2016 год
			млн. кВтч	млн. кВтч	млн. кВтч
102	ПС 110 кВ Печоры (ПС 74)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	0,481	0,465	0,551
103	ПС 110 кВ Пушкинские Горы (ПС 76)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	5,577	4,551	4,846

Баланс мощности Псковской энергосистемы на собственный максимум нагрузки и баланс электрической энергии Псковской энергосистемы за 2016 год представлены в таблицах 9 и 10 соответственно.

Таблица 9. Баланс мощности энергосистемы на собственный максимум нагрузки за 2016 год (11.01.2016 10-00)

Показатели	Единицы измерения	Отчетные значения
Потребность		
Максимум нагрузки	МВт	412,800
Покрытие		
Установленная мощность на конец года, всего	МВт	445,74
в том числе:		
АЭС	МВт	0
ГЭС	МВт	3,04
ТЭС	МВт	442,7
ВИЭ	МВт	0
Ограничения мощности на час максимума нагрузки	МВт	5,74
Нагрузка электростанций	МВт	208,55

Таблица 10. Баланс электрической энергии энергосистемы за 2016 год

Показатели	Единицы измерения	Отчетные значения
Электропотребление по территории энергосистемы	млн. кВтч	2225,989
Выработка	млн. кВтч	349,477
в том числе:		
АЭС	млн. кВтч	0
ГЭС	млн. кВтч	11,291
ТЭС	млн. кВтч	338,186
ВИЭ	млн. кВтч	0
Переток электроэнергии	млн. кВтч	1876,511
Число часов использования установленной мощности электростанций		
АЭС	часов в год	0
ГЭС	часов в год	3714
ТЭС	часов в год	764
ВИЭ	часов в год	0

Электростанции Псковской области в 2016 году покрывали 15,7% общей потребности в электрической энергии области, остальные 84,3% электроэнергии покрывались за счет перетоков из смежных энергосистем.

2.9. Основные характеристики электросетевого хозяйства на территории Псковской области, включая перечень существующих ЛЭП и подстанций, класс напряжения которых равен или превышает 110 кВ

Основными центрами электроснабжения Псковской области являются подстанции 330кВ: ПС 330 кВ Псков, ПС 330 кВ Великорецкая, ПС 330 кВ Новоскольники, Псковская ГРЭС. Питание указанных подстанций осуществляется по ЛЭП 330 кВ, которые выполняют системообразующие функции.

Все находящиеся на территории Псковской области электросетевые объекты напряжением 330 кВ являются объектами единой национальной электрической сети (ЕНЭС), а их эксплуатация осуществляется Новгородским ПМЭС.

Основной объем электрических сетей напряжением 110 кВ принадлежат филиалу ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго». Общий физический износ электросетевого оборудования филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго» составляет 67%.

Перечень существующих ЛЭП и ПС 110 кВ и выше приведен в приложениях № 5 и № 6 к настоящей Схеме и программе.

В таблице 11 приведены основные характеристики электросетевого хозяйства класса напряжения 110 кВ и выше на территории Псковской области.

Таблица 11. Протяженность ВЛ и КЛ в одноцепном исполнении и трансформаторная мощность ПС по классам напряжения 330-110 кВ на конец 2016 года

Класс напряжения	Протяженность ВЛ и КЛ, км	Трансформаторная мощность ПС, МВА
330 кВ	671,08	1300*
110 кВ	2437,02	1865,9

*с учетом АТ-1 и АТ-2 ОРУ-110 кВ Псковской ГРЭС.

Вводы ВЛ (КЛ) и трансформаторной мощности за 2016 год приведены в таблице 12.

Класс напряжения, кВ	Наименование объекта	Принадлежность к компании	Год ввода	Протяженность*/ мощность (км/МВА)
Новое строительство и расширение				
110 кВ	Строительство одной двухцепной ВЛ 110 кВ (Л.Моглинская-1, Л.Моглинская-2) от ПС 330 кВ Великорецкая для электроснабжения ПС 110 кВ Моглино (ПС 103)	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»	2016	6,532 км
110 кВ	Строительство ПС 110 кВ Моглино	ОЭЗ ППТ «Моглино»	2016	2×40 МВА
Замена оборудования (реконструкция и техническое перевооружение)				
110 кВ	Реконструкция ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283)	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»	2016	40 МВА

* Протяженность ВЛ и КЛ в одноцепном исполнении.

2.10. Основные характеристики электросетевого хозяйства на территории Псковской области, включая перечень существующих ЛЭП и подстанций, класс напряжения которых не превышает 35 кВ (таблица 13)

Таблица 13. Протяженность ВЛ и КЛ и трансформаторная мощность ПС по классам напряжения 35-0,4 кВ на конец 2016 года

Класс напряжения	Протяженность ВЛ и КЛ*, км	Трансформаторная мощность ПС, МВА
35 кВ	1748,7	262,9
6-20 кВ	23159,97	1881,97
0,4 кВ	18 837,75	

* Протяженность ВЛ и КЛ в одноцепном исполнении.

Кроме филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго» на территории области также функционируют организации, имеющие на праве собственности объекты электросетевого хозяйства 0,4-10(6) кВ: Октябрьская железная дорога – филиал ОАО «РЖД», филиал «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго», ООО «Энергосети».

Ввод новых и расширяемых электросетевых объектов классом напряжения 35 кВ и ниже, а также сведения по их реконструкции и техническому перевооружению в 2016 году приведены в таблице 14.

Таблица 14. Ввод ВЛ (КЛ) и трансформаторной мощности за 2016 год

№ п/п	Класс напряжения, кВ	Наименование объекта	Принадлежность к компании	Год ввода	Протяженность/ мощность (км/МВА)
Новое строительство и расширение					
1	35-0,4	Строительство ВЛ (КЛ) 35-0,4 кВ (суммарный ввод)	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»	2016	72,571 км
			ОАО «РЖД»	2016	0,9 км
2	35-0,4	Строительство ПС 35-0,4 кВ (суммарный ввод)	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»	2016	10,898 МВА
			ОАО «РЖД»	2016	0,068 МВА
Замена оборудования (реконструкция и техническое перевооружение)					
1	35-0,4	Реконструкция ВЛ (КЛ) 35-0,4 кВ (суммарно по всем ВЛ (КЛ))	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»	2016	173,627 км
			ОАО «РЖД»	2016	1,65 км
2	35-0,4	Реконструкция ПС 35-0,4 кВ (суммарно по всем ПС)	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»	2016	5,663 МВА
			ОАО «РЖД»	2016	0,017 МВА

* Протяженность ВЛ и КЛ в одноцепном исполнении.

2.11. Основные внешние электрические связи энергосистемы Псковской области

Энергосистема Псковской области имеет электрические связи со следующими энергосистемами:

ОЭС Северо-Запада:

энергосистема Санкт-Петербурга и Ленинградской области;

энергосистема Новгородской области.

ОЭС Центра:

энергосистема Тверской области.

Страны Балтии:

энергосистема Эстонии;

энергосистема Латвии.

Страны СНГ:

энергосистема Беларуси.

Перечень ВЛ напряжением 110 кВ и выше, обеспечивающих внешние связи энергосистемы Псковской области, представлен в таблице 15.

Таблица 15. Внешние электрические связи энергосистемы Псковской области

Класс напряжения	Наименование объекта	Протяженность, км*
С энергосистемой Эстонии		
330 кВ	ВЛ 330 кВ Псков - Тарту (Л-358)	137,0
С энергосистемой Латвии		
330 кВ	ВЛ 330 кВ Великорецкая - Резекне (Л-309)	157,5
С энергосистемой Беларуси		
330 кВ	ВЛ 330 кВ Полоцк - Новосокольники (Л-345)	160,28
С энергосистемой Санкт - Петербурга и Ленинградской области		
330 кВ	ВЛ 330 кВ Кингисеппская - Псков	225,68
110 кВ	ВЛ 110 кВ Л.Сланцевская-5 (ВЛ 110 кВ Сланцы-Цемент – Добручи)	27,00
110 кВ	ВЛ 110 кВ Л.Плюсская-2 (ВЛ 110 кВ Плюсса – Серебрянка)	21,5
35 кВ	ВЛ 35 кВ Заплюсье - Володарка (Л. Заплюсская-1)	17,9
С энергосистемой Новгородской области		
330 кВ	ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Старорусская	115,15
110 кВ	ВЛ 110 кВ Л.Светлая-2 (ВЛ 110 кВ Светлицы – Дно)	32,5
110 кВ	ВЛ 110 кВ Л.Холмская-1 (ВЛ 110 кВ Подберезье – Дунаево)	15,2
С энергосистемой Тверской области		
110 кВ	ВЛ 110 кВ Л.Нелидовская-2 (ВЛ 110 кВ Кунья - Воробьи с отпайкой на ПС Пустыньки)	32,87
10 кВ	ВЛ 10 кВ Л. 67-04 (от ПС 35 кВ Каськово)	31,4

*Приведена полная длина ВЛ в одноцепном исполнении.

Перетоки мощности по электрическим связям 330 кВ энергосистемы Псковской области с энергосистемами Эстонии, Латвии и Беларуси зависят от балансов мощности энергосистем стран Балтии и Беларуси, а также ОЭС Северо-Запада и Центра.

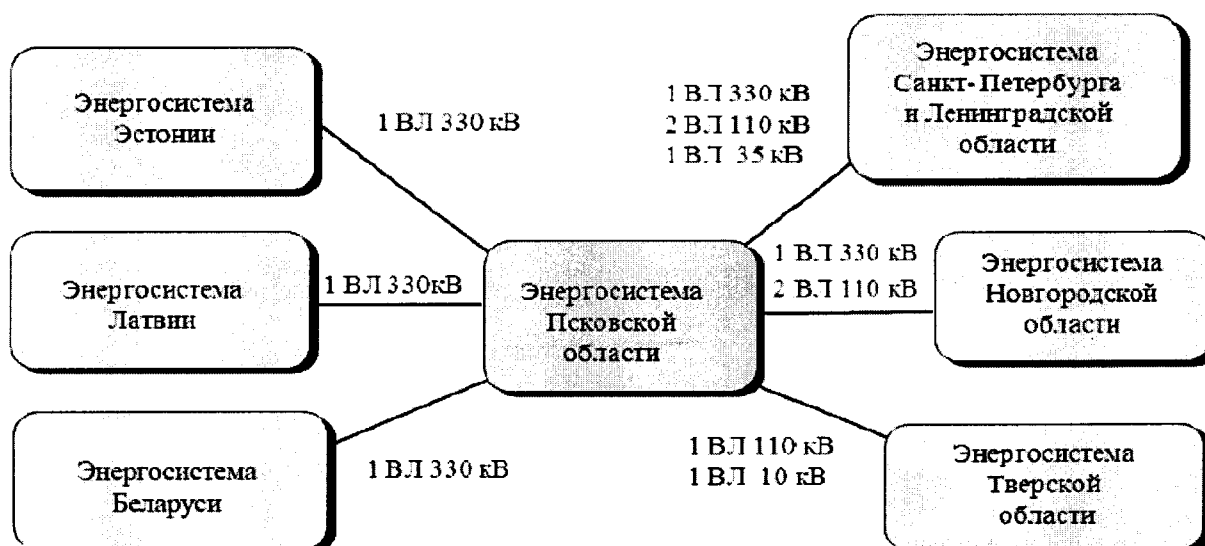


Рисунок 5. Блок-схема внешних электрических связей энергосистемы Псковской области

2.12. Анализ существующего состояния электрических сетей 110 кВ и выше в Псковской области за пятилетний период и режимов их работы

Схема энергосистемы по сетям единой национальной энергетической системы (ЕНЭС) 330 кВ транзитная.

Распределительная сеть 110 кВ филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго» питается по сети 330 кВ от трансформаторных подстанций МЭС Северо-Запада: ПС 330 кВ Псков, ПС 330 кВ Великорецкая, ПС 330 кВ Новоскольники и ОРУ 110 кВ Псковской ГРЭС.

Схема энергосистемы по сетям 110 кВ для обеспечения надежного электроснабжения потребителей в основном замкнутая, с обеспечением питания не менее чем с двух сторон.

Точки деления транзитов 110 кВ приближены к границам эксплуатационной ответственности и балансовой принадлежности (таблица 16).

Уровень напряжения в сети 110 кВ филиала в самых удаленных точках в нормальных и ремонтных режимах не снижается ниже 112 кВ.

Надежность электроснабжения обеспечивается автоматикой включения резерва (АВР-110) при отсутствии напряжения с одной стороны и наличии на другой стороне, а также наличием постоянного дежурного персонала на ПС в точках деления.

В ремонтных режимах для сохранения устойчивости и надежности питания потребителей транзиты 110 кВ с соседними РСК замыкаются. Внутренние транзиты 110 кВ нормально замкнуты.

Надежность питания потребителей обеспечена питанием подстанций 110 кВ по двум линиям 110 кВ. Для подстанций 110 кВ с тупиковым питанием разработаны схемы по резервному питанию по сети более низкого напряжения.

Допустим перенос точек деления сети в пределах транзитов 110 кВ без ограничений по уровням напряжения и нагрузкам (таблица 16).

Таблица 16. Перечень точек деления электрической сети 110 кВ

№ п/п	Наименование ПС, на которой выполнен разрыв	Диспетчерское наименование ЛЭП, АТ, СШ, секция шин	Наименование оборудования, на котором выполнен разрыв	Причина выполнения разрыва	Указания по включению нормально отключенных сетевых элементов
1	ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	Транзит 110 кВ Луга - Плюсса - Псков	В-110 Плс-2	Недопущение токовой перегрузки ВЛ 110 кВ в Псковской ЭС при нарушении нормального режима в Лужском узле Ленинградской ЭС	<ol style="list-style-type: none"> 1. В случае разрыва транзита на участке Луга – Плюсса. 2. Потеря питания Порховского узла от ПС Псков и Псковской ГРЭС. 3. Параллельная работа с контролем токовой нагрузки или питание тупиковой нагрузки ПС 110 кВ Луга. 4. При ремонте одного АТ ПС 330 кВ Псков и ремонтной схеме транзита 110 кВ Великорецкая-Псков
2	ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	Транзит 110 кВ Шимск - Дно - Порхов	СВ-110	Снятие ограничений шунтирующей сети 110 кВ на допустимый переток по ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Старорусская	<ol style="list-style-type: none"> 1. В случае потери питания Старорусского узла по АТ-2 ПС Старорусская и транзиту Новгородский узел – Шимск. 2. В случае разрыва транзита 110 кВ Шимск – Дно – Порхов. 3. При ремонте одного АТ ПС 330 кВ Псков и ремонтной схеме транзита 110 кВ Великорецкая-Псков. 4. Параллельная работа с контролем токовой нагрузки
3	ПС 110 кВ Торопец	Транзит 110 кВ Великие Луки - Торопец - Нелидово	В-110 Воробы	Снятие ограничений шунтирующей сети 110 кВ на допустимый переток в контролируемом сечении Северо-Запад - Центр, Центр - Северо-Запад	<ol style="list-style-type: none"> 1. В случае разрыва транзита на участке Великие Луки – Торопец. 2. В случае разрыва транзита на участке Торопец – Нелидово. 3. В случае работы АОСН Южного узла. 4. Кратковременная параллельная работа на время переключений с контролем токовой нагрузки
4	ПС 110 кВ Локня (ПС 119)	Транзит 110 кВ Локня – Марёво - Старорусская	В-110 Пдб-1	Снятие ограничений шунтирующей сети 110 кВ на допустимый переток по ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Старорусская	<ol style="list-style-type: none"> 1. В случае разрыва транзита на участке Подберезье - Старорусская. 2. В случае питания нагрузки ПС 110 кВ Локня (ПС 119) и части Чихачевского транзита. 3. Параллельная работа с контролем токовой нагрузки
5	ПС 110 кВ Сланцы-Цемент (ПС-219)	Транзит 110 кВ Псков – Сланцы – Цемент – Кингисеппская	В ЛСл-5	По условиям чувствительности устройств РЗА	<ol style="list-style-type: none"> 1. В случае разрыва транзита на участке Псков - Сланцы-Цемент.

№ п/п	Наименование ПС, на которой выполнен разрыв	Диспетчерское наименование ЛЭП, АТ, СШ, секция шин	Наименование оборудования, на котором выполнен разрыв	Причина выполнения разрыва	Указания по включению нормально отключенных сетевых элементов
					2. При ремонте одного АТ ПС 330 кВ Псков и ремонтной схеме транзита 110 кВ Великорецкая-Псков

Электропотребление по территории Псковской области распределено неравномерно. Основная востребованность мощностей ограничена г. Псковом, Себежским, Гдовским и Печорским районами.

В таблице 17 приведен перечень ПС, имеющих дефицит мощности, вызванный повышенной загрузкой трансформаторов и отсутствием резерва мощности по заключенным договорам технологического присоединения по данным филиала ПАО «ФСК ЕЭС» Новгородское ПМЭС и филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго» по состоянию на 31.12.2016.

Таблица 17. Перечень энергодефицитных районов Псковской области (по состоянию на 31.12.2016)

№ п/п	Наименование питающего центра	Географическое расположение	Причина возникновения дефицита	Текущий дефицит мощности, кВА	Дефицит с учетом действующих договоров ТП, кВА
1	ПС 110кВ Псков (ПС 53)	г. Псков Псковской области	Объем заключенных договоров на ТП	-4 723	259
2	ПС 110 кВ Лынокомбинат (ПС 73)	г. Псков Псковской области	Фактическая загрузка трансформаторов и заключенные договоры на ТП	4391	5535
3	ПС 110 кВ Полна (ПС 146)	Гдовский р-н Псковской области	Заключенные договоры на ТП	-115	2486
4	ПС 110 кВ Себеж (ПС 312)	Себежский р-н Псковской области	Заключенные договоры на ТП	-276	294

2.13. Динамика потребления тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения Псковской области, структура отпуска тепловой энергии от электростанций и котельных по основным группам потребителей за последние 5 лет

Система теплоснабжения Псковской области на 01.01.2017 включает в себя 400 котельных (по регулируемым организациям) суммарной тепловой мощностью 2340,533 Гкал/ч и Псковскую ГРЭС 5Д

установленной тепловой мощностью 84 Гкал/ч (с учетом общестанционного пикового бойлера).

Данные о количестве котельных с разбивкой по мощности приведены в таблице 18, по видам потребляемого топлива – на рисунке 6.

Таблица 18. Количество котельных Псковской области с разбивкой по мощности по регулируемым организациям Псковской области

	Всего	В том числе мощностью, Гкал/ч		
		до 3	от 3 до 20	от 20 до 100
Псковская область	400	294	84	22

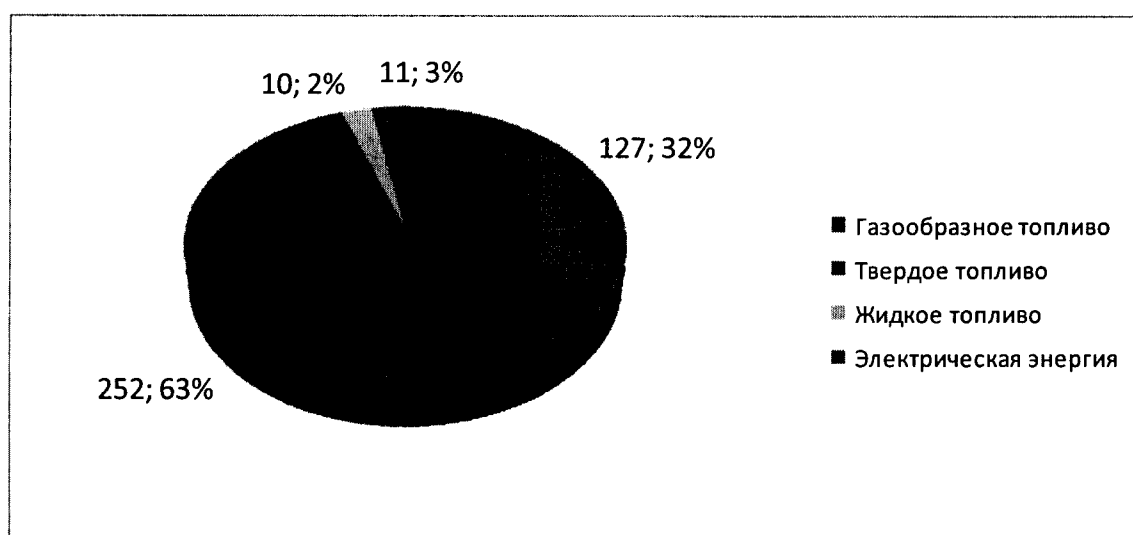


Рисунок 6. Структура котельных по видам потребляемого топлива
Динамика потребления тепловой энергии в Псковской области за период 2011-2015 годы приведена в таблице 19 и на рисунке 7.

Таблица 19. Динамика потребления тепловой энергии по централизованной зоне энергоснабжения Псковской области

	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Потребление теплоэнергии, тыс. Гкал	3233,23	3495,81	3253,90	3126,479	2954,918
Абсолютный прирост теплопотребления, тыс. Гкал	-396,68	265,58	-241,91	-127,422	-171,561
Среднегодовые темпы прироста, %	-10,93	8,12	-6,91	-3,92	-5,49

Снижение потребления теплоэнергии в 2015 году связано с воздействием климатических факторов (оказала влияние более высокая температура наружного воздуха в январе и декабре 2015 г.: -2°C в январе 2015 г. против -8,5 °C в январе 2014 г. и +1,8°C в декабре 2015 г. против -2,9°C в декабре 2014 г.).

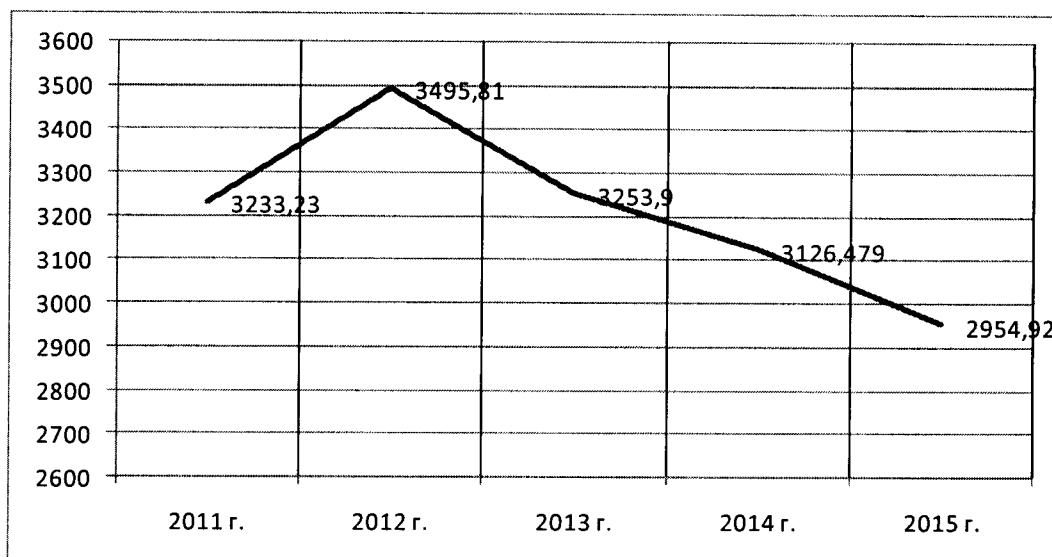


Рисунок 7. Динамика потребления тепловой энергии Псковской области, тыс. Гкал

Отпуск теплоэнергии потребителям осуществляется от различных источников. Структура отпуска теплоэнергии представлена в таблице 20.

Таблица 20. Структура отпуска теплоэнергии от электростанций и котельных генерирующих компаний по регулируемым организациям Псковской области за 2015 год

№ п/п	Наименование энергоисточника	Отпуск теплоэнергии, тыс. Гкал	Отпуск теплоэнергии, %	Параметры пара, вид топлива
	Всего	3014,854	100	
	Филиал ПАО «ОГК-2»			
	Псковская ГРЭС	59,936	1,99	Температура 540°C, давление 130 кгс/см ² , природный газ
	Котельные энергокомпаний, муниципальные котельные			
	Всего от котельных	2954,918	98,01	
	в том числе:			
1	Муниципальные	2248,199	74,57	Острый и редуцированный пар, горячая вода; уголь, газ, мазут, дрова, опилки, торф, печное бытовое топливо, пеллеты
2	ООО «Газпром теплоэнерго Псков»	141,852	4,71	Горячая вода, газ
3	АО «ГУ ЖКХ»	120,043	3,98	Острый и редуцированный пар, горячая вода, уголь, мазут, газ, электрическая энергия
4	ОАО «Российские железные дороги»	80,418	2,67	Острый и редуцированный пар, горячая вода, уголь, газ, дизельное топливо, мазут
5	Прочие хозяйствующие субъекты	364,406	12,08	Острый и редуцированный пар, горячая вода, уголь, газ, мазут, дрова

В Псковской области 59 энергоснабжающих организаций, поставляющих тепловую энергию потребителям, из них 29 или 49,15% - муниципальные организации. Крупнейшими поставщиками тепловой энергии являются МУП г. Пскова «Псковские тепловые сети», полезный отпуск которого составляет 45,29 % от общего количества потребляемой потребителями тепловой энергии; МУП «Тепловые сети» г. Великие Луки, полезный отпуск которого составляет 16,77 % от общего количества потребляемой потребителями тепловой энергии.

2.16. Единый топливно-энергетический баланс Псковской области

Единый топливно-энергетический баланс (ЕТЭБ) Псковской области сформирован согласно приказу Министерства энергетики Российской Федерации от 14 декабря 2011 г. № 600 «Об утверждении Порядка составления топливно-энергетических балансов субъектов Российской Федерации, муниципальных образований».

Единый топливно-энергетический баланс отражается в единых энергетических единицах (тоннах условного топлива) и показывает формирование предложения всех видов энергоресурсов, преобразование одних энергоресурсов в другие и конечное потребление энергии.

Единый топливно-энергетический баланс (ЕТЭБ) Псковской области представлен в таблице 21.

Таблица 21. Единый топливно-энергетический баланс Псковской области за 2015 г.

т.у.т.

Строки топливно-энергетического баланса	Номер строки	Уголь	Сырая нефть	Нефте-продукты	Природный газ	Прочее твердое топливо	Гидроэнергия и НВИЭ	Атомная энергия	Электрическая энергия	Тепловая энергия	Всего
Производство энергетических ресурсов	1	0	0	0	0	60493	0	0	-	-	60493
Ввоз	2	42115	11610	1015391	1549919	-	-	-	566684	-	3185719
Вывоз	3	-4303	-28	-239893	-742879	-	-	-	-151123	-	-1138226
Изменение запасов	4	6653	-91	1932	14	-	-	-	-	-	8508
Потребление первичной энергии	5	44465	11491	777430	807054	60493	0	0	415561	-	2116494
Статистическое расхождение	6	-500	658	13825	9226	-682	-	-	6378	-5194	23711
Производство электрической энергии	7	0	0	0	-208552	0	0	0	214571	-	423123
Производство тепловой энергии	8	-17690	-100	-25818	-361603	-43653	0	0	42822	478538	970224
Теплоэлектростанции	8.1	0	0	0	9610	0	-	-	9610	9610	28830
Котельные	8.2	-17690	-100	-25818	-351993	-43653	-	-	32658	468928	940840
Электрокотельные и теплоутилизационные установки	8.3	-	-	-	-	-	-	-	554	0	554
Преобразование топлива	9	0	0	0	0	0	-	-	-208552	351993	560545
Переработка нефти	9.1	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0
Переработка газа	9.2	0	0	0	0	0	-	-	-208552	351993	560545
Обогащение угля	9.3	0	0	0	0	0	-	-	0	0	0
Собственные нужды	10	0	0	0	0	-	-	-	-15015	0	15015
Потери при передаче	11	0	0	0	0	-	-	-	-88010	-69729	157739
Конечное потребление энергетических ресурсов	12	27275	10733	737787	227673	17522	-	-	463367	414003	1898360
Сельское хозяйство, рыболовство и рыбоводство	13	0	3567	24490	18777	492	-	-	30323	3157	80806
Промышленность	14	9457	809	39422	98859	2412	-	-	95843	143562	390364

Строки топливно-энергетического баланса	Номер строки	Уголь	Сырая нефть	Нефтепродукты	Природный газ	Прочее твердое топливо	Гидроэнергия и НВИЭ	Атомная энергия	Электрическая энергия	Тепловая энергия	Всего
Хлеб и хлебобулочные изделия	14.1	92	0	80	1925	1070	-	-	0	0	3167
Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон (холодные, горячие и теплые)	14.2	0	0	1666	644	0	-	-	0	0	2310
Цельномолочная продукция (в пересчете на молоко)	14.3	411	0	0	0	0	-	-	0	0	411
Сыры и продукты сырные	14.4	0	0		277	133	-	-	0	0	410
Прочая промышленность	14.5	8954	809	37676	96013	1209	-	-	95843	143562	384066
Строительство	15	435	0	3853	4247	0	-	-	11765	0	20300
Транспорт и связь	16	4443	1366	255807	10715	1696	-	-	29783	9217	313027
Железнодорожный	16.1	3541	0	211331	6326	0	-	-	10628	8878	240704
Трубопроводный	16.2	0	0	0	1366	0	-	-	1690	339	3395
Автомобильный	16.3	0	1046	23682	1569	377	-	-	1950	0	28624
Прочий	16.4	902	320	20794	1454	1319	-	-	15515	0	40304
Сфера услуг	17	12333	1170	16790	6190	12774	-	-	120120	90464	259841
Население	18	588	3716	396855	77505	56	-	-	175533	167603	821856
Использование топливно-энергетических ресурсов в качестве сырья и на нетопливные нужды	19	19	105	570	11380	92	-	-	0	0	12166

Представленный в таблице 21 единый топливно-энергетический баланс Псковской области позволяет сделать следующие выводы.

Хозяйственная деятельность, в том числе по производству электроэнергии и тепла в Псковской области, осуществляется за счет внешних первичных топливно-энергетических ресурсов на 97,1 %. В силу этого любые колебания цен на топливно-энергетические ресурсы приводят к росту себестоимости продукции и услуг и снижают финансовые показатели. Данный фактор является сдерживающим при принятии широкомасштабных инвестиционных проектов. Внутренними первичными ресурсами в структуре ЕТЭБ области является прочее твердое топливо. Прочее твердое топливо расходуется на производство тепла в размере 72,2% и 27,8% используется в конечном потреблении. Доля внутренних ресурсов покрывает 2,9% потребности Псковской области и не может оказывать существенного влияния на баланс. Для обеспечения стопроцентной потребности генерации электрической энергии в Псковскую область осуществляется поставка природного газа.

Валовое потребление топливно-энергетических ресурсов в части привозных ресурсов сбалансировано с поставками. В структуре потребления первичных энергоресурсов основную долю оставляют природный газ и нефтепродукты – 38,1% и 36,7% соответственно. Природный газ, поступающий на территорию области, обеспечивает генерацию энергии и тепла и только 28,2% его используется в конечном потреблении.

Как видно из таблицы 21, в Псковской области было произведено 60,493 тыс. т.у.т. первичной энергии. Из-за пределов области было поставлено 3185,719 тыс. т.у.т. При этом с учетом увеличения запасов энергоресурсов на 8,508 тыс. т.у.т. потребление первичной энергии составило 2116,494 тыс. т.у.т., на сектор «Конечное потребление» пришлось 1 898,360 тыс. т.у.т., на производство электрической энергии - 208,552 тыс. т.у.т., на производство тепловой энергии – 448,864 тыс. т.у.т. (рисунок 9).

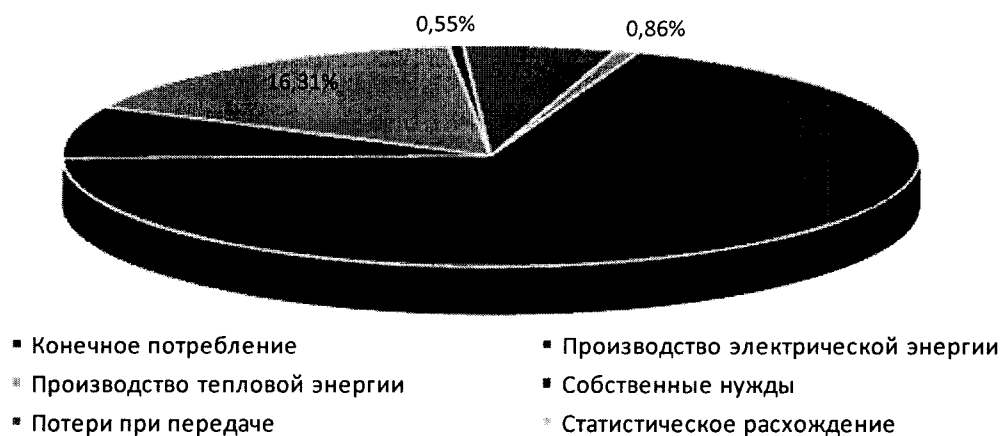


Рисунок 9. Структура топливно-энергетического баланса Псковской области за 2015 год

2.17. Динамика основных показателей энерго- и электроэффективности в Псковской области

Показатель энергоемкости определяется как отношение объема валового потребления топливно-энергетических ресурсов к объему валового регионального продукта и рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{\text{ТЭР}}{\text{ВРП}},$$

где:

ТЭР – объем валового потребления топливно-энергетических ресурсов, т.у.т.;

ВРП – объем валового регионального продукта, млн. рублей в сопоставимых ценах.

В связи с отсутствием на момент разработки настоящей Схемы и программы данных по ВРП за 2015 и 2016 годы расчет производился по оценочным данным за 2015 год. По оценке в 2015 году валовой региональный продукт составил 132665,5 млн. рублей.

Показатель электроемкости ВРП определяется как отношение потребления электроэнергии к объему валового регионального продукта и рассчитывается по следующей формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{\text{ЭЭ}}{\text{ВРП}},$$

где:

ЭЭ – потребление электроэнергии, тыс. кВтч;

ВРП – объем валового регионального продукта, млн. рублей в сопоставимых ценах.

Объем потребления электроэнергии в 2015 году составил 2140 млн. кВтч.

Динамика энергоемкости ВРП, электроемкости ВРП, потребления электроэнергии на душу населения, а также электровооруженности труда в экономике области за период 2011-2015 годов приведена в таблице 22 и на рисунках 10, 11.

Таблица 22. Основные показатели энергоэффективности Псковской области

№ п/п	Наименование показателя	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
1	Энергоемкость ВРП, т.у.т./млн. руб.	33,43	33,59	29,35	27,6	15,95
2	Электроемкость ВРП, тыс. кВтч/млн. руб.	21,52	19,88	19,45	17,83	16,13
3	Потребление электроэнергии на душу населения, тыс. кВтч/человек в год	3,19	3,35	3,36	3,29	3,29
4	Электровооруженность труда в экономике, тыс. кВтч на одного занятого в экономике	5,98	6,35	6,33	6,34	6,39

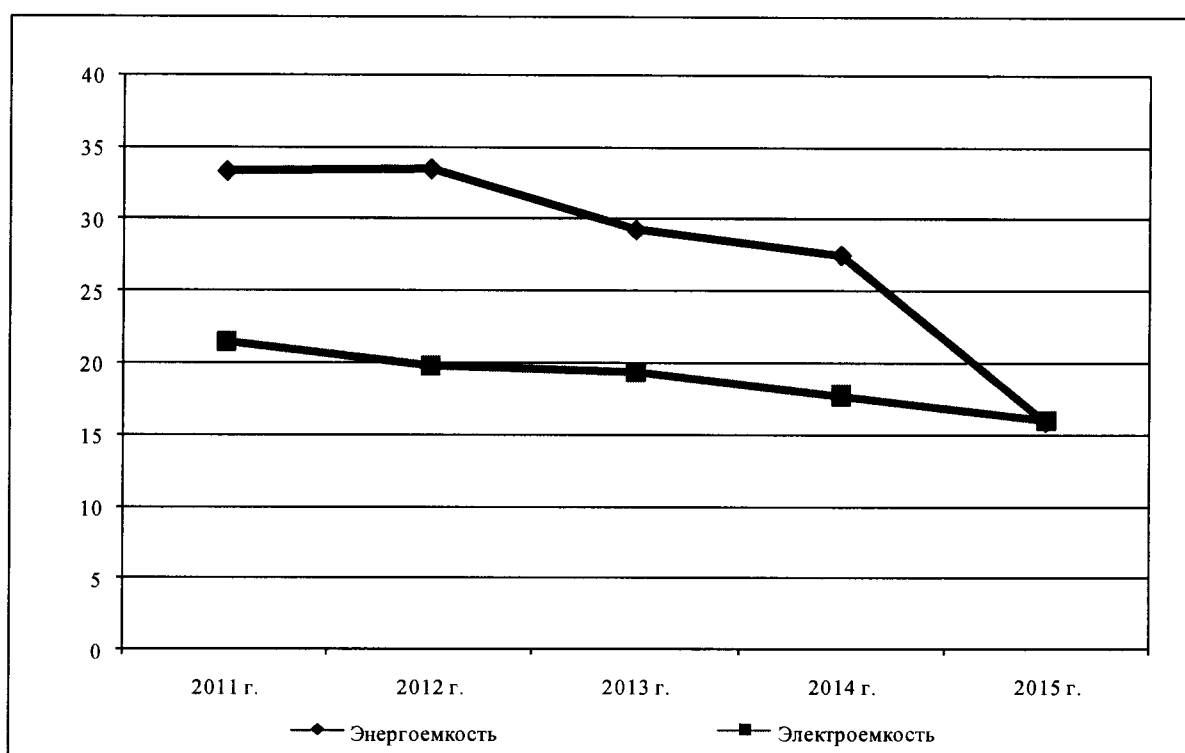


Рисунок 10. Динамика энергоемкости и электроемкости ВРП

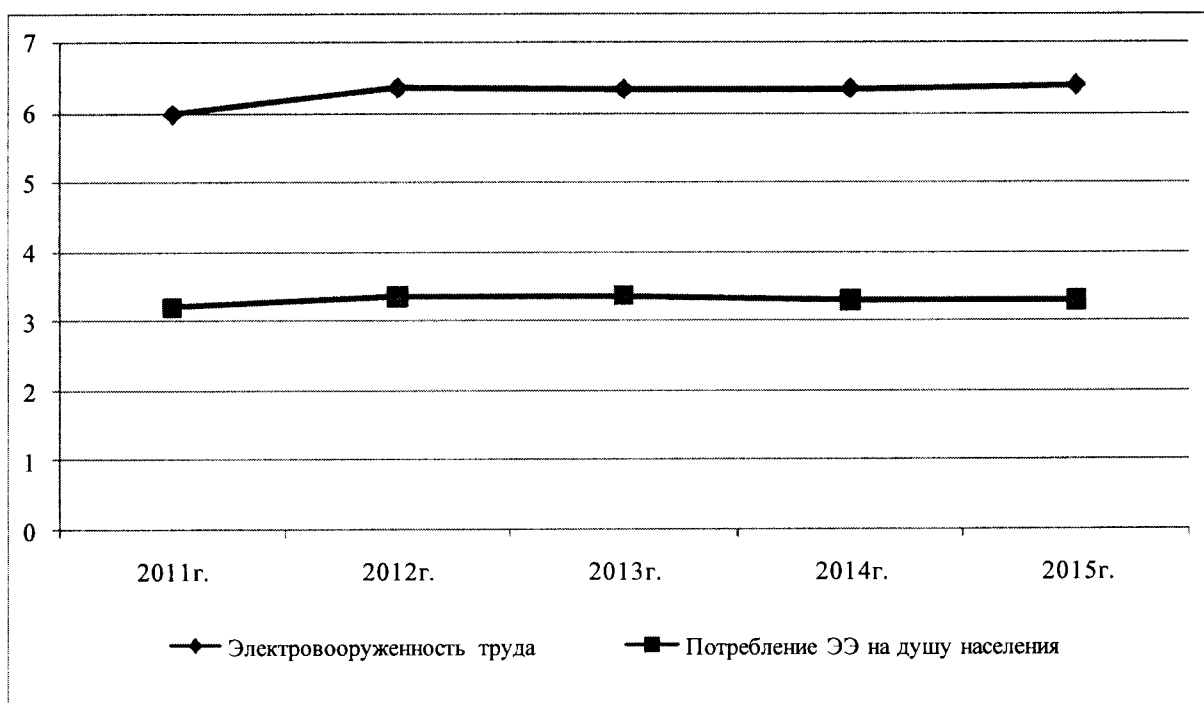


Рисунок 11. Динамика электровооруженности труда и потребления электроэнергии на душу населения, кВтч/чел.

3. Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики на территории Псковской области

В 2016 г. балансы электрической энергии и мощности в энергосистеме Псковской области сложились с дефицитом. Собственная генерация обеспечила 15,7% потребности в электрической энергии и 50,52 % потребности мощности в час собственного максимума.

В энергосистеме Псковской области по состоянию на 31.12.2016 существовал ряд проблем или «узких мест», устранение которых предполагается начиная с 2017 г. Описание проблем или «узких мест», а также мероприятий по их устранению приведено в разделе 4.6.

4. Основные направления развития электроэнергетики Псковской области

4.1. Цели и задачи развития электроэнергетики Псковской области

Схемой и программой определены следующие основные целевые ориентиры долгосрочной политики в электроэнергетике:

надежное снабжение объектов экономики и населения области

электрической энергией;

повышение эффективности функционирования и обеспечение устойчивого развития электроэнергетики;

повышение энергетической безопасности Псковской области;

обеспечение технической и экономической доступности энергоресурсов для устойчивого экономического роста;

нейтрализация инфляционных последствий повышения тарифов на энергоносители;

снижение вредного воздействия на окружающую среду;

повышение конкурентоспособности Псковской области.

Целью Схемы и программы является определение основных направлений по обеспечению надежного и эффективного энергоснабжения потребителей и полноценного удовлетворения потребностей экономики области в электрической энергии.

Главной задачей Схемы и программы является формирование на основе существующего потенциала и установленных приоритетов развития отрасли надежной, экономически эффективной и рациональной структуры генерирующих мощностей и электросетевых объектов и создание условий для предотвращения наиболее эффективным способом прогнозируемого дефицита электрической энергии и мощности.

4.2. Прогноз потребления электроэнергии и мощности на пятилетний период

4.2.1. Перечень заявок потребителей на технологическое присоединение к электрической сети в Псковской области

Информация по крупным актуальным заявкам на осуществление технологического присоединения к электрической сети в Псковской области приведена в таблице 23.

Таблица 23. Заявки потребителей на присоединение к электрической сети

№ п/п	Наименование потребителя	Место расположения	Вид деятельности	Год ввода	Номинальная нагрузка (увеличение нагрузки), МВт
1	ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Моглино»	Псковский район, дер. Моглино	Промышленность	2018 г. (второй этап)	28,5 (Σ 66)
2	МУП г. Пскова «Горводоканал»	Псковский район, дер. Солонovo	Сбор и очистка воды	2017 г.*	1,415
3	ООО «СпецПроект ЖилСтрой»	Псковский район, дер. Борисовичи фонд «РЖС»	Комплексная жилищная застройка	2017 г. (третий этап)	4
4	ООО «УНО-пресс»	г. Псков	Хозяйственно-бытовая	2018 г.	0,838
5	ООО «Капиталинвестстрой»	г. Псков	Хозяйственно-бытовая	2017 г. 2018 г.	0,098 1,12 (Σ 1,218)
6	АО «Оборонэнерго» филиал «Северо-Западный»	г. Псков, ул. Генерала Маргелова	Жилищная застройка	2018 г.	2,883
7	ООО «ЭГЛЕ»	г. Псков	Жилищная застройка	2017 г.*	1,95
8	ООО «Великолукский свиноводческий комплекс»	Псковская обл., г. Невель,	Сельское хозяйство	2017 г.	1,6
9	ООО «Газпром трансгаз Санкт-Петербург»	г. Псков, ул. Пожиговская, д. 20	Комплекс зданий на площадке Псковского ЛПУМГ, г. Псков, ул. Пожиговская, д. 20	2017 г.*	0,968
10	ООО «СК Возрождение-9»	Псковский р-н, СП «Писковичская волость», дер. Хотицы	Жилой микрорайон	2017 г. 2018 г.	4,5 0,29 (Σ 4,79)
11	ИП Ласькова Н.П.	г. Великие Луки, ул. Энгельса, д. 28	Торгово-административный центр	2017 г.*	1,13
12	ООО «Великолукский свиноводческий комплекс»	Великолукский район, Переслегинская волость, земельный участок ур. Забойниково	Сельское хозяйство, завод	2018 г.	2
13	ООО «ВСГЦ»	Псковская область, Куньинский район, Великолукский р-н,	Животноводство	2017 г. 2018 г.	2 0,44 1,2 (Σ 3,64)

№ п/п	Наименование потребителя	Место расположения	Вид деятельности	Год ввода	Номинальная нагрузка (увеличение нагрузки), МВт
		Пореченская волость			
14	ООО «Газпром инвестгазификация»	Псковская область, г. Великие Луки, пер. Пескарева, д. 6	Физкультурно-оздоровительный комплекс	2017 г.	0,971561
15	ООО «БРАНД»	Псковский р-н, Писковичи	жилищное строительство	2017 г. 2018 г.	1,086 0,085 (Σ 1,171)
16	ОАО «Псковжилстрой»	Псковская область, Псковский район, д. Борисовичи	жилищное строительство	2017 г.	1,116

* Срок перенесен на более поздний, поскольку в 2016 г. мощности не были введены.

Умеренный рост спроса на электроэнергию прослеживается по всей Псковской области, при этом важной особенностью такого роста является его неравномерность. В ряде случаев это уже приводит к дефициту мощностей (г. Псков).

Прогноз электропотребления характеризуется умеренным ростом. Существенными факторами, способствующими росту электропотребления в Псковской области, будет динамичное развитие новых направлений сферы услуг (строительство туристско-рекреационных зон, торгово-досуговых центров, бизнес-центров и т.д.), развитие индустриальных парков для размещения промышленных производств, развитие объектов сельского хозяйства.

4.2.2. Перечень инвестиционных проектов при опережающем развитии электроэнергетики Псковской области

При опережающем развитии электроэнергетики Псковской области в прогнозе потребления электроэнергии и мощности необходимо учесть ряд инвестиционных проектов, нуждающихся в подключении электроэнергии в 2017-2021 гг., в том числе, участников Псковской региональной инвестиционной энергетической ярмарки. Перечень инвестиционных проектов при опережающем развитии электроэнергетики Псковской области в период 2017-2021 гг. представлен в таблице 24.

Таблица 24. Перечень инвестиционных проектов при опережающем развитии электроэнергетики Псковской области в 2017-2021 гг.

№ п/п	Наименование потребителя	Наименование инвестиционного проекта	Место расположения	Вид деятельности	Год ввода	Номинальная нагрузка (увеличение нагрузки), МВт
1	ООО «Электрон»	Многофункциональный комплекс с ледовой ареной и объектами спортивной инфраструктуры	г. Псков	Промышленный инжиниринг	2018-2020 гг.	3 МВт
2	ООО «Псковская Инвестиционная Компания - фонд имущества»	Жилой микрорайон	г. Псков	Строительство	2019 г.	3,8 МВт
3	ООО «Псковская Инвестиционная Компания - фонд имущества»	Жилые многоквартирные дома	г. Псков	Строительство	2019 г.	1 МВт
4	ООО «Экопеллеты»	Завод по производству древесных топливных гранул	Псковская область, п. Суханово	Строительство	2018-2021 гг.	8 МВт
5	ООО «Экопеллеты»	Завод по производству древесных топливных гранул	Псковская область, г. Пыталово	Строительство	2018-2021 гг.	5 МВт

Намерения инвесторов по технологическому присоединению своих нагрузок должны быть реализованы согласно Правилам технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004 г. № 861, с обязательной подачей заявок на технологическое присоединение нагрузки потребителя к электрическим сетям в адрес сетевых организаций, функционирующих на территории Псковской области.

На момент разработки настоящей Схемы и программы заявки на технологическое присоединение потребителей вышеуказанных инвестиционных проектов в адрес сетевых организаций, функционирующих на территории Псковской области, не представлены. Среднестатистический рост нагрузки, обусловленный подключением потребителей, в том числе по указанным инвестиционным проектам, учтен в прогнозах собственного максимума нагрузки энергосистемы Псковской области настоящей Схемы и программы.

4.2.3. Прогноз потребления электроэнергии на пятилетний период

Прогноз потребления электроэнергии по Псковской энергосистеме выполнен в умеренном и максимальном вариантах.

Умеренный вариант прогноза потребления электроэнергии соответствует прогнозу по данным проекта СиПР ЕЭС на период 2017-2023 гг. Максимальный вариант сформирован на основе прогноза по данным проекта СиПР ЕЭС на период 2017-2023 гг. с учетом 2-процентного роста потребления электроэнергии. Прогноз потребления электрической энергии в Псковской области на период до 2021 года приведен в таблице 25 и на рисунке 12.

Таблица 25. Прогноз спроса на электрическую энергию по Псковской энергосистеме на период 2017-2021 гг.

	2015 г. отчет	2016 г. отчет	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Умеренный вариант							
Электропотребление, млн. кВтч	2140	2226	2209	2236	2249	2265	2278
Абсолютный прирост электропотребления, млн. кВтч	-23	86	-17	27	13	16	13
Среднегодовые темпы прироста, %	-1,05	4,02	-0,76	1,22	0,58	0,71	0,57
Максимальный вариант							
Электропотребление, млн. кВтч	2140	2226	2253	2281	2294	2310	2324
Абсолютный прирост электропотребления, млн. кВтч	-23	86	27	28	13	16	14
Среднегодовые темпы прироста, %	-1,05	4,02	1,21	1,24	0,57	0,70	0,61

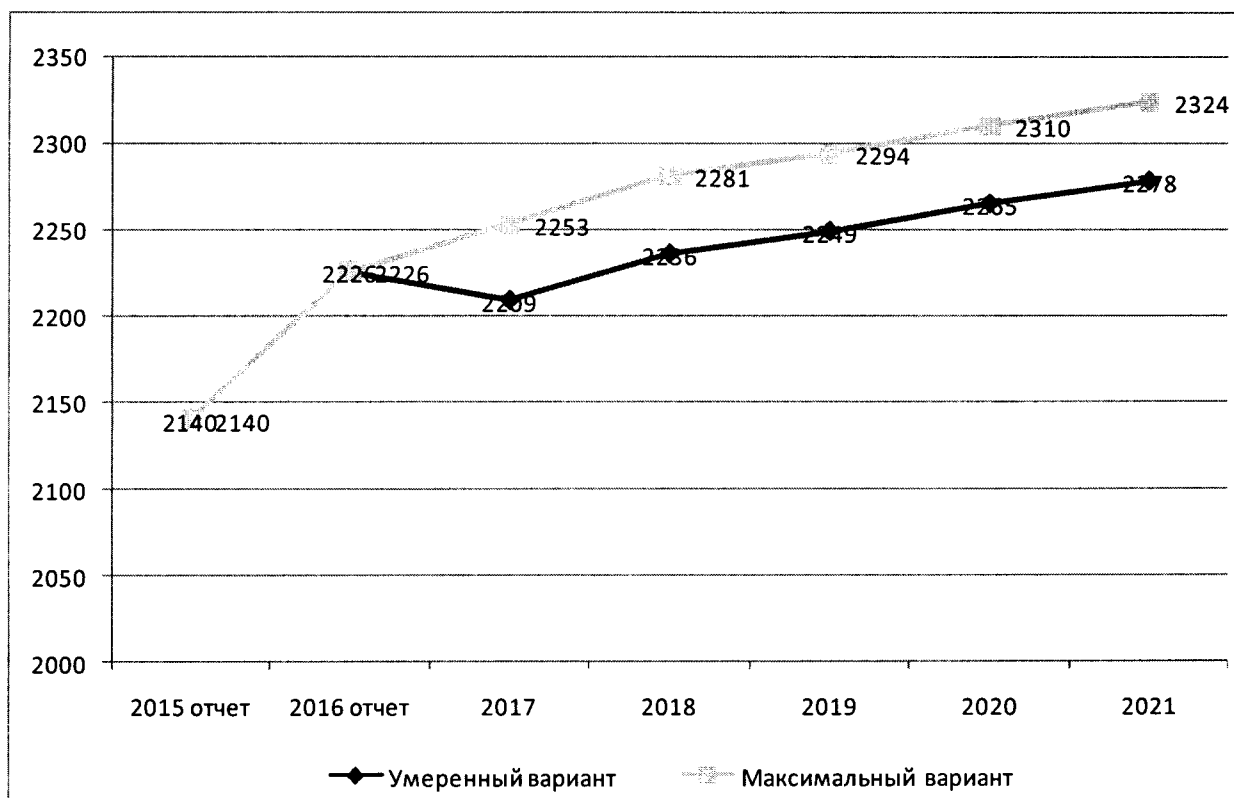


Рисунок 12. Динамика потребления электрической энергии по зоне централизованного электроснабжения в период 2015-2016 гг. (факт) и 2017-2021 гг. (прогноз)

4.2.4. Прогноз максимума нагрузки на пятилетний период

Прогноз собственного максимума нагрузки энергосистемы Псковской области на 5-летний период (с разбивкой по годам) представлен в таблице 26. Прогноз максимума мощности (умеренный вариант) соответствует прогнозу электропотребления по данным проекта СиПР ЕЭС на период 2017-2023 гг.

Таблица 26. Прогноз собственного максимума нагрузки энергосистемы Псковской области (умеренный вариант)

Показатель	2016 г. (факт)	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Максимум нагрузки, МВт	413	427	430	432	434	439
Среднегодовые темпы прироста, %	9,84	3,39	0,7	0,47	0,46	1,15

На рисунке 13 представлена динамика прогнозных значений собственного максимума нагрузки Псковской области на период до 2021 года по умеренному варианту.



Рисунок 13. Прогноз собственного максимума нагрузки Псковской области период до 2021 года по умеренному варианту, МВт

При проведении расчетов «узких мест» потребление мощности энергосистемы Псковской области определено с учетом актуальных заявок на осуществление технологического присоединения крупных потребителей к электрической сети в Псковской области согласно таблице 27 (умеренный вариант).

Таблица 27. Прогноз собственного максимума нагрузки энергосистемы Псковской области с учетом заявок на осуществление ТП (умеренный вариант)

	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Максимум нагрузки по прогнозу, МВт	427	430	432	434	439
Нагрузка крупных потребителей, МВт	17,65	26,2	26,2	26,2	26,2
ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Моглино»*, МВт	11,25	19,8	19,8	19,8	19,8
ООО «СпецПроектЖилСтрой»**, МВт	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Максимум нагрузки, итого, МВт	444,65	456,2	458,2	460,2	465,2

* При определении нагрузки потребителя учтено 30 % заявленной мощности с учетом оценочных данных по вводу нагрузки ОЭЗ с поэтапным подключением резидентов.

** При определении нагрузки потребителя использован коэффициент совмещения 0,8.

Прогноз согласно максимальному варианту изменения потребления мощности энергосистемы Псковской области определен с учетом 2-процентного роста потребления относительно умеренного варианта и представлен в таблице 28.

Таблица 28. Прогноз собственного максимума нагрузки энергосистемы
Псковской области (максимальный вариант)

Показатель	2016 г. (факт)	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Максимум нагрузки, МВт	413	436	439	441	443	448
Среднегодовые темпы прироста, %	9,84	5,57	0,69	0,46	0,45	1,13

На рисунке 14 представлена динамика прогнозных значений собственного максимума нагрузки Псковской области на период до 2021 года по максимальному варианту.

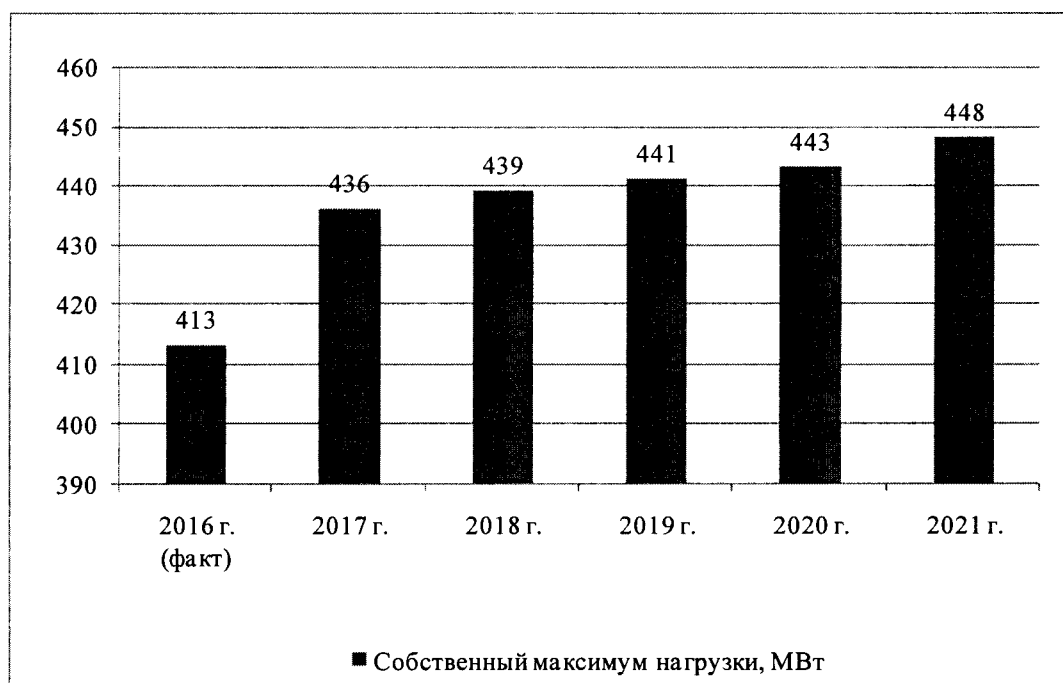


Рисунок 14. Прогноз собственного максимума нагрузки Псковской области период до 2021 года по максимальному варианту, МВт

Потребление мощности энергосистемы Псковской области с учетом подключения крупных потребителей по максимальному варианту представлено в таблице 29.

Таблица 29. Прогноз собственного максимума нагрузки энергосистемы Псковской области с учетом заявок на осуществление ТП (максимальный вариант)

	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Максимум нагрузки по прогнозу, МВт	436	439	441	443	448
Нагрузка крупных потребителей, МВт	17,65	26,2	26,2	26,2	26,2
ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Моглино»*, МВт	11,25	19,8	19,8	19,8	19,8
ООО «СпецПроектЖилСтрой»**, МВт	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Максимум нагрузки, итого, МВт	453,65	465,2	467,2	469,2	474,2

* При определении нагрузки потребителя учтено 30 % заявленной мощности с учетом оценочных данных по вводу нагрузки ОЭЗ ППТ «Моглино» с поэтапным подключением резидентов.

** При определении нагрузки потребителя использован коэффициент совмещения 0,8.

4.3. Анализ по генерирующим компаниям, осуществляющим централизованное тепло и электроснабжение потребителей, а также электростанциями промышленных предприятий

Прогноз потребления тепловой энергии по территории Псковской области представлен в таблице 30.

Таблица 30. Прогноз потребления тепловой энергии Псковской области по регулируемым организациям

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Потребление теплоэнергии, тыс. Гкал	3161,54	3070,04	3070,04	3070,04	3070,04	3070,04
Абсолютный прирост теплопотребления, тыс. Гкал	-2,15	-91,5	0	0	0	0
Среднегодовые темпы прироста, %	-0,07	-2,89	0	0	0	0

Прогноз отпуска тепловой энергии от ТЭС (на основании данных генерирующей компании ПАО «ОГК-2») представлен в таблице 31.

Таблица 31. Прогноз отпуска теплоэнергии от ТЭС на период до 2021 г., тыс. Гкал

Отпуск теплоэнергии	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
От Псковской ГРЭС филиал ПАО «ОГК-2»	63,732	63,732	63,732	63,732	63,732

Как видно из таблиц 30 и 31, комбинированная выработка тепла в Псковской области не превышает 2,1% суммарного потребления тепловой энергии.

Для развития централизованного теплоснабжения целесообразно строительство в крупных населенных пунктах (городах) малых и средних установок (ТЭЦ) на природном газе (когенерации). При последующей корректировке Схемы и программы требуется рассмотреть возможность совместного производства тепла и электроэнергии на когенерационных установках в Южном энергорайоне (г. Великие Луки).

4.4. Перечень планируемых к строительству и выводу из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях Псковской области

Согласно данным, полученным от филиала ПАО «ОГК-2» Псковская ГРЭС, а также на основании проекта СиПР ЕЭС на период 2017-2023 гг. до 2021 года вывод из эксплуатации, ввод дополнительного генерирующего оборудования мощностью 25 МВт и более и энергетических мощностей на Псковской ГРЭС не планируется.

Строительство и вывод из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях Псковской области (Псковская ГРЭС, ГЭС, блок-станции) мощностью не менее 5МВт на период 2017-2021 гг. не планируется.

Динамика остающейся в эксплуатации мощности действующих электростанций Псковской области представлена в таблице 32.

Таблица 32. Динамика остающейся в эксплуатации мощности действующих электростанций Псковской области, МВт

	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
ГЭС	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04
АЭС	0	0	0	0	0	0
ТЭС ОГК	440	440	440	440	440	440
ТЭС ТГК	0	0	0	0	0	0
Электростанции промышленных предприятий	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
ВИЭ	0	0	0	0	0	0

4.5. Общая оценка балансовой ситуации (по электроэнергии и мощности) на 5-летний период

Балансы мощности и электрической энергии на перспективу по умеренному варианту развития электрической сети приведены в таблицах 33 и 34.

Таблица 33. Баланс электроэнергии энергосистемы Псковской области на период до 2021 года по умеренному варианту развития сети

Показатели	Единицы измерения	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Электропотребление	млн. кВтч	2226	2209	2236	2249	2265	2278
Выработка	млн. кВтч	349,5	608	645	657	654	655

Показатели	Единицы измерения	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
АЭС	млн. кВтч	-	-	-	-	-	-
ГЭС	млн. кВтч	11,3	12	13	13	13	13
ТЭС	млн. кВтч	338,2	596	632	644	641	642
НВИЭ	млн. кВтч	-	-	-	-	-	-
Получение электроэнергии	млн. кВтч	1876,5	1601	1591	1592	1611	1623

Таблица 34. Баланс мощности энергосистемы Псковской области на период до 2021 года по умеренному варианту развития электрической сети

Показатели	Единицы измерения	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Потребление энергосистемы	МВт	413	427	430	432	434	439
Установленная мощность на конец года	МВт	445,74	445,74	445,74	445,74	445,74	445,74
АЭС	МВт	-	-	-	-	-	-
ГЭС	МВт	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04
ТЭС	МВт	442,7	442,7	442,7	442,7	442,7	442,7
ВИЭ	МВт	-	-	-	-	-	-
Ограничения мощности	МВт	5,74	5,74	5,74	5,74	5,74	5,74
Расчетный резерв + ремонт мощности	МВт	220	220	220	220	220	220
Расчетная нагрузка	МВт	220	220	220	220	220	220
Получение мощности	МВт	193	207	210	212	214	219

Балансы складываются с дефицитом электрической энергии и мощности. В 2021 году по умеренному варианту развития сети собственная генерация обеспечит 50,1% потребности в мощности и 28,8% потребности в электрической энергии в области. Прогнозная динамика электропотребления Псковской области на период до 2021 года по умеренному варианту развития сети представлена на рисунке 15.

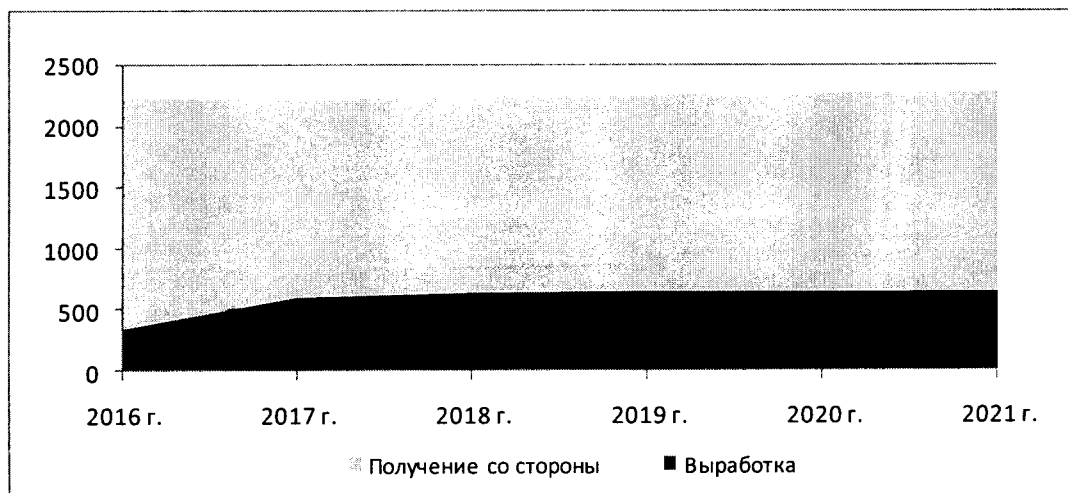


Рисунок 15. Прогнозная динамика электропотребления Псковской области на период до 2021 года по умеренному варианту развития сети, млн. кВтч

Балансы мощности и электрической энергии на перспективу по максимальному варианту развития электрической сети приведены в таблицах 35 и 36.

Таблица 35. Баланс электроэнергии энергосистемы Псковской области на период до 2021 года по максимальному варианту развития сети

Показатели	Единицы измерения	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Электропотребление	млн. кВтч	2226	2253	2281	2294	2310	2324
Выработка	млн. кВтч	349,5	608	645	657	654	655
АЭС	млн. кВтч	-	-	-	-	-	-
ГЭС	млн. кВтч	11,3	12	13	13	13	13
ТЭС	млн. кВтч	338,2	596	632	644	641	642
НВИЭ	млн. кВтч	-	-	-	-	-	-
Получение электроэнергии	млн. кВтч	1876,5	1645	1636	1637	1656	1669

Таблица 36. Баланс мощности энергосистемы Псковской области на период до 2021 года по максимальному варианту развития электрической сети

Показатели	Единицы измерения	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Потребление энергосистемы	МВт	413	436	439	441	443	448
Установленная мощность на конец года	МВт	445,74	445,74	445,74	445,74	445,74	445,74
АЭС	МВт	-	-	-	-	-	-
ГЭС	МВт	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04
ТЭС	МВт	442,7	442,7	442,7	442,7	442,7	442,7
ВИЭ	МВт	-	-	-	-	-	-
Ограничения мощности	МВт	5,74	5,74	5,74	5,74	5,74	5,74
Расчетный резерв+ремонт мощности	МВт	220	220	220	220	220	220
Расчетная нагрузка	МВт	220	220	220	220	220	220
Получение мощности	МВт	193	216	219	221	223	228

Балансы электрической энергии и мощности на перспективу по максимальному варианту развития сети складываются с дефицитом. В 2021 году по максимальному варианту развития сети собственная генерация обеспечит 49,1% потребности мощности и 28,2% потребности в электрической энергии в области. Прогнозная динамика электропотребления Псковской области на период до 2021 года по максимальному варианту развития сети представлена на рисунке 16.

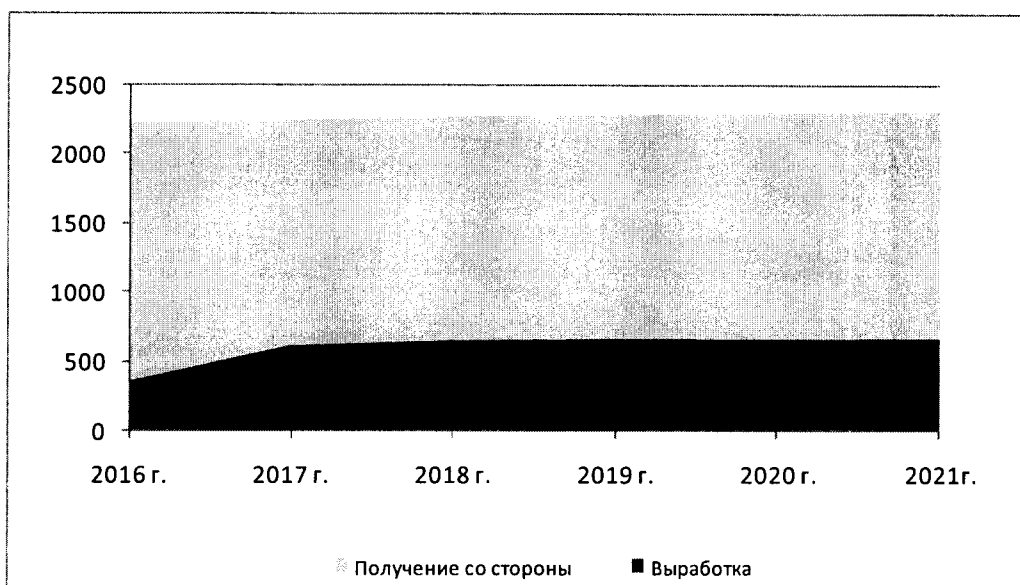


Рисунок 16. Прогнозная динамика электропотребления Псковской области на период до 2021 года по максимальному варианту развития сети, млн. кВтч

Дефицит электроэнергии и мощности в рассматриваемый период будет покрываться за счет перетоков из смежных энергосистем.

По результатам сравнения установленной мощности электростанций, функционирующих на территории Псковской области, и максимума нагрузки Псковской энергосистемы выявлено, что при условии использования полной установленной мощности ТЭС существует возможность покрытия дефицита электроэнергии и мощности собственными электростанциями.

Низкая нагрузка ТЭС обуславливается снижением нагрузки Псковской ГРЭС, что в конечном счете объясняется высокими ценами на используемое топливо (природный газ), техническими особенностями оборудования, режимно-балансовой ситуацией. Для увеличения нагрузки и выработки электроэнергии Псковской ГРЭС рекомендуется рассмотреть возможность проведения мероприятий по модернизации Псковской ГРЭС (установка современного высокоманевренного оборудования, переход на использование более экономичного вида топлива (угля, торфа)).

4.6. Определение технологических ограничений «узких мест» в электрической сети напряжением 110 кВ и выше и мероприятий по их устранению

Технологические ограничения («узкие места») электрической сети напряжением 110 кВ и выше, а также мероприятия по их ликвидации определены на основании результатов электрических расчетов,

проведенных с учетом следующего:

расчеты проведены на год разработки программы развития электроэнергетики Псковской области и на пятилетнюю перспективу;

расчеты электрических режимов проведены для нормальных, ремонтных и послеаварийных электрических режимов работы магистральной и распределительной электрических сетей напряжением 110 кВ и выше с учетом изменения нагрузки в периоды зимнего и летнего максимумов рабочего дня и летнего минимума выходного дня за 2017 г. и 2021 г.;

при проведении расчетов учитывались данные о прогнозных балансах электрической энергии и мощности энергосистемы Псковской области согласно проекту СиПР ЕЭС на период 2017-2023 гг. для умеренного варианта, для максимального варианта с учетом роста потребления электроэнергии и мощности на 2% от умеренного варианта, и данные о потреблении крупных потребителей, планируемых к подключению к энергосистеме Псковской области, согласно актуальным заявкам на осуществление технологического присоединения;

при расчетах принято условие работы одного Блока Псковской ГРЭС в режимах зимних нагрузок и вывод в резерв двух Блоков-1, 2 Псковской ГРЭС в режимах летних нагрузок;

в расчетных моделях учтены сроки ввода новых объектов электрической сети напряжением 110 кВ и выше в соответствии с проектом СиПР ЕЭС на период 2017-2023 гг., инвестиционными программами ПАО «МРСК Северо-Запада» 2016-2020 гг., ПАО «ФСК ЕЭС» 2016-2020 гг., филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго», заявками на ТП:

строительство ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино - 2017 г.;

установка ШР 330 кВ мощностью 100 Мвар на ПС 330 кВ Новосокольники - 2017 г.;

установка УШР 330 кВ мощностью 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская - 2017 г.;

установка двух ШР мощностью по 29,7 Мвар каждый в третичные обмотки АТ-1 и АТ-2 ПС 330 кВ Великорецкая - 2017 г.;

строительство ВЛ 330 кВ Псков-Лужская с установкой двух ШР мощностью по 29,7 Мвар каждый в третичные обмотки АТ-1 и АТ-2 ПС

330 кВ Псков - 2017 г.;

строительство ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великорецкая сечением провода не менее 240 мм² - 2017 г.;

техническое перевооружение ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) (3 этап реконструкция ОРУ-110, установка ПА АОПО транзита 110 кВ Великорецкая-Псков) – 2017 г.;

строительство ПС 110/10 кВ установленной мощностью 2х6,3 МВА филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго»;

строительство отпаяк от ВЛ 110 кВ Л.Южная-2 и от новой ВЛ 110 кВ Великорецкая-Завеличье к новой ПС 110 кВ филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго» - 2017 г.

По результатам балансовых расчетов и расчетов электрических режимов в электрической сети напряжением 110 кВ и выше определены «узкие места» с учетом развития энергосистемы Псковской области и разработаны мероприятия по ликвидации «узких мест».

Результаты электрических расчетов представлены в приложении № 2 к настоящей Схеме и программе.

В таблице 37 представлен перечень «узких мест» в электрической сети напряжением 110 кВ и выше, снижающих надежность работы, и мероприятия по их устранению с описанием возможных технологических ограничений, обусловленных возникновением «узкого места».

Таблица 37. Перечень «узких мест» в электрической сети напряжением 110 кВ и выше, снижающих надежность работы, и мероприятия по их устранению

№ п/п	«Узкое место»	Возможные технологические ограничения, обусловленные возникновением «узкого места»	Мероприятия, направленные на устранение «узкого места»
1	Оборудование 330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники (АТ-1, АТ-2 и ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС – Новосокольники, ВЛ 330 кВ Полоцк – Новосокольники)	При выводе в ремонт одного из АТ на ПС 330 кВ Новосокольники и аварийном отключении второго, а также при выводе в ремонт одной из ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС – Новосокольники или ВЛ 330 кВ Полоцк – Новосокольники (Л-345) и аварийном отключении другой происходит снижение напряжения в сети 110 кВ в Южном энергоузле ниже аварийно допустимых значений (85 кВ) в 2017 г. Для	Строительство ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино. Замыкание транзита 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово с установкой устройства ПА АЛАР Л.Нелиловская-1 на ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70) для ликвидации асинхронного хода в параллельном режиме.

№ п/п	«Узкое место»	Возможные технологические ограничения, обусловленные возникновением «узкого места»	Мероприятия, направленные на устранение «узкого места»
		восстановления напряжения до допустимых значений потребуются ввод графиков временного отключения электрической мощности на величину 50-70 МВт	
2	ВЛ 110кВ Л.Изборская-1 или Л.Южная-2	При выводе в ремонт Л.Южная-2 (АС-185) или Л.Изборская-1 (АС-120/240), необходимо обеспечить допустимый режим работы Псковского узла нагрузок мощностью порядка 150-200 МВт при аварийном возмущении на шинном мосту 110 кВ АТ-1 и АТ-2 ПС 110 кВ Псков (ПС 53) (шинный мост выполнен двухцепной линией), характеризующемся потерей питания ПС 330 кВ Псков по сети 330 кВ. Питание Псковского узла будет осуществляться по транзиту 110 кВ Великорецкая – Псков, ограничивающим элементом на котором будет являться провод оставшейся в работе Л.Изборская-1 или Л.Южная-2. Недопустимая перегрузка Л.Изборская-1 или Л.Южная-2 приведет к «разрыву» транзита 110 кВ Великорецкая – Псков от работы АОПО-110 ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Возможна каскадная работа АОПО Л.Дедовичская-1 и АОСН ПС 110 кВ Псков, что приведет к погашению потребителей от действия АОСН в объеме 43 МВт. Электроснабжение части потребителей будет сохранено только по значительно более протяженным транзитам 110 кВ от Псковской ГРЭС	Строительство ВЛ 110 кВ Великорецкая-Завеличье 13,7 км маркой провода АС-240 вместо Л.Изборская-1. Модернизация ПА АОПО Псковского узла с возможностью определения причины перегрузки ВЛ 110 кВ транзита 110 кВ Великорецкая-Псков, от которой зависит направление реализации управляющих воздействий: отключение нагрузки при перегрузке тупиковой нагрузкой Псковского узла (в режиме отключения АТ-1 и АТ-2 ПС 330 кВ Псков); деление сети при перегрузке транзитным перетоком (в режиме отключения ВЛ 330 кВ Великорецкая - Псков)
3	Противоаварийная автоматика (ПА) Псковского энергорайона	Алгоритм работы устройств противоаварийной автоматики в Псковском узле не соответствует ГОСТ Р 55105-2012. Устройство АОПО (автоматика ограничения перегрузки оборудования) не позволяет определять причину перегрузки, от которой зависит направление реализации управляющих воздействий: отключение нагрузки при перегрузке тупиковой нагрузкой	Модернизация устройств ПА АОСН-110 и АОПО-110 в Псковском энергорайоне. ГОСТ Р 55105-2012, СТО 59012820.29.240.001-2011 «Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика энергосистем. Условия организации процесса. Условия создания объекта.

№ п/п	«Узкое место»	Возможные технологические ограничения, обусловленные возникновением «узкого места»	Мероприятия, направленные на устранение «узкого места»
		<p>Псковского узла (в режиме отключения АТ-1 и АТ-2 ПС 330 кВ Псков); деление сети при перегрузке транзитным перетоком (в режиме отключения ВЛ 330 кВ Великорецкая - Псков). АОПО не позволяет непосредственно контролировать токовую нагрузку Л.Южная-2, Л.Изборская-1. В АОПО не реализованы управляющие воздействия на отключение (в том числе ступенчатое) нагрузки в Псковском узле при перегрузке ВЛ 110 кВ тупиковой нагрузкой Псковского узла. Возможна необоснованная каскадная работа сначала АОПО на отключение Л.Псковская-1,2, затем АОПО Л.Дедовичская-1 и дальнейшим недопустимым снижением напряжения и отключение потребителей действием АОСН (автоматика ограничения снижения напряжения). Действие АОПО на отключение Л.Псковская-1,2 является неэффективным в режиме с перегрузкой ВЛ 110 кВ тупиковой нагрузкой Псковского узла.</p> <p>Несоответствие технических характеристик или функциональных возможностей устройств и комплексов ПА схемно-режимным условиям работы энергосистемы</p>	Нормы и требования»
4	ПА Южного энергорайона	<p>Действующая ПА (АОСН-110 Южного энергорайона) действует по сети 110 кВ, что приводит к погашению излишнего объема потребителей. ПА не адаптируется к текущему режиму работы узла или режиму послеаварийной схемы</p>	Модернизация устройства ПА в Южном энергорайоне
5	ПА АЛАР сети 330-110 кВ	<p>Отсутствие устройств ПА АЛАР (автоматика ликвидации асинхронного режима) на ВЛ 330 кВ Полоцк - Новосокольники (Л-345), Л. Новосокольники-Талашкино, ВЛ 330 кВ Великорецкая – Псков, ВЛ 330 кВ Великорецкая – Резекне, ВЛ 330 кВ Псковская</p>	<p>Установка устройств ПА АЛАР (3 комплекта): ПС 110 кВ Псков (ПС 53)* – 2: Л.Псковская-1, Л.Псковская-2; ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70) – 1: Л.Нелидовская-1; Установка устройств ПА АЛАР</p>

№ п/п	«Узкое место»	Возможные технологические ограничения, обусловленные возникновением «узкого места»	Мероприятия, направленные на устранение «узкого места»
		<p>ГРЭС – Новосокольники, ВЛ 330 кВ Псков – Лужская, ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС – Великорецкая, ВЛ 330 кВ Псков - Тарту (Л-358) может привести к возникновению асинхронного режима в сети 330 кВ.</p> <p>Отсутствие устройств АЛАР в шунтирующей сети 110 кВ энергосистемы Псковской области может привести к возникновению асинхронного режима в сети 110 кВ при отключении ВЛ 330 кВ с установленными устройствами АЛАР</p>	<p>на ПС 330 кВ (9 комплектов)*: ПС 330 кВ Новосокольники – 4 (ВЛ 330 кВ Новосокольники - Полоцк, Л. Новосокольники-Талашкино, Л. Идрицкая-1, Л. Локнянская-1); ПС 330 кВ Великорецкая – 2 (ВЛ 330 кВ Великорецкая – Псков, ВЛ 330 кВ Великорецкая – Резекне); Псковская ГРЭС – 1 (ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС – Новосокольники); ПС 330 кВ Псков – 2 (ВЛ 330 кВ Великорецкая – Псков, ВЛ 330 кВ Псков – Лужская,). Модернизация устройств ПА АЛАР на ПС 330 кВ (4 комплекта)*: ПС 330 кВ Новосокольники – 1 (ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС – Новосокольники); ПС 330 кВ Великорецкая – 1 (ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС – Великорецкая); ПС 330 кВ Псков – 1 (ВЛ 330 кВ Псков – Тарту (Л-358)) Псковская ГРЭС – 1 (ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС – Великорецкая, Л. Чихачевская-1)</p>
6	АОПО АТ-1, АТ-2 ПС 330 кВ Псков	<p>Предназначена для устранения перегрузки АТ-1, АТ-2 на ПС 330 кВ Псков при выводе в ремонт одного из АТ на ПС 330 кВ Псков и в случае аварийного отключения ВЛ 330 кВ Великорецкая – Псков.</p> <p>Несоответствие технических характеристик или функциональных возможностей устройств и комплексов ПА схемно-режимным условиям работы энергосистемы</p>	Установка ПА АОПО АТ-1, АТ-2 на ПС 330 кВ Псков*
7	Недостаток средств компенсации реактивной мощности в сети 330-110 кВ Псковской энергосистемы. Работа Блока 1 Псковской ГРЭС в режиме потребления реактивной мощности	<p>Превышение наибольшего рабочего напряжения в сети 330 кВ в послеаварийном режиме при отключении Р-110 кВ Псковской ГРЭС в период минимальных нагрузок в 2017 г. Снижение пропускной способности транзитной сети 330 кВ в случае вывода в резерв ВЛ 330 кВ в районе</p>	<p>Установка средств компенсации реактивной мощности (шунтирующих реакторов) двух ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, двух ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, одного ШР мощностью</p>

№ п/п	«Узкое место»	Возможные технологические ограничения, обусловленные возникновением «узкого места»	Мероприятия, направленные на устранение «узкого места»
		<p>повышенного напряжения. Вывод в резерв ВЛ 330 кВ снижает надежность электроснабжения Южного узла Псковской энергосистемы, Новгородского узла Новгородской энергосистемы, ограничивает максимально допустимую нагрузку Псковской ГРЭС. Возможно нарушение динамической устойчивости Блока 1 Псковской ГРЭС при 3-фазном коротком замыкании на ВЛ 110 кВ вблизи Ш-110 Псковской ГРЭС</p>	<p>100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, одного УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская</p>
8	<p>Недостаточный диапазон регулирования напряжения на ряде ПС 110 кВ Псковской энергосистемы (37 трансформаторов 110/10 (6) кВ). Неисправность устройств АРН на ПС 110-35-10 кВ (94 шт.). Неисправность моторных приводов РПН силовых трансформаторов 35-110 кВ (101 шт.)</p>	<p>Ограничена возможность повышения напряжения на Ш-110 в центрах питания (величиной 117 кВ) по сравнению с допустимым наибольшим рабочим уровнем 126 кВ. Ограничены возможности по ликвидации нарушения нормального режима работы в Южном узле, Псковском узле при потере питания по сети 330 кВ за счет использования резервов по подъему напряжения до наибольшего рабочего уровня 126 кВ в смежных центрах питания. Ограничены возможности по снижению напряжения в сети 330 кВ за счет повышения напряжения в сети 110 кВ до наибольшего рабочего уровня. Ограничение верхней границы графика напряжения на Ш-110 центров питания увеличивает величину потребления реактивной мощности и длительность работы Блока 1 в режиме потребления реактивной мощности, что негативно сказывается на оборудовании, может приводить к нарушению динамической устойчивости Блока 1 Псковской ГРЭС</p>	<p>Ротация 7 трансформаторов с целью снятия ограничений для повышения уровня напряжения до 121 кВ на шинах 110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53), ПС 330 кВ Великорецкая и Псковской ГРЭС. Замена 30 трансформаторов с целью снятия ограничений для повышения уровня напряжения до 126 кВ на шинах 110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53), ПС 330 кВ Великорецкая, ПС 330 кВ Новосокольники и Псковской ГРЭС. Восстановление и ввод в работу устройств автоматического регулирования напряжения трансформаторов 110 кВ и моторных приводов РПН силовых трансформаторов 35-110 кВ</p>
9	Дефицитные центры питания 35 кВ и выше	<p>Центры питания 110 кВ: ПС 110 кВ Лынокомбинат (ПС 73), ПС 110 кВ Себеж (ПС 312), ПС 110 кВ Полна (ПС 146), ПС 110 кВ Псков (ПС 53) являются дефицитными, что не позволяет</p>	<p>Замена трансформаторов: на ПС 110 кВ Лынокомбинат Т-1, Т-2 2х16МВА на трансформаторы мощностью 2х25 МВА,</p>

№ п/п	«Узкое место»	Возможные технологические ограничения, обусловленные возникновением «узкого места»	Мероприятия, направленные на устранение «узкого места»
		производить подключения новых потребителей	на ПС 110 кВ Полна (ПС 146) Т1, Т2 2х2,5 МВА на трансформаторы мощностью 2х6,3 МВА, на ПС 110 кВ Себеж (ПС 312) Т1, Т2 2х10 МВА на трансформаторы мощностью 2х16 МВА, на ПС 110 кВ Псков (ПС 53) Т1, Т2 2х40 МВА на трансформаторы мощностью 2х63 МВА
10	Перегрузка АТ ПС 330 кВ Псков в послеаварийном режиме за счет транзитного перетока мощности	При выводе в ремонт одного из АТ ПС 330 кВ Псков и замкнутом состоянии транзита 110 кВ Великорецкая – Псков возможна перегрузка оставшегося в работе автотрансформатора в случае аварийного отключения ВЛ 330 кВ Великорецкая – Псков в 2017 г.	Размыкание транзита 110 кВ Великорецкая – Псков действием дежурного диспетчера
11	Отсутствие секционных выключателей терминалов релейной защиты и АУВ (автоматика управления выключателем) на 8 ПС 110 кВ. Отсутствие линейного выключателя ВЛ 110 кВ Л. Псковская-3 на ПС 110 кВ Псков	Несоответствие технических характеристик или функциональных возможностей устройств и комплексов РЗ требованиям НТД в части обеспечения быстродействия, селективности, чувствительности. Оборудование морально и физически устарело. Соблюдение пункта 3.2.108 ПУЭ (изд. 6)	Установка секционных выключателей, терминалов релейной защиты и АУВ (автоматика управления выключателем) на ПС 110 кВ Лудони (ПС 314), ПС 110 кВ Недомерки (286), ПС 110 кВ ГИК (205), ПС 110 кВ Скуратово (ПС 371), ПС 110 кВ Макушино (ПС 160), ПС 110 кВ Вошьшево (ПС 302), ПС 110 кВ Суханово (ПС 352); ПС 110 кВ Псков (53) (Л.Псковская-3) – установка линейного выключателя
12	Отсутствие систем постоянного оперативного тока 220 В на трех ПС 110 кВ	Несоответствие технических характеристик или функциональных возможностей устройств и комплексов РЗ требованиям НТД в части обеспечения быстродействия, селективности, чувствительности. Оборудование морально и физически устарело. Соблюдение пункта 5 СТО 56947007-29.120.40.041-2010	Установка систем постоянного оперативного тока 220 В на ПС 110 кВ Махновка (ПС 220), ПС 110 кВ Лудони (ПС 112), ПС 110 кВ Верхолино (ПС 240)
13	Отсутствие быстродействующих основных защит на 6 ВЛ 110 кВ	Несоответствие технических характеристик или функциональных возможностей устройств и комплексов РЗ	Установка быстродействующих основных защит ВЛ 110 кВ Л.Южная-1,

№ п/п	«Узкое место»	Возможные технологические ограничения, обусловленные возникновением «узкого места»	Мероприятия, направленные на устранение «узкого места»
		требованиям НТД в части обеспечения быстродействия, селективности, чувствительности. Оборудование морально и физически устарело. Соблюдение пункта 3.2.108 ПУЭ (изд. 6)	ВЛ 110 кВ Л.Дновская-3; ВЛ 110 кВ Л.Махновская-2; ВЛ 110 Л.Великолукская-5; ВЛ 110 Л. Великолукская -3; ВЛ 110 Л. Великолукская -4

*мероприятия будут выполнены в рамках реализации инвестиционных проектов в соответствии с разработанными проектными решениями.

Дополнительные пояснения к таблице 37 «Перечень «узких мест» в электрической сети напряжением 110 кВ и выше, снижающих надежность работы, и мероприятия по их устранению»

1. Снижение напряжения в Южном энергорайоне при аварийной потере питания ПС 330 кВ Новосокольники со стороны 330 кВ приводит к необходимости ограничения потребителей. Для исключения проблемы ограничения потребителей необходимо выполнить строительство ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино 2АС-300 длиной 262,4 км и установку устройства ПА АЛАР Л.Нелидовская-1 на ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70) для осуществления замыкания транзита 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово.

2. Недостаток средств компенсации реактивной мощности в сети 330-110 кВ Псковской энергосистемы приводит к необходимости работы Блока 1 и Блока 2 Псковской ГРЭС в режиме потребления реактивной мощности, что негативно сказывается на генерирующем оборудовании Псковской ГРЭС и может приводить к нарушению динамической устойчивости Блока 1 Псковской ГРЭС. Установка средств компенсации реактивной мощности (шунтирующих реакторов) двух ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, двух ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, одного ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, одного УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская позволит снизить количество случаев работы Блока 1 Псковской ГРЭС в режиме потребления реактивной мощности и вывода в резерв ВЛ 330 кВ, что снижает надежность электроснабжения Южного узла Псковской

энергосистемы, Новгородского узла Новгородской энергосистемы. Данные мероприятия подлежат анализу в составе Схемы и программы развития ЕЭС России.

3. При выводе в ремонт Л.Южная-2 (АС-185) или Л.Изборская-1 (АС-120/240), необходимо обеспечить допустимый режим работы Псковского узла нагрузок мощностью порядка 150-200 МВт при аварийном возмущении на шинном мосту 110 кВ АТ-1 и АТ-2 ПС 110 кВ Псков (ПС 53) (шинный мост выполнен двухцепной линией), характеризующемся потерей питания ПС 330 кВ Псков по сети 330 кВ. Питание Псковского узла будет осуществляться по транзиту 110 кВ Великорецкая – Псков, ограничивающим элементом на котором будет являться провод оставшейся в работе соответственно Л.Изборская-1 или Л.Южная-2. Недопустимая перегрузка Л.Изборская-1 или Л.Южная-2 приведет к «разрыву» транзита 110 кВ Великорецкая – Псков. Далее возможна каскадная работа АОПО Л.Дедовичская-1 на Псковской ГРЭС и АОСН-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53), что приведет к снижению напряжения в Псковском узле ниже аварийно допустимого уровня. Объем погашений потребителей от действия АОСН составит 43 МВт. Электроснабжение части потребителей будет сохранено только по значительно более протяженным транзитам 110 кВ от Псковской ГРЭС.

Обязательным мероприятием, направленным на устранение «узких мест» сети 110 кВ РСК Псковэнерго, является строительство ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великорецкая сечением провода не менее 240 мм² в 2017 г., так как низкая пропускная способность одной из параллельных ВЛ 110 кВ Л.Изборская-1 или Л.Южная-2 влечет возникновение рисков ограничения электроснабжения потребителей и повреждения оборудования при проведении ремонтных работ на одной из них. Также необходима модернизация ПА АОПО Псковского узла.

4. Алгоритм работы устройств противоаварийной автоматики в Псковском узле не соответствует ГОСТ Р 55105-2012. Устройство АОПО (автоматика ограничения перегрузки оборудования) не позволяет определять причину перегрузки, от которой зависит направление реализации управляющих воздействий: отключение нагрузки при перегрузке тупиковой нагрузкой Псковского узла (в режиме отключения

АТ-1 и АТ-2 ПС 330 кВ Псков); деление сети при перегрузке транзитным перетоком (в режиме отключения ВЛ 330 кВ Великорецкая - Псков). АОПО не позволяет непосредственно контролировать токовую нагрузку Л.Южная-2, Л.Изборская-1. В АОПО не реализованы управляющие воздействия на отключение (в том числе ступенчатое) нагрузки в Псковском узле при перегрузке ВЛ 110 кВ тупиковой нагрузкой Псковского узла. Возможна необоснованная каскадная работа сначала АОПО на отключение В-110 кВ Л.Псковская - 1, 2 на ПС 110 кВ Псков (ПС 53), затем АОПО на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на Псковской ГРЭС с дальнейшим недопустимым снижением напряжения и отключение потребителей действием АОСН (автоматика ограничения снижения напряжения). Действие АОПО на отключение Л.Псковская-1, 2 является неэффективным в режиме с перегрузкой ВЛ 110 кВ тупиковой нагрузкой Псковского узла. Филиалу ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго» необходимо предусмотреть мероприятия по модернизации АОПО-110 кВ на ПС 110 кВ Псков (ПС 53).

5. Также требуется модернизация устройств АОСН в Псковском и Южном энергорайонах для обеспечения частичного ограничения потребителей с учетом текущего режима работы энергоузла в послеаварийной схеме.

6. Необходима установка устройств АЛАР для защиты сети 330 кВ и транзитов 110 кВ энергосистемы Псковской области, шунтирующих ВЛ 330 кВ с установленными устройствами АЛАР, на которых возможен асинхронный режим.

7. Реализация АОПО АТ-1, АТ-2 ПС 330 кВ Псков необходима для устранения перегрузки АТ-1 (АТ-2) ПС 330 кВ Псков при аварийном отключении ВЛ 330 кВ Великорецкая – Псков при ремонте АТ-2 (АТ-1).

8. Ограничена возможность повышения напряжения на Ш-110 в центрах питания (величиной 117 кВ) по сравнению с допустимым наибольшим рабочим уровнем 126 кВ. Ограничены возможности по ликвидации нарушения нормального режима работы в Южном узле, Псковском узле при потере питания по сети 330 кВ за счет использования резервов по подъему напряжения до наибольшего рабочего уровня 126 кВ в смежных центрах питания. Ограничены возможности по снижению напряжения в сети 330 кВ за счет повышения напряжения в

сети 110 кВ до наибольшего рабочего уровня. Ограничение верхней границы графика напряжения на Ш-110 центров питания увеличивает величину потребления реактивной мощности и длительность работы Блока 1 в режиме потребления реактивной мощности, что негативно сказывается на оборудовании, может приводить к нарушению динамической устойчивости Блока 1 Псковской ГРЭС. Для своевременного снятия ограничений по регулированию напряжения в сети 110 кВ, Филиалу ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго» необходимо обеспечить ротацию 7 трансформаторов с целью снятия ограничений для повышения уровня напряжения до 121 кВ на шинах 110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53), ПС 330 кВ Великорецкая и Псковской ГРЭС, замену 29 трансформаторов, с целью снятия ограничений для повышения уровня напряжения до 126 кВ на шинах 110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53), ПС 330 кВ Великорецкая, ПС 330 кВ Новоскокольники и Псковской ГРЭС, восстановление и ввод в работу устройств автоматического регулирования напряжения трансформаторов 110 кВ и моторных приводов РПН силовых трансформаторов 35-110 кВ. (при наличии источника финансирования).

ООО «Энергосети» необходимо предусмотреть замену трансформатора на ПС 110 кВ Радиозаводская (ПС 175) для увеличения диапазона регулирования напряжения.

Перечень трансформаторов с недостаточным диапазоном регулирования напряжения представлен в таблице 38.

Для снятия ограничений по регулированию напряжения в сети 110 кВ филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго» также требуется провести восстановление и ввод в работу устройств автоматического регулирования напряжения трансформаторов 110 кВ и моторных приводов РПН силовых трансформаторов 35-110 кВ. Согласно Программе модернизации устройств автоматического регулирования напряжения на подстанциях 110-35-10 кВ филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго», утвержденной 21.11.2016, и Программе замены моторных приводов РПН силовых трансформаторов 35-110 кВ филиала ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго», утвержденной 27.01.2017, модернизацию требуется провести в 2020 году на ПС 110 кВ Изборск (ПС 69), ПС 110 кВ Хилово (ПС 357), ПС 110 кВ Славковичи (ПС 197),

ПС 110 кВ Поречье (ПС 359), ПС 110 кВ Середка (ПС 138), ПС 110 кВ Красногородск (ПС 285), ПС 110 кВ Добручи (ПС 508), ПС 110 кВ Булынино (ПС 136), ПС 110 кВ Недомерки (ПС 286), ПС 110 кВ Идрица (ПС 133), ПС 110 кВ Воронцово (ПС 149), ПС 110 кВ Порхов (ПС 115), ПС 110 кВ Дедовичи (ПС 117); в 2021 году ПС 110 кВ Невель-1(ПС 114), ПС 110 кВ Волышево (ПС 302), ПС 110 кВ Пожеревицы (ПС 387), ПС 110 кВ Пушкинские Горы (ПС 76), ПС 110 кВ Щербино (ПС 506), ПС 110 кВ Писковичи (ПС 172), ПС 110 кВ Рубилово (ПС 221), ПС 110 кВ Насва (ПС 173), ПС 110 кВ Себеж (ПС 312), ПС 110 кВ Ляпуны (ПС 313), ПС 110 кВ Верхолино (ПС 240), ПС 110 кВ Псковкирпич (ПС 198), ПС 110 кВ Локня (ПС 119).

Таблица 38. Трансформаторы с недостаточным диапазоном регулирования напряжения

№ п/п	Наименование подстанции филиала ПЭ	№ трансформатора	Установленные трансформаторы	Номинальное напряжение, пределы регулирования			Устранение узкого места	Примечание
				U _н				
				ВН (кВ)	СН (кВ)	НН (кВ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ротация трансформаторов с целью снятия ограничений для повышения уровня напряжения до 121 кВ на шинах 110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53), ПС 330 кВ Великорецкая и Псковской ГРЭС*								
1	ПС 110 кВ Плаксино (ПС 168)	Т-1	ТМ 6300/110/11	110 ± 2*2,5%		11	Ротация с ПС 110 кВ Насва (173), 2019 г.	ПБВ, Р
2	ПС 110 кВ Крюки (ПС 216)	Т-1 (Т-2)	ТМ-6300/110/10	110 ± 2*2,5%		11	Ротация с ПС 110 кВ Маево (311), 2019 г.	ПБВ, Р
3	ПС 110 кВ Пионерный (ПС 219)	Т-1	ТМ-6300/110/6	110 ± 2*2,5%		6,6	Ротация с ПС 110 кВ Подлилье (356)+ установка переходного трансформатора 10/6 кВ, 2018 г.	ПБВ, Р
4	ПС 110 кВ Суханово (ПС 352)	Т-1	ТМ-6300/110/10	110 ± 2*2,5%		11	Ротация с ПС 110 кВ Недомерки (286), 2020 г.	ПБВ, Р
5	ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	Т-1	ТАМГ-2500/110/10	110 ± 2*2,5%		11	Ротация с ПС 110 кВ Поляне (384), 2021 г.	ПБВ, Р
6	ПС 110 кВ Крипецы (ПС 217)	Т-1	ТМН 2500/110/10	110 ± 2,15%		11	Ротация с ПС 110 кВ Пожеревицы (387), 2018 г.	РПН, Д
7	ПС 110 кВ Крупп (ПС 361)	Т-1	ТАМГ-2500/110/10	110 ± 2,15%		11	Ротация с ПС 110 кВ Ашево (254), 2019 г.	ПБВ
Замена и ротация трансформаторов с целью снятия ограничений для повышения уровня напряжения до 126 кВ на шинах 110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53), ПС 330 кВ Великорецкая, ПС 330 кВ Новосokolьники и Псковской ГРЭС**								
8	ПС 110 кВ Печоры (ПС 74)	Т-1	ТДН 10000/110/11	110 ± 4*2,5%		11	Ротация с ПС 110 кВ Невель-2 (129)	РПН, Д

№ п/п	Наименование подстанции филиала ПЭ	№ трансформатора	Установленные трансформаторы	Номинальное напряжение, пределы регулирования			Устранение узкого места	Примечание
				U _н				
				ВН (кВ)	СН (кВ)	НН (кВ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							или ПС 110 кВ Ляпуны (ПС 313) 2018г.	
9		Т-2	ТМ 6300/110/11	110 ± 2*2,5%		11	Замена трансформатора	ПБВ
10	ПС 110 кВ Новоселье (ПС 163)	Т-1	ТМ 6300/110/11	110 ± 2*2,5%		11	Замена трансформатора, 2019г.	ПБВ
11	ПС 110 кВ Славковичи (ПС 197)	Т-1	ТАМГ-3200/110/10	110 ± 2*2,5%		10	Замена трансформатора, 2022г.	ПБВ, Р
12	ПС 110 кВ Подберезье (ПС 202)	Т-1	ТАМ-4000/110/10	110 ± 2*2,5%		10	Замена трансформатора	ПБВ, Р
13	ПС 110 кВ Реостат (ПС 206)	Т-1	ТДНГ-10000/110/6,6	110 ± 4*2,5%		6,6	Замена трансформатора, 2018г.	РПН, Д
14	ПС 110 кВ СУ ГРЭС (ПС 281)	Т-1	ТМ-6300/110/6	110 ± 2*2,5%		6,6	Замена трансформатора	ПБВ, Р
15	ПС 110 кВ Черская (ПС 140)	Т-1	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2023г.	РПН, Д
16	ПС 110 кВ Полна (ПС 146)	Т-1 (Т-2)	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2021г.	РПН, Д
17	ПС 110 кВ Макушино (ПС 160)	Т-1	ТМН-2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2028г.	РПН, Д
18	ПС 110 кВ Фишнево (ПС 200)	Т-1 (Т-2)	ТМН-2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2025г.	РПН, Д
19	ПС 110 кВ Гривы (ПС 203)	Т-2	ТМН-2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2030г.	РПН, Д
20	ПС 110 кВ Верхолино (ПС 240)	Т-1 (Т-2)	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2021г.	РПН, Д
21	ПС 110 кВ Крестилово (ПС 241)	Т-1 (Т-2)	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2026г.	РПН, Д
22	ПС 110 кВ Ашево (ПС 254)	Т-1 (Т-2)	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2025г.	РПН, Д
23	ПС 110 кВ Гавры (ПС 287)	Т-1	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2029г.	РПН, Д
24	ПС 110 кВ Линово (ПС 288)	Т-1	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2030г.	РПН, Д
25	ПС 110 кВ Беляево (ПС 289)	Т-2	ТАМГ-2500/110/10	110 ± 2,15%		11	Замена трансформатора, 2013г.	ПБВ, Р
26	ПС 110 кВ Лудони (ПС 314)	Т-1	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2019г.	РПН, Д

№ п/п	Наименование подстанции филиала ПЭ	№ трансформатора	Установленные трансформаторы	Номинальное напряжение, пределы регулирования			Устранение узкого места	Примечание
				Un				
				ВН	СН	НН		
				(кВ)	(кВ)	(кВ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	ПС 110 кВ Хилово (ПС 357)	Т-1 (Т-2)	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2022г.	РПН, Д
28	ПС 110 кВ Скуратово (ПС 371)	Т-1	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2024г.	РПН, Д
29	ПС 110 кВ Мякишево (ПС 372)	Т-1	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2028г.	РПН, Д
30	ПС 110 кВ Родовое (ПС 373)	Т-1	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2031г.	РПН, Д
31	ПС 110 кВ Поляне (ПС 384)	Т-1 (Т-2)	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2029г.	РПН, Д
32	ПС 110 кВ Пожеревицы (ПС 387)	Т-1 (Т-2)	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2024г.	РПН, Д
33	ПС 110 кВ Кебь (ПС 505)	Т-2	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2020г.	РПН, Д
34	ПС 110 кВ Щербино (ПС 506)	Т-1	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2027г.	РПН, Д
35	ПС 110 кВ Малахово (ПС 507)	Т-1	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2027г.	РПН, Д
36	ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	Т-1 (Т-2)	ТМН 2500/110/10	110		11 +10*1,5% -8*1,5%	Замена трансформатора, 2020г.	РПН, Д
37	ПС 110 кВ Радиозаводская (ПС 175)	Т-1 (Т-2)	ТДН 15000/110/6	110 ± 4*2,5%		6,6	Замена трансформатора	РПН

*одновременно должны реализовываться мероприятия по восстановлению АРН трансформаторов;

возможность повышения напряжения выше 121 кВ при условии ввода АРН на трансформаторах с регулированием на низком напряжении 11+10,-8*1,5% технически ограничена. На данный момент все такие трансформаторы находятся в дистанционном управлении. Положение анцапф 19-20 всего 21 положение. При переводе в автоматический режим и повышении напряжения возможно зависание РПН в крайнем положении;

**повышение напряжения до 126 кВ возможно при условии замены трансформаторов с регулированием на низкой стороне 11+10,-8*1,5% на трансформаторы с регулированием на высокой стороне 115±9*1,78%;

Р-ручной способ переключения РПН, ПБВ;

Д-дистанционный способ переключения РПН, ПБВ.

9. Наличие дефицитных центров питания 110 кВ. В Псковской энергосистеме в связи с ростом нагрузки (в том числе перспективной) существуют и появятся дефицитные центры питания. В таблице 39 представлен перечень дефицитных центров питания на территории

Псковской области на период 2017-2021 гг.

Для расчетов использовалась следующая методика:

текущий резерв мощности (графа 7) состоит из разности максимально допустимой нагрузки питающего центра (графа 5) и максимальной фактической нагрузкой (графа 6);

загрузка центра питания с учетом договоров на ТП (графа 9) состоит из суммы максимально допустимой нагрузки питающего центра (графа 5) и резерва мощности с учетом договоров на ТП (графа 8), отнесенной к максимально допустимой нагрузке питающего центра (графа 5);

10. Для обеспечения надежного электроснабжения потребителей на ПС 110 кВ Макушино (ПС 160), ПС 110 кВ Вольшево (ПС 302), ПС 110 кВ Скуратово (ПС 371), ПС 110 кВ Суханово (ПС 352), ПС 110 кВ Лудони (ПС 314), ПС 110 кВ Недомерки (ПС 286), ПС 110 кВ ГИК (205) необходимо предусмотреть установку секционных выключателей, терминалов релейной защиты и АУВ (автоматика управления выключателем), на ВЛ 110 кВ Л.Псковская-3 (ПС 110 кВ Псков (ПС 53) необходимо установить линейный выключатель.

11. Также для обеспечения надежного электроснабжения потребителей:

на ПС 110 кВ Верхолино (ПС 240), ПС 110 кВ Махновка (ПС 220) и ПС 110 кВ Лудони (ПС 314) необходима установка систем постоянного оперативного тока 220 В;

на ВЛ 110 кВ: Л.Южная-1, Л.Дновская-3, Л.Махновская-2, Л.Великолукская-5, Л.Великолукская-3, Л.Великолукская-4 требуется установка быстродействующих основных защит.

Таблица 39. Перечень дефицитных центров питания энергосистемы Псковской области

№ п/п	Наименование ПС	Напряжение, кВ	Количество и мощность трансформаторов ПС, шт. МВА	Максимально допустимая нагрузка питающего центра, кВА	Максимальная фактическая нагрузка, кВА	Текущий резерв мощности, кВА	Резерв мощности с учетом договоров на ТП, кВА	Загрузка центра питания с учетом договоров на ТП, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Лынокомбинат (ПС 73)	110/6	2x16	16 800	21 191	-4391	-5 535	133
2	ПС 110 кВ Полна (ПС 146)	110/10	2x2,5	2625	2 510	115	-2 486	195
3	ПС 110 кВ Себеж (ПС 312)	110/35/10	2x10	10500	10 224	276	-294	103
4	ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	110/10/6	2x40	42000	37277	4723	-259	101

*Коэффициент одновременности - 0,6.

4.7. Особенности и проблемы на территории Псковской области, выявленные по результатам расчета токов короткого замыкания

С целью оценки соответствия отключающей способности коммутационной аппаратуры 35 кВ и выше токам короткого замыкания выполнен расчет токов трехфазного и однофазного коротких замыканий в сети 330 кВ и в прилегающей сети 110 и 35 кВ.

Расчеты токов коротких замыканий выполнены на 2017 год и на 2021 год в максимальном режиме – без размыкания транзитов 110 кВ.

При этом на 2017 год были учтены следующие условия:

строительство ВЛ 330 кВ Новосokolьники – Талашкино;

строительство ВЛ 330 кВ Псков-Лужская;

строительство ВЛ 110 кВ Великорецкая-Завеличье;

строительство ПС 110 кВ Моглино с образованием двух новых ВЛ 110 кВ Великорецкая – Моглино;

замена трансформаторов Т-1,2 на ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) на новые мощностью 2×40 МВ·А;

На 2021 год дополнительно учитывалась замена трансформаторов Т-1, 2 на ПС 110 кВ Лынокомбинат (ПС 73) на новые мощностью 2×25 МВ·А.

В приложении № 3 к настоящей Схеме и программе приведены результаты расчета токов короткого замыкания на шинах 330, 110 кВ и 35 кВ подстанций и электростанций в Псковской энергетической системы на 2017 и 2021 гг. В расчетах принят режим работы сети 35 кВ с изолированной нейтралью.

Анализ результатов расчетов показал, что на 2021 год уровень токов короткого замыкания в сетях 35 кВ и выше не превышает отключающую способность выключателей, установленных на подстанциях, поэтому мероприятий по приведению в соответствие токов короткого замыкания и отключающей способности выключателей не требуется.

4.8. Развитие электрической сети напряжением 110 кВ и выше

При развитии электрических сетей на период до 2021 года требуется обеспечение надежного и устойчивого функционирования

энергосистемы области, обеспечение надежного электроснабжения потребителей, а также обеспечение спроса на электрическую мощность.

В основу перспективного развития электрической сети области закладывается следующий основной принцип – схема и параметры распределительных сетей должны обеспечивать надежность электроснабжения, при котором питание потребителей осуществляется без ограничения нагрузки с соблюдением нормативных требований к качеству электрической энергии, при полной схеме сети и при отключении одной линии электропередачи или трансформатора (принцип «N-1» для потребителей) в зимний период времени, а также при полной или ремонтной схеме сети и отключении одной линии электропередачи или трансформатора (принцип «N-1» и «N-2» для потребителей) в летний период времени.

Сеть напряжением 330 кВ должна обеспечивать системообразующие функции и гарантированную выдачу мощности крупных электростанций в ОЭС Северо-Запада.

Для обеспечения надежного и устойчивого функционирования энергосистемы Псковской области, с учетом результатов проведенного анализа «узких мест», вышеупомянутых принципов перспективного развития электрической сети области и мероприятий по развитию, предложенных в проекте СиПР ЕЭС на период 2017-2023 гг., рекомендованы нижеследующие мероприятия по развитию электрической сети напряжением 110 кВ и выше Псковской области.

В проекте СиПР ЕЭС на период 2017-2023 гг. рассматривается возможность и необходимость усиления связи между ОЭС Центра и Северо-Запада за счет сооружения линии электропередачи напряжением 330 кВ Новосokolьники – Талашкино длиной 262,4 км в 2017 г., что также повысит надежность электроснабжения потребителей Южного узла Псковской энергосистемы.

Для своевременного устранения проблемы снижения напряжения в Южном энергорайоне при аварийной потере питания ПС 330 кВ Новосokolьники со стороны 330 кВ (аварийное отключение одного АТ на ПС 330 кВ Новосokolьники при выведенном в ремонт втором АТ) предлагается замыкание транзита 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово для параллельной работы с энергосистемой Тверской области в

ремонтных и послеаварийных режимах и установка устройства ПА АЛАР Л. Недидовская-1 на ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70) для ликвидации возможного асинхронного хода.

Для обеспечения надежного электроснабжения потребителей Псковской области при отделении энергосистем стран Балтии от ЕЭС Российской Федерации необходимо проведение следующих мероприятий:

строительство ВЛ 330 кВ Новосokolьники-Талашкино длиной 262,4 км в 2017 г.;

строительство ВЛ 330 кВ Псков-Лужская длиной 160,7 км в 2017 г.;

установка двух ШР мощностью по 29,7 Мвар каждый в обмотке низкого напряжения АТ-1 и АТ-2 на ПС 330 кВ Псков, двух ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках низкого напряжения АТ-1 и АТ-2 на ПС 330 кВ Великорецкая, одного ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосokolьники, одного УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская в 2017 г.;

строительство ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великорецкая сечением провода не менее 240 мм².

Для обеспечения надежного электроснабжения потребителей и удовлетворения растущего спроса на электрическую мощность по отдельным центрам питания (снятия ограничений в технологическом присоединении) требуется выполнение собственниками электроустановок следующих мероприятий:

1. Замена трансформаторов:

ПС 110 кВ Лынокомбинат (ПС 73) Т-1, Т-2 2х16МВА на трансформаторы мощностью 2х25МВА в 2018-2019 гг.;

ПС 110 кВ Полна (ПС 146) Т-1, Т-2 2х2,5МВА на трансформаторы мощностью 2х6,3МВА в 2017-2021 гг.;

ПС 110 кВ Себеж (ПС 312) Т-1, Т-2 2х10МВА на трансформаторы мощностью 2х16МВА в 2017-2021 гг.;

ПС 110 кВ Псков (ПС 53) Т-1, Т-2 2х40 МВА на трансформаторы мощностью 2х63 МВА.

29 трансформаторов с недостаточным диапазоном регулирования напряжения (таблица 38);

ПС 110 кВ Радиозаводская (ПС 175) Т-1х15 МВА с недостаточным

диапазоном регулирования напряжения на трансформатор 15 МВА в 2017 г. (таблица 38).

2. Ротация 7 трансформаторов с недостаточным диапазоном регулирования напряжения (таблица 38).

3. Строительство новой ПС 110 кВ для электроснабжения энергопринимающих устройств филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго» установленной мощностью 2х6,3 МВА в 2018 г.

4. Строительство ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великорецкая сечением провода не менее 240 мм² в 2017 г.

5. Строительство отпаяк от ВЛ 110 кВ Л.Южная-2 и от новой ВЛ 110 кВ Великорецкая-Завеличье для электроснабжения ПС 110/10 кВ филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго» - 2017 г.

6. Модернизация устройств ПА АОСН в Псковском и Южном энергорайонах для обеспечения частичного ограничения потребителей с учетом текущего режима работы энергоузла или послеаварийной схемы.

7. Техническое перевооружение ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) (3 этап: реконструкция ОРУ-110, установка ПА АОПО транзита 110 кВ Великорецкая-Псков) – 2017 г.

8. Проведение 2 этапа модернизации устройств ПА АОПО транзита 110 кВ Великорецкая-Псков на ПС 110 кВ Псков (ПС 53), которая позволит определять причину перегрузки (посредством определения состояния АТ-1 и АТ-2 на ПС 330 кВ Псков), от которой зависит направление реализации управляющих воздействий. Модернизация ПА АОПО проводится для обеспечения соответствия ГОСТ Р 55105-2012, прямого контроля тока по Л.Изборская-1 (новая ВЛ 110 кВ Великорецкая-Завеличье), Л.Южная-2, Л.Псковская-1, Л.Псковская-2 и защиты их от перегрузки – 2017 г.

9. Установка устройств ПА АЛАР на ВЛ 330 кВ для защиты сети 330 кВ от асинхронного режима и на ВЛ 110 кВ для защиты транзитов 110 кВ энергосистемы Псковской области, шунтирующих ВЛ 330 кВ с установленными устройствами АЛАР, на которых возможен асинхронный режим.

10. Замена приводов РПН и установка микропроцессорных устройств автоматического регулирования напряжения «Сириус-2-РН» на ПС 110 кВ Радиозаводская (ПС 175).

11. Монтаж на ПС 110 кВ Радиозаводская (ПС 175) устройства автоматической частотной разгрузки «Сириус-2-АЧР» с действием на отключение отходящих фидеров 6 кВ вследствие снижения частоты и последующего частотного автоматического повторного включения при восстановлении нормального режима.

12. Модернизация устройств АРН на ПС 110-35-10 кВ, замена моторных приводов РПН силовых трансформаторов 35-110 кВ на ПС 110 кВ Изборск (ПС 69), ПС 110 кВ Хилово (ПС 357), ПС 110 кВ Славковичи (ПС 197), ПС 110 кВ Поречье (ПС 359), ПС 110 кВ Середка (ПС 138), ПС 110 кВ Красногородск (ПС 285), ПС 110 кВ Добручи (ПС 508), ПС 110 кВ Булынино (ПС 136), ПС 110 кВ Недомерки (ПС 286), ПС 110 кВ Идрица (ПС 133), ПС 110 кВ Воронцово (ПС 149), ПС 110 кВ Порхов (ПС 115), ПС 110 кВ Дедовичи (ПС 117) – 2020 г.

13. Модернизация устройств АРН на ПС 110-35-10 кВ, замена моторных приводов РПН силовых трансформаторов 35-110 кВ на ПС 110 кВ Невель-1(ПС 114), ПС 110 кВ Вольшево (ПС 302), ПС 110 кВ Пожеревицы (ПС 387), ПС 110 кВ Пушкинские Горы (ПС 76), ПС 110 кВ Щербино (ПС 506), ПС 110 кВ Писковичи (ПС 172), ПС 110 кВ Рубилово (ПС 221), ПС 110 кВ Насва (ПС 173), ПС 110 кВ Себеж (ПС 312), ПС 110 кВ Ляпуны (ПС 313), ПС 110 кВ Верхолино (ПС 240), ПС 110 кВ Псковкирпич (ПС 198), ПС 110 кВ Локня (ПС 119) – 2021 г.

14. Установка третьего трансформатора мощностью 40 МВА на ПС 110/10 кВ Моглино.

15. Установка секционных выключателей, терминалов РЗ и АУВ на ПС Макушино (160), ПС Вольшево (302), ПС Скуратово(371), ПС Суханово (352), ПС Лудони (314), ПС Недомерки (286), ПС ГИК (205), ПС Скуратово (371) и линейного выключателя ВЛ 110 кВ Л.Псковская- 3 на ПС 110 кВ Псков (ПС 53).

16. Мероприятия по обеспечению надежного электроснабжения потребителей на ПС Верхолино (240), ПС Махновка (220) и ПС Лудони (314):

на ПС Верхолино (240), ПС Махновка (220) и ПС Лудони (314) необходима установка систем постоянного оперативного тока 220 В;

на ВЛ 110 кВ Л.Южная-1, Л.Дновская-3, Л.Махновская-2, Л.Великолукская-5, Л.Великолукская-3, Л.Великолукская-4 требуется установка быстродействующих основных защит.

4.8.1. Особенности развития при максимальном варианте развития электрической сети

При максимальном варианте развития сети вышеперечисленные «узкие места» сохранятся.

4.8.2. Сводная информация по развитию сети 110 кВ и выше по умеренному и максимальному вариантам

Сводные данные по развитию сети 110 кВ и выше по умеренному и максимальному вариантам приведены в таблицах 40 и 41.

Таблица 40. Перечень новых и расширяемых электросетевых объектов 110 кВ и выше на территории Псковской области на 5-летний период по умеренному и максимальному вариантам развития сети

№ п/п	Наименование объекта, класс напряжения	Умеренный вариант (год начала и окончания строительства)	Максимальный вариант (год начала и окончания строительства)	Мощность/ протяженность, МВА (Мвар) / км	Обоснование необходимости строительства	Организация, ответственная за реализацию проекта
1	Строительство ВЛ 330кВ Новосокольники-Талашкино	2017	2017	- /262,4	Мероприятие включено в проект СиПР ЕЭС России на период 2017-2023 гг.	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» Новгородское ПМЭС
2	Строительство ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	постановка под напряжение – 2017, ввод в эксплуатацию - 2018	постановка под напряжение – 2017, ввод в эксплуатацию – 2018	- /160,7	Мероприятие включено в проект СиПР ЕЭС России на период 2017-2023 гг.	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» Новгородское ПМЭС
3	Установка двух ШР в обмотках низкого напряжения АТ на ПС 330 кВ Великоорецкая	постановка под напряжение – 2017, ввод в эксплуатацию - 2018	постановка под напряжение – 2017, ввод в эксплуатацию – 2018	59,4/ -	Мероприятие предусмотрено проектом строительства ВЛ 330 кВ Новосокольники – Талашкино	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» Новгородское ПМЭС
4	Установка двух ШР в обмотках низкого напряжения АТ на ПС 330 кВ Псков	постановка под напряжение – 2017, ввод в эксплуатацию - 2018	постановка под напряжение – 2017, ввод в эксплуатацию – 2018	59,4/ -	Мероприятие предусмотрено проектом строительства ВЛ 330 кВ Псков – Лужская; обеспечение допустимых по напряжению режимов работы сети 330 кВ, динамической устойчивости Г-1 ППРЭС	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» Новгородское ПМЭС
5	Установка ШР на ПС 330 кВ Новосокольники	постановка под напряжение – 2017,	постановка под напряжение – 2017,	100/-	Мероприятие включено в проект СиПР ЕЭС России на	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» Новгородское

№ п/п	Наименование объекта, класс напряжения	Умеренный вариант (год начала и окончания строительства)	Максимальный вариант (год начала и окончания строительства)	Мощность/ протяженность, МВА (Мвар) / км	Обоснование необходимости строительства	Организация, ответственная за реализацию проекта
		ввод в эксплуатацию - 2018	ввод в эксплуатацию - 2018		период 2017-2023 гг.	ПМЭС
6	Строительство ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великорецкая сечением провода не менее 240 мм ²	2017	2017	- /13,7	Снижение рисков ограничения электроснабжения потребителей и повреждения оборудования Псковского энергорайона и компенсационное мероприятие при отделении энергосистем стран Балтии от ЕЭС Российской Федерации	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»
7	Техническое перевооружение ПС 110 кВ Лньокомбинат (ПС 73) (замена трансформаторов 2х16 МВА на 2х25 МВА)	2018-2019	2018-2019	50/ -	Устранение дефицита мощности	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»
8	Техническое перевооружение ПС 110 кВ Полна (ПС 146) (замена трансформаторов 2х2,5 МВА на 2х6,3 МВА)	.*	2017-2021	12,6/ -	Устранение дефицита мощности	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»
9	Техническое перевооружение ПС 110 кВ Себеж (ПС 312) (замена трансформаторов 2х10 МВА на 2х16 МВА)	.*	2017-2021	32/ -	Устранение дефицита мощности	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»
10	Техническое перевооружение ПС 110 кВ Псков (ПС 53) (замена трансформаторов 2х40 МВА на 2х63 МВА)	.*	2018-2019	126/ -	Устранение дефицита мощности	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»
11	Установка третьего трансформатора мощностью 40 МВА на ПС 110/10 кВ Моглино	.*	2018	40/ -	Для электроснабжения ОЭЗ ППТ «Моглино». Заявка на технологическое присоединение ОЭЗ ППТ «Моглино».	ОЭЗ ППТ «Моглино»
12	Модернизация (замена) 29 трансформаторов 110 кВ с недостаточным диапазоном регулирования напряжения	.*	2018-2032	94,5/ -	Ограничена возможность повышения напряжения на Ш-110 в центрах питания до уровня наибольшего рабочего напряжения (126 кВ)	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»

№ п/п	Наименование объекта, класс напряжения	Умеренный вариант (год начала и окончания строительства)	Максимальный вариант (год начала и окончания строительства)	Мощность/протяженность, МВА (Мвар) / км	Обоснование необходимости строительства	Организация, ответственная за реализацию проекта
13	Модернизация (замена) Т-1х15 ПС 110 кВ Радиозаводская (ПС 175) на трансформатор 15 МВА	-*	2021	15/-	Ограничена возможность повышения напряжения на Ш-110 в центрах питания до уровня наибольшего рабочего напряжения (126 кВ)	ООО «Энергосети»
14	Ротация 7 трансформаторов с недостаточным диапазоном регулирования напряжения	-*	2018-2021	32,7/-	Ограничена возможность повышения напряжения на Ш-110 в центрах питания до уровня наибольшего рабочего напряжения (126 кВ)	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»
15	Строительство ПС 110/10 кВ установленной мощностью 2х6,3 МВА филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго»	2018	2018	12,6/-	Для электроснабжения потребителей филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго». Заявка на технологическое присоединение филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго».	Филиал «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго»
16	Строительство отпаяк от ВЛ 110 кВ Л.Южная-2 и от новой ВЛ 110 кВ Великорецкая-Завеличье к новой ПС 110 кВ филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго»	2017	2017	-/5	Для электроснабжения потребителей филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго». Заявка на технологическое присоединение филиала «Северо-Западный» АО «Оборонэнерго».	Филиал ПАО «МРСК Северо-Запада» «Псковэнерго»

* Данные собственника оборудования.

Таблица 41. Сводные данные по развитию электрических сетей 110 кВ и выше Псковской области на период до 2021 года

№ п/п	Класс напряжения, кВ	Объект	Количество объектов (умеренный/максимальный вариант)	Протяженность, км (умеренный/максимальный вариант)	Мощность, МВА (Мвар) (умеренный/максимальный вариант)
Новое строительство					
1	330	ВЛ	2/2	423,1	
2	330	ЩР	1/1		100
3	110	ПС, ВЛ	1/1, 2/2	5	12,6
4	110	ВЛ	1/1	13,7	
5	110	Трансформатор	0/1		40

№ п/п	Класс напряжения, кВ	Объект	Количество объектов (умеренный/максимальный вариант)	Протяженность, км (умеренный/максимальный вариант)	Мощность, МВА (Мвар) (умеренный/максимальный вариант)
6	10	ШР	4/4		118,8
Замена оборудования (расширение, ротация, реконструкция и техническое перевооружение)					
7	110	ПС	1/43	-	50/362,8

В приложении № 1 к настоящей Схеме и программе развития представлена карта-схема магистральных и распределительных электрических сетей напряжением 35 кВ и выше для умеренного и максимального вариантов развития электрических сетей Псковской области на 2017-2021 гг. Схемы развития электрических сетей 35 кВ и выше Псковской энергосистемы для умеренного и максимального вариантов представлены в приложении № 4 к настоящей Схеме и программе развития.

4.8.3. Сводные данные по развитию электрической сети напряжением ниже 110 кВ (по годам)

По данным комплексной программы развития электрических сетей напряжением 35 кВ и выше на территории Псковской области на 2017-2021 гг. развитие электрических сетей 35 кВ не требуется.

Для надежного электроснабжения существующих и вновь подключаемых потребителей необходимо предусмотреть мероприятия по развитию и реконструкции оборудования сетей 6/10 кВ. В таблице 42 приведены сводные данные по развитию сетей 6/10 кВ на территории Псковской области в период 2017-2021 гг.

Таблица 42. Сводные данные по развитию сетей 6/10 кВ на территории Псковской области в период 2017-2021 гг.

№ п/п	Наименование	Протяженность сетей / проектная мощность		Год начала строительства	Год окончания строительства
		км	МВА		
1	Реконструкция ВЛ и КЛ-10 кВ	936,44	0,00	2017	2021
2	Реконструкция КТП 10/0,4 кВ	0,00	8,69	2017	2021
3	Строительство ВЛ и КЛ-10кВ	57,89	0,00	2017	2021
4	Строительство КТП 10/0,4кВ	0,00	1,96	2017	2021
	Итого	994,33	10,65	2017	2021

4.9. Показатели надежности электроснабжения электрических сетей Псковской области на период 2017-2021 гг.

Согласно приказу Государственного комитета Псковской области по тарифам и энергетике от 12 декабря 2014 г. № 83-э на период 2015-2019 гг. установлены долгосрочные параметры регулирования для территориальных сетевых организаций (далее также - ТСО), функционирующих на территории Псковской области, в отношении которых тарифы на услуги по передаче электрической энергии устанавливаются на основе долгосрочных параметров регулирования деятельности территориальных сетевых организаций и указаны в таблице 43. Поскольку параметры регулирования для ТСО на пятилетний период устанавливаются в предшествующий год периода их действия, то параметры регулирования на 2020 и 2021 гг. будут разработаны в 2019 г.

Плановые значения показателей надежности оказываемых услуг сетевыми организациями с учетом выполнения мероприятий, предусмотренных перечнем реализуемых и перспективных проектов по развитию сетей, актуальны.

Таблица 43. Долгосрочные параметры регулирования для территориальных сетевых организаций, в отношении которых тарифы на услуги по передаче электрической энергии устанавливаются на основе долгосрочных параметров регулирования деятельности территориальных сетевых организаций

№ п/п	Наименование сетевой организации в субъекте Российской Федерации	Годы	Базовый уровень подконтрольных расходов, млн. рублей	Индекс эффективности подконтрольных расходов, %	Коэффициент эластичности подконтрольных расходов по количеству активов, %	Величина технологического расхода (потерь) электрической энергии (уровень потерь), %	Уровень надежности реализуемых товаров (услуг)	Уровень качества реализуемых товаров (услуг)	
								показатель уровня качества осуществляемого технологического присоединения к сети	показатель уровня качества обслуживания потребителей услуг
1	Общество с ограниченной ответственностью «Энергосети»	2015	3,49087383	1,00	75,00	3,81	0,0765	0	1,0102
		2016	X	1,00	75,00	3,81	0,0753	0	1,0102
		2017	X	1,00	75,00	3,81	0,0742	0	1,0102
		2018	X	1,00	75,00	3,81	0,0731	0	1,0102
		2019	X	1,00	75,00	3,81	0,0720	0	1,0102
2	Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (филиал Октябрьская дирекция по энергообеспечению - структурное подразделение «Трансэнерго») на территории Псковской области в границах открытого акционерного общества «Межрегиональная распределительная сетевая компания Северо-Запада» (филиала открытого акционерного общества «Межрегиональная распределительная сетевая компания Северо-Запада» «Псковэнерго»)	2015	6,66890928	1,00	75,00	10,86	0,0005	7,2224	1,0102
		2016	X	1,00	75,00	10,86	0,0005	7,1140	1,0102
		2017	X	1,00	75,00	10,86	0,0005	7,0073	1,0102
		2018	X	1,00	75,00	10,86	0,0005	6,9022	1,0102
		2019	X	1,00	75,00	10,86	0,0004	6,7987	1,0102
3	Акционерное общество «Оборонэнерго» (филиал Северо-Западный) на территории Псковской области в границах открытого акционерного общества «Межрегиональная распределительная сетевая компания Северо-Запада» (филиала открытого акционерного общества «Межрегиональная распределительная сетевая компания Северо-Запада» «Псковэнерго»)	2015	15,48268821	1,00	75,00	8,91	0,1350	1,9405	1,0102
		2016	X	1,00	75,00	8,91	0,1330	1,9113	1,0102
		2017	X	1,00	75,00	8,91	0,1310	1,8827	1,0102
		2018	X	1,00	75,00	8,91	0,1291	1,8544	1,0102
		2019	X	1,00	75,00	8,91	0,1271	1,8266	1,0102

Приложение № 2
к Схеме и программе развития
электроэнергетики Псковской
области на 2017-2021 годы

Таблица 1 – Результаты расчетов электрических режимов энергосистемы Псковской области в зимний максимум 2017 г.
(умеренный вариант)

Оборудование	Допустимые параметры (при -5 °С и ниже)	Режим нормальный		Послеаварийный режим N-1							
				Режим: аварийное отключение АТ -2 (АТ-1) ПС 330 кВ Новосокольники		Режим: аварийное отключение АТ-2 (АТ-1) на ПС 330 кВ Псков		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков (переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков в доаварийном режиме 465 МВт в сторону ПС 330 кВ Великоорецкая)		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков (переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков в доаварийном режиме 465 МВт в сторону ПС 330 кВ Великоорецкая), действием ДД разомкнут транзит 110 кВ Великоорецкая-Псков	
		I, А	P+jQ, МВт+jМВАр	I, А	P+jQ, МВт+jМВАр	I, А	P+jQ, МВт+jМВАр	I, А	P+jQ, МВт+jМВАр	I, А	P+jQ, МВт+jМВАр
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники (Л-345)	1000 А	147	2.2-J88.2	133	4.2-J79.8	145	0.9-J87.1	308	146.7-J113.9	309	143.9-J118.2
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосокольники	1774 А	361	185.3-J108.8	361	179.3-J119.8	358	184.5-J107.4	557	320-J104.9	506	285-J107.6
ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков	1561 А	234	140.5+J14	233	140+J10.8	284	169.7+J25.8	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино	1774 А	174	76.9-J35.5	184	78.7-J29.5	174	76-J34.6	179	78.6-J33.4	157	56.9-J33.4
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1774 А	269	142.3-J73.3	271	142.9-J74.2	271	141.5-J78.3	310	170.9-J73.1	229	110.9-J83.3
Л.Плюсская-2 (до оп.49)	459 А	0		0	0	0	0	0	0	0	0
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великоорецкая (АС-240)	752 А	138	21.1+J17.4	140	21.5+J17.4	195	33.7+J19.5	473	89.8-J26.8	130	23.1+J11.9
Л.Южная-2	630 А	144	23.4+J16.3	146	23.9+J16.4	204	36.8+J17.4	496	91.5-J35.8	136	25.1+J10.4
Л.Псковская-1	630 А	53	4.9+J9.1	54	5.3+J9.1	106	18.2+J10.4	586	114.1-J22.4	41	7.3+J3.4
Л.Псковская-2	600 А	46	3.2+J8.3	47	3.7+J8.4	99	16.9+J9.6	588	114.8-J21.3	25	4.4+J1.9
Л.Нелидовская-2 (до оп.101)	300 А	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9
Л.Дедовичская-1	459 А	206	41.1+J0.4	204	40.8+J0.7	220	44.1-J0.1	99	15.6+J12.2	145	12.1-J26.3
Л.Чихачевская-1	459 А	138	26.1-J9.3	161	31.1-J8.5	137	25.8-J9.2	167	31.6-J11.4	171	32-J11.8
Л.Махновская-2	600 А	141	28.1-J3	146	29.2-J2.5	151	30.2-J3.2	56	10.2+J3	84	10.6-J11
Л.Светлая-2 (до оп.67)	300 А	23	4.5-J0.2	23	4.5-J0.2	23	4.5-J0.2	23	4.6-J0.2	23	4.5-J0.2

Оборудование	Допустимые параметры (при -5 °С и ниже)	Режим нормальный		Послеаварийный режим N-1							
				Режим: аварийное отключение АТ -2 (АТ-1) ПС 330 кВ Новосокольники		Режим: аварийное отключение АТ-2 (АТ-1) на ПС 330 кВ Псков		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков (переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков в доаварийном режиме 465 МВт в сторону ПС 330 кВ Великоорецкая)		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков (переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков в доаварийном режиме 465 МВт в сторону ПС 330 кВ Великоорецкая), действием ДД разомкнут транзит 110 кВ Великоорецкая-Псков	
		I, А	P+jQ, МВт+jМВАр	I, А	P+jQ, МВт+jМВАр	I, А	P+jQ, МВт+jМВАр	I, А	P+jQ, МВт+jМВАр	I, А	P+jQ, МВт+jМВАр
Л.Холмская-1	300 А	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3
Загрузка автотрансформаторов											
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 А	136	70.5+J42.1	138	71.7+J42	198	106.6+J55.2	371/ 106 %*	221.2+J44.6	224	132.4+J39.3
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 А	134	69.4+J41.6	136	70.6+J41.5	0	0	366/ 105 %*	218+J44.1	221	130.4+J38.8
АТ-1 ПС 330 кВ Великоорецкая	350 А	112	39.8+J54.1	112	40.3+J54.2	129	53.5+J56.6	178	78.5-J73	106	41.8+J48.1
АТ-2 ПС 330 кВ Великоорецкая	350 А	110	39.3+J53.5	111	39.8+J53.6	128	52.9+J55.9	176	77.5-J72.1	105	41.3+J47.6
АТ-1 ПС 330 кВ Новосокольники	218 А	128	53.4+J54.9	208	94+J82.6	129	54.1+J54.8	126	45.4+J61.3	127	40.6+J64.5
АТ-2 ПС 330 кВ Новосокольники	219 А	121	50.4+J52	0	0	122	51.1+J51.8	119	42.8+J57.9	120	38.3+J60.9
АТ-1 Псковской ГРЭС	219 А	110	46.2-J46.3	108	43.2-J48.1	107	43.7-J46.6	110	64.9-J13.5	151	88.9-J19.2
АТ-2 Псковской ГРЭС	219 А	110	46.6-J46.1	109	43.6-J47.9	108	44.2-J46.4	110	65.4-J13.1	152	89.3-J18.7
Уровни напряжения, кВ											
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники	126÷89 кВ	115		113		115		116		115	
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126÷89 кВ	114		112		114		114		113	
ПС 110 кВ ВЗЦА (ПС 348)	126÷89 кВ	114		112		114		114		114	
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126÷89 кВ	114		112		114		114		113	
ПС 110 кВ Опочка (ПС161)	126÷89 кВ	110		110		110		110		109	
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126÷89 кВ	114		114		115		115		114	
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126÷89 кВ	114		114		114		115		117	
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126÷89 кВ	112		112		112		113		115	
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126÷89 кВ	113		113		113		114		114	
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126÷89 кВ	112		112		112		113		112	
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126÷89 кВ	116		116		116		116		115	

Расчеты электроэнергетических режимов проведены при потреблении – 445 МВт.

*перегрузка оборудования отсутствует в соответствии со Стандартом ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007 – 29.180.01.116-2012 «Инструкция по эксплуатации трансформаторов», согласно которому нормальная круглосуточная нагрузка в зимний период не выше 1,2 от номинала.

Таблица 2 – Результаты расчетов электрических режимов энергосистемы Псковской области в зимний максимум 2021 г. (умеренный вариант)

Оборудование	Допустимые параметры (при -5 °С и ниже)	Режим нормальный		Послеаварийный режим N-1									
				Режим: аварийное отключение АТ-2 ПС 330 кВ Новосокольники		Режим: аварийное отключение АТ-2 ПС 330 кВ Новосокольники, перераспределение нагрузки Южного узла на Западный транзит 110 кВ (откл. В-110 Л.Идрицкой-1 на ПС 330 кВ Новосокольники)		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) на ПС 330 кВ Псков		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков (переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков в доаварийном режиме 446 МВт в сторону ПС 330 кВ Великоорецкая)		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков (переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков в доаварийном режиме 413 МВт в сторону ПС 330 кВ Великоорецкая), действием ДД разомкнут транзит 110 кВ Великоорецкая-Псков	
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники (Л-345)	1000 А	139	2.4-J84.1	125	4.7-J75.9	121	5.8-J73.7	137	0.7-J83.4	371	188.1-J118.4	362	177.7-J122.5
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосокольники	1774 А	438	249.5-J93.3	435	242.8-J105.5	434	240.4-J110.1	436	248.6-J92.5	600	342.9-J108.5	549	305.9-J115.4
ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков	1561 А	271	162.9-J20.7	271	162.5-J23.2	270	161.7-J24.2	328	200.9-J0.2	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино	1774 А	244	128.8-J30.7	252	130.9-J24.9	254	131.8-J23.4	243	127.7-J30.2	146	44.3-J32.7	132	27-J34
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1774 А	215	126.1-J37.4	216	126.8-J38.1	216	127.1-J37.1	215	124.6-J43.1	340	204.8-J24.9	271	160.3-J42.9
Л.Плюсская-2 (до оп.49)	459 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великоорецкая (АС-240)	752 А	116	22.6-J6.1	119	23.1-J6.1	120	23.6-J5.3	192	38.5-J0.2	391	76.5-J5.3	135	23.2+J11.5
Л.Южная-2	630 А	121	23-J8.3	124	23.5-J8.3	126	24.1-J7.6	201	40.1-J3.6	410	79.5-J12.2	141	25.2+J10.1
Л.Псковская-1	630 А	86	4.4-J16.7	86	4.9-J16.7	84	5.5-J15.9	121	21.4-J11.4	513	101.2+J0.6	41	7.2+J3.2
Псковская-2	600 А	87	2.7-J17.2	87	3.3-J17.2	84	3.9-J16.4	117	20.2-J11.9	517	102.1+J1.5	25	4.3+J1.8
Л.Нелидовская-2 (до оп.101)	300 А	8	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	8	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9
Л.Дедовичская-1	459 А	130	25.4+J7.3	129	25.2+J7.6	131	25.4+J7.7	149	29.5+J7.2	92	12.7+J13.5	115	10.5-J20.2
Л.Чихачевская-1	459 А	110	21.6-J6.2	136	27.2-J5.6	131	25.9-J6.6	109	21.3-J6.1	132	25.2-J7.9	134	25.1-J8.6
Л.Махновская-2	600 А	73	14.6+J1.2	80	15.9+J1.7	93	17.7+J5	87	17.5+J1.4	43	6+J4.3	73	11.2-J7.2
Л.Светлая-2 (до оп.67)	300 А	24	4.6-J0.2	24	4.6-J0.2	24	4.6-J0.2	24	4.6-J0.2	24	4.6-J0.2	24	4.5-J0.2
Л.Холмская-1	300 А	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3
Загрузка автотрансформаторов													
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 А	181	89.1+J65.8	183	90.4+J65.8	186	91.4+J67.8	263	132.7+J91.9	366/ 105%*	210.8+J65.1	224	129.8+J44.7
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 А	179	87.8+J65	180	89.1+J64.9	184	90.1+J66.9	0	0	361/ 103%*	207.8+J64.3	221	127.9+J44.2
АТ-1 ПС 330 кВ	350 А	90	44.4+J32	90	44.9+J32.1	92	45.5+J32.9	119	61.8+J38.6	131	61.5-J49.3	113	45.4+J48.8

Оборудование	Допустимые параметры (при -5 °С и ниже)	Режим нормальный		Послеаварийный режим N-1									
				Режим: аварийное отключение АТ-2 ПС 330 кВ Новосокольники		Режим: аварийное отключение АТ-2 ПС 330 кВ Новосокольники, перераспределение нагрузки Южного узла на Западный транзит 110 кВ (откл. В-110 Л.Идрицкой-1 на ПС 330 кВ Новосокольники)		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) на ПС 330 кВ Псков		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков (переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков в доаварийном режиме 446 МВт в сторону ПС 330 кВ Великоорецкая)		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков (переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков в доаварийном режиме 413 МВт в сторону ПС 330 кВ Великоорецкая), действием ДД разомкнут транзит 110 кВ Великоорецкая-Псков	
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар
Великорецкая													
АТ-2 ПС 330 кВ Великоорецкая	350 А	89	43.8+J31.7	89	44.4+J31.8	91	45+J32.6	118	61+J38.2	129	60.7+J48.7	111	44.9+J48.3
АТ-1 ПС 330 кВ Новосокольники	218 А	135	58.8+J56.8	220/ 101 %*	103.4+J85.8	206	99+J77.8	136	59.7+J56.7	131	52.9+J58.1	129	48.8+J59.7
АТ-2 ПС 330 кВ Новосокольники	219 А	128	55.6+J53.7	0	0	0	0	129	56.5+J53.7	124	50+J55	122	46.2+J56.5
АТ-1 Псковской ГРЭС	219 А	99	31.1+J51.5	103	34.4+J52.5	105	34.8+J53.8	102	34.3+J51.8	97	22.2+J53.7	96	1.9+J57.1
АТ-2 Псковской ГРЭС	219 А	99	31.1+J51.2	103	34.4+J52.3	105	34.8+J53.5	102	34.4+J51.6	96	22.2+J53.4	96	2+J56.9
Уровни напряжения, кВ													
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники	126÷89 кВ	117		115		116		117		115		114	
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126÷89 кВ	115		113		114		115		113		113	
ПС 110 кВ ВЗЩА (ПС 348)	126÷89 кВ	115		113		114		115		114		113	
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126÷89 кВ	115		113		114		115		113		113	
ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	126÷89 кВ	112		111		108		112		110		110	
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126÷89 кВ	116		115		116		116		114		113	
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126÷89 кВ	117		117		117		116		115		118	
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126÷89 кВ	115		115		114		114		113		116	
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126÷89 кВ	115		115		115		115		114		115	
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126÷89 кВ	114		115		114		114		113		113	
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126÷89 кВ	118		118		118		118		116		114	

Расчеты электроэнергетических режимов проведены при потреблении – 465 МВт.

*перегрузка оборудования отсутствует в соответствии со Стандартом ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007 – 29.180.01.116-2012 «Инструкция по эксплуатации трансформаторов», согласно которому нормальная круглосуточная нагрузка в зимний период не выше 1,2 от номинала.

Таблица 3 – Результаты расчетов электрических режимов энергосистемы Псковской области в летний максимум 2017 г. (умеренный вариант)

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Режим нормальный		Послеаварийный режим (ремонтный режим) N-1				Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2													
				Режим: аварийное отключение АТ -2 ПС 330 кВ Новосколяники		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) на ПС 330 кВ Псков		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Псков. Нагрузка транзита 110 кВ Псков-Кингисепская переведена на ЛЭ		Режим: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ-1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией, при выведенной в ремонт Л.Южная-2. Отказ от строительства ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великокорская		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией в ремонт Л.Южная-2. Отказ от строительства ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великокорская. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53)		Режим с учетом мероприятий по устранению "узких мест": аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт Л.Южная-2. Строительство ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великокорская (проводом АС-240) вместо Л.Изборская-1		Режим с учетом мероприятий по устранению "узких мест": аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великокорская (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1		Режим с учетом мероприятий по устранению "узких мест": аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великокорская (АС 240). Замыкание транзита 110 кВ Псков-Кингисепская на параллельную работу		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великокорская (АС 240). Вывод из работы ПС 110 кВ Псков (ПС 53) на отключение присоединений ПС 110 кВ Псков (Л.Западная-1, Л.Лужская-3, Л.Карамышевская-1, Л.Островская-1, Л.Островская-2 (после модернизации))	
				I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники (Л-345)	1000 А	123	11+J73.3	108	9.8+J64.6	121	12.1+J71.9	121	15.3+J71.3	122	16.9+J71.9	142	32.4+J78.6	122	16.8+J71.5	122	16.7+J71.6	121	15.1+J71.7	122	20.3+J70.9
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосколяники	1609 А	297	134.4+J115.7	302	130.3+J125.6	293	133.8+J113.9	291	132.2+J113.3	291	131.3+J113.9	295	126.8+J120.9	290	131.3+J113.8	290	131.3+J113.8	292	133.2+J113.4	292	131.8+J114.4
ВЛ 330 кВ Великокорская-Псков	1452 А	279	167.9+J14.1	280	167.8+J17.8	319	194+J3.3	444	269+J27.6	450	272.9+J26.8	410	247.9+J31.2	450	272.7+J27.8	450	273+J27.4	425	257.9+J28.5	431	260.9+J31.9
ВЛ 330 кВ Новосколяники-Талашкино	1609 А	176	65.1+J24.9	186	66.3+J18.6	177	64.4+J23.8	175	62.4+J23.4	174	61.1+J23.8	157	51+J29.3	174	61.2+J23.6	174	61.3+J23.6	175	62.8+J23.6	173	59.2+J23.3
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1609 А	283	147.3+J82.7	285	147.8+J84.1	286	146.7+J88.2	284	141.5+J94.2	285	142.7+J94.3	274	135+J93.8	285	142.6+J94	285	142.7+J94.1	279	138.2+J94.4	279	138.9+J93.2
Л.Плюсская-2 (до оп.49)	416 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великокорская (АС-240)	708 А	76	14.9+J2	77	15.2+J1.9	132	26.1+J3.6	296	56.9+J14.6	нет**	нет**	нет**	нет**	587	113.9+J25.2	0	0	0	0	0	0
Л.Изборская-1	416 А	-	-	-	-	-	-	-	-	580/139%	113.6+J20.4	180	32.9+J14.2	-	-	-	-	-	-	-	
Л.Южная-2	588 А	79	15.7+J0.8	80	16+J0.7	138	27.5+J1.5	309	60.6+J10.3	0	0	0	0	0	0	591/101%	115.1+J23.6	506	97.4+J24.7	471	87.3+J32.9
Л.Псковская-1	630 А	25	2.7+J4.3	27	3+J4.3	75	14.5+J3.3	246	48+J6.1	249	48.1+J3.9	29	5.2+J2.3	250	48.5+J5.1	251	48.7+J4.8	204	39.3+J6	184	34+J10.7
Л.Псковская-2	600 А	25	1.6+J4.7	26	1.9+J4.7	71	13.7+J3.7	238	46.5+J5.7	241	46.6+J3.5	18	3.1+J1.3	242	47+J4.7	243	47.3+J4.4	197	38+J5.6	176	32.6+J10.2
Л.Недидовская-2 (до оп.101)	300 А	7	0.2+J0.9	7	0.2+J0.9	7	0.2+J0.9	7	0.2+J0.9	7	0.2+J0.9	7	0.2+J0.9	7	0.2+J0.9	7	0.2+J0.9	7	0.2+J0.9	7	0.2+J0.9
Л.Дедовичская-1	416 А	91	17.7+J4	91	17.7+J4.5	102	20.3+J3.3	141	28+J3.5	160	31.6+J4.7	387	73.8+J16.8	158	31.5+J3.5	157	31.2+J3.8	144	28.5+J4.6	178	35.7+J0.6
Л.Чихачевская-1	416 А	72	13.4+J5.7	90	17+J6.1	71	13.2+J5.6	68	12.6+J5.4	67	12.3+J5.4	53	8.7+J5.6	67	12.4+J5.3	67	12.4+J5.4	68	12.6+J5.5	65	12+J5.1
Л.Махновская-2	588 А	50	9.9+J0.6	54	10.8+J0.3	59	11.8+J0.9	86	17.2+J0.1	99	19.6+J1	257	48.4+J13.1	98	19.6+J0.2	97	19.4+J0.4	88	17.4+J0.7	153	30.8+J0.8
Л.Светлая-2 (до оп.67)	300 А	17	3.2+J0.4	17	3.2+J0.4	17	3.2+J0.4	17	3.2+J0.4	17	3.2+J0.4	17	3.2+J0.4	17	3.2+J0.4	17	3.2+J0.4	17	3.2+J0.4	17	3.2+J0.4
Л.Холмская-1	300 А	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3
Загрузка автотрансформаторов																					
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 А	122	62.5+J40.1	123	63.3+J39.8	176	94.4+J51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 А	121	61.5+J39.6	121	62.3+J39.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
АТ-1 ПС 330 кВ Великокорская	350 А	74	27.8+J35.3	74	28.1+J35.3	89	39.9+J37	145	73.5+J49.4	146	74.5+J48.3	85	29.9+J42.3	147	74.4+J49.7	146	74.4+J49.2	133	64.8+J49.2	131	59.3+J53.3

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Режим нормальный		Послеаварийный режим (ремонтный режим) N-1				Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2													
		Режим: аварийное отключение АТ -2 ПС 330 кВ Новосокольники		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) на ПС 330 кВ Псков		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Псков. Нагрузка транзита 110 кВ Псков-Кингисеппская переведена на ЛЭ		Режим: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ-1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией, при выведенной в ремонт Л.Южная-2. Отказ от строительства ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт Л.Южная-2. Отказ от строительства ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53)		Режим с учетом мероприятий по устранению "узких мест": аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт Л.Южная-2. Строительство ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая (приводом АС-240). Вывод из работы Л.Изборская-1		Режим с учетом мероприятий по устранению "узких мест": аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1		Режим с учетом мероприятий по устранению "узких мест": аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1. Замыкание транзита 110 кВ Псков-Кингисеппская на параллельную работу		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53) на отключение присоединений ПС 110 кВ Псков (Л.Западная-1, Л.Лужская-3, Л.Карамышевская-1, Л.Островская-1, Л.Островская-2 (после модернизации))			
		I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар
АТ-2 ПС 330 кВ Великоорецкая	350 А	73	27.5+j34.9	74	27.8+j35	88	39.4+j36.6	144	72.6+j48.9	143	73.2+j47.8	84	29.4+j41.8	145	73.1+j49.1	145	73.8+j48.8	132	64.3+j48.8	130	58.9+j52.9
АТ-1 ПС 330 кВ Новосокольники	218 А	96	40.6+j41.3	151	72.4+j56.2	96	41.2+j41.1	98	43.1+j41	100	44+j41.1	116	54.9+j43	99	43.9+j40.9	99	43.9+j41	99	43.2+j41.2	102	47+j40.1
АТ-2 ПС 330 кВ Новосокольники	219 А	91	38.4+j38.9	0	0	91	39+j38.7	93	40.8+j38.6	94	41.7+j38.7	110	51.9+j40.6	94	41.6+j38.5	94	41.5+j38.6	93	40.9+j38.8	97	44.5+j37.8
АТ-1 Псковской ГРЭС	219 А	86	20.7+j47.2	88	22.9+j47.8	87	22.9+j47	94	29.2+j47.8	98	32+j49.1	154	65.9+j63.2	97	32+j48.1	97	31.7+j48.4	95	29.5+j48.8	102	39.5+j46.7
АТ-2 Псковской ГРЭС	219 А	86	20.7+j47	88	23+j47.6	87	22.9+j46.8	93	29.2+j47.6	98	32+j48.8	154	65.8+j63	96	32+j47.9	96	31.7+j48.1	95	29.5+j48.5	102	39.5+j46.5
Уровни напряжения, кВ																					
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники	126+89 кВ	115		115		115		115		115		114		115		115		115		116	
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126+89 кВ	114		114		114		114		114		113		114		114		114		114	
ПС 110 кВ ВЗЦА (ПС 348)	126+89 кВ	114		114		115		115		115		114		115		114		114		115	
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126+89 кВ	114		114		114		114		114		114		114		114		114		115	
ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	126+89 кВ	113		112		113		113		113		103		112		112		112		111	
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126+89 кВ	115		115		115		115		115		114		115		115		115		115	
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126+89 кВ	115		115		115		115		115		95		112		112		112		112	
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126+89 кВ	114		114		114		114		114		93		111		111		116		118	
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126+89 кВ	114		115		114		114		114		99		112		112		112		112	
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126+89 кВ	114		114		114		114		114		104		113		113		113		113	
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126+89 кВ	116		116		116		116		116		113		116		116		116		116	

Продолжение таблицы 3

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2																	
		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники		Режим с учетом работы ПА (АОСН-110): аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Работа 2 ступени АОСН-110 кВ Южного узла. Перевод нагрузки 15 МВт на ТЭ		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Параллельная работа по транзиту 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Установка двух БСК мощностью по 50 Мвар на Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Установка двух БСК мощностью по 50 Мвар на Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, параллельная работа по транзиту 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Новосокольники при выведенной ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники. Отказ от строительства ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Новосокольники при выведенной ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники. Ввод в работу ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великореская-Псков при выведенном в ремонт АТ-2 на ПС 330 кВ Псков. Протекание шунтирующего перетока по транзитам 110 кВ. (Переток мощности по ВЛ 330 кВ Великореская-Псков в доаварийном режиме 408 МВт в направлении от ПС 330 кВ Псков к ПС 330 кВ Великореская). Действием ДД разомкнут транзит 110 кВ Великореская-Псков			
		I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар		
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники (Л-345)	1000 A	83	4.5-J50.9	80	6.4-J48.9	80	5.4-J48.5	68	1.3-J41.7	68	3.3-J41.8	0	0	0	0	271	113.9-J116.1	273	109.8-J120.7
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Новосокольники	1609 A	300	82.3-J159.8	299	88.6-J155.8	295	85.3-J155.4	273	75.3-J146.4	278	81.6-J146.8	0	0	0	0	464	228.7-J150.8	441	205.8-J156.3
ВЛ 330 кВ Великореская-Псков		273	163.2-J18.9	272	162.3-J21.1	273	163-J21.5	283	168.2-J28.4	281	166.8-J28.3	298	171.5+J38.9	222	130.5+J25.5	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино	1609 A	209	76.6-J8.5	216	81-J6.1	215	78.8-J5.8	215	73.1-J1.6	218	77.4-J2.1	нет**	нет**	153	45.4+J73.9	140	41.3-J35.3	127	30-J38.4
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская		287	151.3-J80.1	286	149.6-J82.5	288	150.6-J82.7	300	156-J88.4	297	154-J88.4	233	129.3-J47.7	258	136.5-J69.6	272	141.7-J78.3	240	113.8-J88.2
Л.Плюсская-2 (до оп.49)	416 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великореская (АС-240)	708 A	99	19.2+J3.9	93	18.2+J3.2	95	18.6+J3.1	99	19.8+J0.6	95	18.9+J0.8	104	19.2+J6.2	86	16.8+J1.9	263	50.9-J7.3	93	16.2+J7.6
Л.Изборская-1 (АС-120/АС-240)	416 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Л.Южная-2	588 A	103	20.3+J2.4	97	19.2+J1.8	99	19.6+J1.6	103	20.7-J1.1	99	19.8-J0.8	109	20.5+J4.8	90	17.7+J0.5	276	52.6-J12.1	97	17.5+J6.5
Л.Псковская-1	630 A	39	7.4-J2.4	35	6.3-J3.1	38	6.7-J3.3	50	7.8-J6.1	45	6.9-J5.8	40	7.8+J0.3	34	4.9-J4.6	348	68.1-J4.5	29	5.1+J2.2
Л.Псковская-2	600 A	34	6.2-J2.8	31	5.1-J3.5	34	5.5-J3.7	46	6.6-J6.5	42	5.8-J6.2	34	6.6-J0.2	31	3.7-J4.10	344	67.5-J3.5	18	3.1+J1.2
Л.Нелидовская-2 (до оп.101)	300 A	5	0.2-J0.4	92	15.3+J2.3	72	8.4+J8.1	2	0.2+J0.1	94	10.1-J14.8	3	0.2-J0.2	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9
Л.Дедовичская-1	416 A	75	14.4+J3.6	81	15.6+J4.1	79	15.2+J4.4	82	14.7+J7.7	84	15.4+J7.2	76	13.1-J4.9	100	19.5-J0.9	58	8+J8.2	91	11-J13.9
Л.Чихачевская-1	416 A	301	55.8+J20.7	240	46.4+J12.2	263	51.4+J10.5	363	71.4+J17.9	313	61.6-J16.2	375	53.1+J44.8	165	31.5-J6.8	94	16.8-J8	98	17-J8.7
Л.Махновская-2	588 A	104	18.6+J7	91	16.9+J4.8	96	18+J4.7	114	23+J0.1	104	21+J0.1	108	17.4+J8.2	86	16.5-J3.8	24	3.6+J1.2	61	10.6-J3.7
Л.Светлая-2 (до оп.67)	300 A	17	3.2-J0.4	17	3.2-J0.4	17	3.2-J0.4	17	3.2-J0.4	17	3.2-J0.4	17	3.2-J0.4	17	3.2-J0.5	17	3.2-J0.4	17	3.2-J0.4
Л.Холмская-1	300 A	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.2-J0.3	2	0.3-J0.4	2	0.3-J0.3	2	0.2-J0.3
Загрузка автотрансформаторов																			
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 A	142	72.5+J46.1	136	70+J43.7	138	71.3+J43.4	139	76.1+J36.7	135	73.6+J37	156	71.9+J58.6	127	62.3+J45	486/139 %	287.1+J65.4	313	187.1+J40.8
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 A	140	71.4+J45.5	134	69+J43.2	136	70.2+J42.8	137	75+J36.3	133	72.5+J36.5	154	70.8+J57.8	125	61.4+J43.6	0	0	0	0
АТ-1 ПС 330 кВ Великореская	350 A	81	32.4+J37.2	79	31.4+J36.6	80	31.8+J36.4	78	33+J34	77	32.1+J34.2	85	32.4+J38.1	76	29.8+J34.4	103	42.6-J44.2	83	29.3+J39.8
АТ-2 ПС 330 кВ Великореская	350 A	81	32.1+J36.8	79	31+J36.2	79	31.4+J36	77	32.6+J33.6	76	31.7+J33.9	84	32+J37.7	75	29.4+J35	101	42-J43.8	82	28.9+J39.4
АТ-1 ПС 330 кВ Новосокольники	218 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+J0.1	79	23.4+J38.2	94	35.7+J43.8	93	32.1+J45.4
АТ-2 ПС 330 кВ Новосокольники	219 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+J0.1	74	22+J35.9	89	33.7+J41.2	88	30.3+J42.7
АТ-1 Псковской ГРЭС	219 A	132	44.6+J65.4	120	39.7+J60.2	122	42.6+J59.7	119	54.7+J46.3	112	49.2+J46.5	143	42+J69	91	33.9+J40.8	84	14.4+J47.7	87	2.1-J50.7
АТ-2 Псковской ГРЭС	219 A	132	44.7+J65.3	120	39.8+J60.1	122	42.7+J59.5	119	54.9+J46	112	49.3+J46.2	143	42.1+J69	91	34+J40.6	84	14.4+J47.5	86	2.1-J50.5

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2																	
		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники		Режим с учетом работы ПА (АОСН-110): аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Работа 2 ступени АОСН-110 кВ Южного узла. Перевод нагрузки 15 МВт на ТЭ		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Параллельная работа по транзиту 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Установка двух БСК мощностью по 50 Мвар на Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Установка двух БСК мощностью по 50 Мвар на Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, параллельная работа по транзиту 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Новосокольники при выведенной ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники. Отказ от строительства ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Новосокольники при выведенной ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники. Ввод в работу ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоречья-Псков при выведенном в ремонт АТ-2 на ПС 330 кВ Псков. Протекание шунтирующего перетока по транзитам 110 кВ. (Переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоречья-Псков в доаварийном режиме 408 МВт в направлении от ПС 330 кВ Псков к ПС 330 кВ Великоречья) Действием ДД разомкнут транзит 110 кВ Великоречья-Псков		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоречья-Псков при выведенном в ремонт АТ-2 на ПС 330 кВ Псков. Протекание шунтирующего перетока по транзитам 110 кВ. (Переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоречья-Псков в доаварийном режиме 408 МВт в направлении от ПС 330 кВ Псков к ПС 330 кВ Великоречья) Действием ДД разомкнут транзит 110 кВ Великоречья-Псков	
		I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар
Уровни напряжения, кВ																			
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники	126-89 кВ	84	93	93	115	114	57	108	114	114									
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126-89 кВ	83	94	93	114	113	55	107	113	113									
ПС 110 кВ ВЗЩА (ПС 348)	126-89 кВ	83	92	93	114	113	56	107	113	113									
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126-89 кВ	83	97	96	113	111	55	107	113	113									
ПС 110 кВ Олочка (ПС 161)	126-89 кВ	100	104	104	110	111	86	109	111	111									
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126-89 кВ	99	104	104	113	114	83	110	114	113									
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126-89 кВ	114	115	115	116	116	111	114	114	116									
ПС 110 кВ Добручь (ПС 508)	126-89 кВ	113	114	114	114	114	110	113	113	115									
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126-89 кВ	114	114	114	115	115	109	113	113	114									
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126-89 кВ	113	113	113	115	115	107	112	113	112									
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126-89 кВ	114	115	115	117	117	107	113	114	113									

Расчеты электроэнергетических режимов проведены при потреблении – 320 МВт.

* допустимая величина параметра указана при температуре воздуха +5° С, т.к. максимум нагрузки в летний период приходится на апрель, летний период (с апреля по сентябрь).

** при отказе от установки или строительства объекта электроэнергетики.

Цветом выделен параметр режима, характеризующийся выходом за пределы допустимых значений.

Таблица 4 – Результаты расчетов электрических режимов энергосистемы Псковской области в летний минимум 2017 г.
(умеренный вариант)

Оборудование	Допустимые параметры (при +15°C)	Режим нормальный		Послеаварийный режим (ремонтный режим) N-1			
		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение Р-110 на Псковской ГРЭС. Отказ от обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосokolьники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Вывод из работы Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосokolьники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская	
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар
ВЛ 330 кВ Кингисеппская-Псков	1430 А	244	130.4-J72.1	292	147.7-J100.7	264	145.2-J69.4
ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358)	1004 А	88	28.2+J12.3	84	7.4+J51.6	75	7.1+J12.9
ВЛ 330 кВ Великорецкая-Псков	1331 А	256	154.1-J19.6	317	182.7-J67.5	298	181-J11.3
ВЛ 330 кВ Великорецкая-Резекне (Л-309)	1335 А	189	85.2-J78.7	180	96.6-J57.6	206	94.4-J83.5
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Великорецкая	1423 А	123	46.4+J58.3	139	66.6+J3.3	126	63.2+J13.2
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1430 А	260	124.8-J94.1	284	123.9-J119	251	120.7-J90
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосokolьники (Л-345)	1000 А	100	9.9-J60	69	15.8-J31.5	138	14.6-J82.1
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосokolьники	1430 А	297	135.3-J117.7	276	157.7-J73.2	268	155.9-J49.7
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Старорусская	1430 А	223	109.7-J32	269	111.1-J77.5	266	108.3-J74.4
ВЛ 330 кВ Новосokolьники-Талашкино	1430 А	214	89.6-J14.6	265	109.8+J10.9	219	106.2-J26.3
Л.Южная-2	544 А	29	5.2-J2.6	50	3.4-J9.3	29	5.7+J1
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великорецкая (АС-240)	664 А	28	5.2-J2.1	48	4-J8.6	28	5.4+J1.3
Л.Дедовичская-1	372 А	36	7.1+J0.5	30	5.6+J2.3	22	4.3-J0.9
Нагрузка генераторов Псковской ГРЭС							
Г-1 Псковской ГРЭС		0	0	0	0	0	0
Г-2 Псковской ГРЭС		0	0	0	0	0	0
Загрузка автотрансформаторов							
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 А	73	35.4+J27	63	39.4+J4.4	74	37.8+J24.8

Оборудование	Допустимые параметры (при +15°C)	Режим нормальный		Послеаварийный режим (ремонтный режим) N-1			
		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение Р-110 на Псковской ГРЭС. Отказ от установки 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Вывод из работы Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская	
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 А	72	34.9+J26.7	63	38.8+J4.4	73	37.2+J24.5
АТ-1 ПС Великорецкая	350 А	50	11.2+J28.7	40	9.7+J23.1	97	11.6+J58.1
АТ-2 ПС Великорецкая	350 А	50	11.1+J28.4	40	9.6+J22.9	96	11.5+J57.5
Уровни напряжения, кВ							
ПС 330 кВ Псков	363÷297 кВ	354		360		353	
ПС 330 кВ Великорецкая	363÷297 кВ	354		361		353	
ПС 330 кВ Новосокольники	363÷297 кВ	352		362		350	
Ш-330 кВ Псковской ГРЭС	363÷297 кВ	349		363		354	
ПС 330 кВ Старорусская	363÷297 кВ	345		354		345	
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126÷89 кВ	115		113		114	
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126÷89 кВ	115		114		114	
ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	126÷89 кВ	115		115		114	
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126÷89 кВ	116		116		115	
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126÷89 кВ	115		115		115	
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Великорецкая	126÷89 кВ	114		115		115	
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники	126÷89 кВ	115		114		115	
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126÷89 кВ	115		117		114	
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126÷89 кВ	115		116		115	
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126÷89 кВ	115		116		115	
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126÷89 кВ	115		116		114	

Расчеты электроэнергетических режимов проведены при потреблении – 155 МВт.

* допустимая величина параметра указана при температуре воздуха +15 °С, т.к. минимум нагрузки в летний период приходится на июль.

Цветом выделен параметр режима, характеризующийся выходом за пределы допустимых значений.

Таблица 5 – Результаты расчетов электрических режимов энергосистемы Псковской области в летний максимум 2021 г. (умеренный вариант)

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Режим нормальный		Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2																															
				Послеаварийный режим (ремонтный режим) N-1				Режим с учетом отклонения шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт Л.Южная-2. Строительство ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая (АС 240) вместо Л.Изборская-1				Режим с учетом отклонения шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1				Режим с учетом отклонения шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53)				Режим с учетом отклонения шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ППЭС				Режим с учетом отклонения шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ППЭС. Работа АОСН-110 кВ Псковского узла. Отключение нагрузки 43 МВт				Режим с учетом отклонения шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ППЭС. Работа АОСН-110 кВ Псковского узла. Отключение нагрузки 43 МВт. Замыкание транзитов 110 кВ Псков-Кингисеппская и Порхов-Дно-Шимск на параллельную работу				Режим с учетом отклонения шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53) на отключение присоединений ПС 110 кВ Псков (Л.Западная-1, Л.Лужская-3, Л.Островская-1, Л.Островская-2 (после модернизации))			
				I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар										
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники (Л-345)	1000 А	137	15.3+J81.9	122	13.9+J72.9	135	16.6+J80.4	136	20.5+J79.8	137	22.2+J79.9	137	22.1+J80	162	41.1+J88.5	161	47.4+J84.9	169	33.9+J95.1	135	20.7+J79.5	138	27.5+J78.9												
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС Новосокольники	1609 А	364	185-J117.2	366	180.6-J127.5	361	184.3-J115.5	358	182.3-J115.3	357	181.5-J115.8	357	181.5-J115.7	361	175.3-J124.9	439	225.1-J135.6	388	196.6-J120.6	372	194.3-J112.4	358	181.4-J116.7												
ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков	1452 А	333	203.3+J91.1	333	203.4+J5.4	384	234.5+J20.9	536	324.2+J57.1	544	328.6+J58.8	544	328.9+J58.3	497	298.1+J64.2	545	332.5+J10.8	472	282.3+J59.6	439	265.9+J52.7	521	313.1+J63.2												
ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино	1609 А	224	112.9-J30.2	232	114.4-J23.9	224	112.1-J29.1	221	109.6-J28.9	219	108.5-J29.1	219	108.6-J29.2	196	96-J36.5	228	127.2-J52.7	199	102.8-J43	226	113.7-J28.8	216	105.4-J28.9												
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1609 А	224	131.1-J41.1	226	131.7-J42.3	225	130.1-J46.6	219	123.7-J53	220	124.4-J53.1	220	124.5-J53.3	205	114.8-J52.8	173	99.1-J37	194	109.5-J46	193	103.8-J57.6	212	119.5-J52.4												
Л.Плюсская-2 (до оп.49)	416 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великоорецкая (АС-240)	708 А	83	16.6+J1.1	85	16.9+J1.1	150	29.9+J3.1	345	66.9+J16.3	684	133.3+J28.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
Л.Изборская-1 (АС-120/АС-240)	416 А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-												
Л.Южная-2	588 А	87	17.4-J0.3	88	17.7-J0.3	157	31.4+J0.7	361	71.2+J11.2	0	0	688/117%	134.8+J26.7	203	36.9+J16.9	211	38.4+J16.7	203	36.7+J16.8	203	37+J17.1	519	96.3+J37.2												
Л.Псковская-1	630 А	34	2.9-J6.2	35	3.2-J6.3	88	16.9-J4.9	291	57.1+J6.2	294	57.3+J5.2	296	57.6+J4.8	32	5.7+J2.6	33	5.9+J2.5	32	5.7+J2.5	32	5.7+J2.6	201	37.2+J11.9												
Л.Псковская-2	600 А	34	1.6-J6.7	35	1.9-J6.7	84	16-J5.4	282	55.4+J5.7	285	55.7+J4.8	287	55.9+J4.4	19	3.4+J1.4	20	3.7+J1.4	19	3.4+J1.4	19	3.5+J1.4	192	35.7+J11.4												
Л.Невидомская-2 (до оп.101)	300 А	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9												

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Режим нормальный		Послеаварийный режим (ремонтный режим) N-1				Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2																							
				Режим: аварийное отключение АТ -2 ПС 330 кВ Новосокольники		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) на ПС 330 кВ Псков		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Псков. Нагрузка транзита 110 кВ Псков-Кингисепская переведена на ЛЭ		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт Л.Южная-2. Строительство ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоречья (проводом АС-240) вместо Л.Изборская-1		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоречья (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоречья. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53)		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоречья. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53)		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоречья. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53)		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоречья. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53)		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоречья (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ПГРЭС		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоречья (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ПГРЭС. Работа АОСН-110 кВ Псковского узла. Отключение нагрузки 43 МВт		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоречья. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ПГРЭС. Работа АОСН-110 кВ Псковского узла. Отключение нагрузки 43 МВт		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоречья. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ПГРЭС. Работа АОСН-110 кВ Псковского узла. Отключение нагрузки 43 МВт		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоречья. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ПГРЭС. Работа АОСН-110 кВ Псковского узла. Отключение нагрузки 43 МВт	
				I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар				
Л.Дедовичская-1	416 А	79	14.4+J6.9	80	14.3+J7.4	92	17.5+J6.1	137	26.8+J6.3	156	30.8+J6.3	155	30.5+J6.7	430/103%	81.1+J22.1	0	0	0	0	0	0	194	39+J2.2								
Л.Чихачевская-1	416 А	89	16.9+J5.7	108	21+J5.7	87	16.7+J5.6	84	16+J5.4	82	15.7+J5.4	82	15.7+J5.4	64	11.3+J5.8	93	16.6+J7.9	87	15.5+J6.7	90	17.4+J5.6	78	15+J5								
Л.Махновская-2	588 А	40	7.5+J1	45	8.4+J1.4	50	9.7+J0.7	82	16.3+J1.5	96	19.1+J1.9	95	18.8+J2.1	288	53.3+J17.1	568	101.5+J46.7	475	77.8+J49.3	187	36.7+J7.1	171	34.5+J0.7								
Л.Светлая-2 (до оп.67)	300 А	18	3.5+J0.4	18	3.6+J0.4	18	3.5+J0.4	18	3.5+J0.4	18	3.5+J0.4	18	3.5+J0.4	18	3.5+J0.4	18	3.5+J0.4	18	3.5+J0.4	167	31.5+J2	18	3.5+J0.4								
Л.Холмская-1	300 А	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.2+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3	2	0.3+J0.3								
Загрузка автотрансформаторов																															
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 А	142	74.7+J43.9	142	75.6+J43.6	206	112.8+J57.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 А	139	73.6+J43.3	140	74.5+J43.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
АТ-1 ПС 330 кВ Великоречья	350 А	82	33.7+J37.1	82	34+J37.2	102	48.1+J39.4	169	88.4+J54.7	171	89.2+J55.4	166	85.5+J55.2	96	36+J46.3	97	37.7+J45.4	95	35.9+J45.9	96	36.1+J46.8	147	68.3+J59								
АТ-2 ПС 330 кВ Великоречья	350 А	81	33.3+J36.8	82	33.6+J36.8	100	47.5+J39	167	87.3+J54.1	168	87.7+J54.7	163	84+J54.5	95	35.7+J45.9	96	37.4+J45	94	35.5+J45.5	95	35.8+J46.4	146	67.8+J58.5								
АТ-1 ПС 330 кВ Новосокольники	218 А	105	43.7+J46	166	77.7+J64.7	105	44.4+J45.7	108	46.7+J45.5	109	47.7+J45.4	108	47.4+J45.5	128	60.7+J47.9	150	73.7+J52.8	142	64.2+J55.3	113	50.7+J46.3	113	52+J44.3								
АТ-2 ПС 330 кВ Новосокольники	219 А	99	41.3+J43.3	0	0	99	42+J43.1	102	44.2+J42.9	103	45.1+J42.8	102	44.9+J42.9	122	57.4+J45.3	142	69.7+J49.9	134	60.7+J52.3	107	48+J43.7	106	49.2+J41.8								
АТ-1 Псковской ГРЭС	219 А	89	19.6+J50.1	92	22+J50.9	90	22.2+J49.8	98	29.8+J50.7	101	33+J51	100	32.1+J51.2	169	73.4+J69.2	151	60.6+J67.2	143	46.8+J70.8	95	27.2+J50.3	110	44.5+J49.2								
АТ-2 Псковской ГРЭС	219 А	89	19.6+J49.8	92	22.1+J50.6	90	22.2+J49.6	97	29.8+J50.4	101	33+J50.8	100	32.1+J50.9	169	73.3+J68.9	151	60.9+J67.1	143	47+J70.7	95	27.3+J50.1	110	44.6+J49								
Уровни напряжения, кВ																															
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники	126+89 кВ	115		114		115		116		115		115		114		115		113		115		116									
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126+89 кВ	114		113		114		114		114		114		113		113		112		114		114									
ПС 110 кВ ВЗЩА (ПС 348)	126+89 кВ	114		113		114		114		114		114		113		113		112		114		115									

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Режим нормальный		Послеаварийный режим (ремонтный режим) N-1		Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2															
		Режим: аварийное отключение АТ -2 ПС 330 кВ Новосokolьники		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) на ПС 330 кВ Псков		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Псков. Нагрузка транзита 110 кВ Псков-Кингисепская переведена на ЛЭ		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ЛЮжная-2. Строительство ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорская (проводом АС-240) вместо Л.Изборская-1		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорская (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорская. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53)		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорская. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ППЭС		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорская (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ППЭС. Работа АОСН-110 кВ Псковского узла. Отключение нагрузки 43 МВт		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорская (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ППЭС. Работа АОСН-110 кВ Псковского узла. Отключение нагрузки 43 МВт. Замыкание транзитов 110 кВ Псков-Кингисепская и Порхов-Дно-Шимск на параллельную работу		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорская. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53) на отключение присоединений ПС 110 кВ Псков (Л.Западная-1, Л.Луцкая-3, Л.Карамышевская-1, Л.Островская-1, Л.Островская-2 (после модернизации))	
		I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар
ПС 110 кВ Пустыньки	126+89 кВ	114		113		114		114		114		113		113		112		114		114	
ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	126+89 кВ	112		112		113		112		111		102		90		89		109		110	
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126+89 кВ	115		115		115		115		115		113		114		112		116		116	
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126+89 кВ	116		116		116		113		112		92		64		68		105		112	
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126+89 кВ	114		115		114		117		111		117		90		61		113		117	
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126+89 кВ	115		115		115		113		112		112		96		59		105		111	
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126+89 кВ	114		114		114		113		113		113		102		55		107		113	
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126+89 кВ	116		117		117		116		116		116		113		114		117		117	

Продолжение таблицы 5

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2															
		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Работа АОСН-110 кВ Южного узла. Оключение потребителей - 21,5 МВт		Режим с учетом мероприятий по устранению сузких мест: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Параллельная работа по транзиту 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово		Режим с учетом мероприятий по устранению сузких мест: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Установка двух БСК мощностью по 50 Мвар на Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники		Режим с учетом мероприятий по устранению сузких мест: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Установка двух БСК мощностью по 50 Мвар на Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники. параллельная работа по транзиту 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосокольники при выведенной ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники. Ввод в работу ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоречья-Псков при выведенном в ремонт АТ-2 на ПС 330 кВ Псков. Протекание шунтирующего перетока по транзитам 110 кВ. (Переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоречья-Псков в доаварийном режиме в направлении от ПС 330 кВ Псков к ПС 330 кВ Великоречья 470 МВт)		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоречья-Псков при выведенном в ремонт АТ-2 на ПС 330 кВ Псков. Протекание шунтирующего перетока по транзитам 110 кВ. (Переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоречья-Псков в доаварийном режиме в направлении от ПС 330 кВ Псков к ПС 330 кВ Великоречья 470 МВт). Действием ДД разоркнут транзит 110 кВ Великоречья-Псков	
		I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники (Л-345)	1000 А	105	1.1-J64.1	86	6.5-J52.9	91	1.9-J56.2	78	1.4+J48.5	115	1.5-J70.2	0	0	315	143.1-J121.7	314	135.8-J127.4
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосокольники	1609 А	371	128.6-J179.8	354	142.6-J159.8	350	131.4-J165	327	123.2-J155.8	266	128.8-J98.3	0	0	485	245.2-J145.6	457	218.1-J153
ВЛ 330 кВ Великоречья-Псков	1452 А	327	197.2+J6.3	319	194.8-J	326	199.1+J4.4	333	203.5-J4.4	331	202.3-J6.6	262	151.5+J46.7	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино	1609 А	249	125.3-J19.9	271	134.1-J7.8	261	127.6-J10.1	260	123.1-J6.1	249	126.2-J20.6	167	41.5+J84.5	130	18.7-J32.8	121	7.3-J35.8
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1609 А	230	135.5-J23.6	224	130.5-J42.1	230	134.8-J40.5	240	140.1-J44.9	238	138.2-J46.4	198	116.4-J28.9	323	192.4-J41.9	280	162.3-J55.8
Л.Плюсская-2 (до оп.49)	416 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великоречья (АС-240)	708 А	114	21.7+J6.1	95	18.9+J2.3	102	20.3+J1.7	109	21.8+J0.5	104	21+J0.3	97	19.2+J1	295	57.2-J5	104	17.9+J8.5
Л.Изборская-1 (АС 240)	416 А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Л.Южная-2	588 А	119	23.1+J4.6	99	19.9+J0.8	106	21.3+J0.1	113	22.8-J1.4	109	21.9-J1.5	101	20-J0.5	310	59.4-J10.3	108	19.4+J7.4
Л.Псковская-1	630 А	44	8.7-J1	37	5.4-J5.1	45	6.8-J5.7	55	8.4-J7.2	52	7.5-J7.4	43	5.7-J6.3	392	76.6-J1.4	32	5.5+J2.4
Л.Псковская-2	600 А	38	7.4-J1.4	34	4.1-J5.5	41	5.5-J6.2	52	7.1-J7.6	49	6.1-J7.8	41	4.4-J6.7	388	75.9-J0.3	19	3.4+J1.3
Л.Нелидовская-2 (до оп.101)	300 А	3	0.2-J0.1	101	17.3+J3.2	100	9.4+J13.5	7	0.2-J0.8	72	11.3-J7.6	7	0.2-J0.8	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9
Л.Дедовичская-1	416 А	54	9.7+J4.1	76	13.4+J7.2	81	12.8+J10.2	74	10.9+J10.1	77	11.9+J10.4	89	17.4+J1.6	63	8.8+J8.6	95	12.2-J13.9
Л.Чичачевская-1	416 А	425/ 102%	63.9+J51.8	204	39.8+J9.9	300	59+J15.1	382	76.9-J9	340	68.2-J11.9	215	41.8-J6.3	103	18.9-J7.4	106	19.1-J8.1
Л.Махновская-2	588 А	125	16.1+J16.3	73	12.7+J5.6	102	17.1+J9.7	106	20.9+J3.7	97	19.2+J3	86	16.9-J2.1	26	4+J1.4	65	11.5-J3.5
Л.Светлая-2 (до оп.67)	300 А	18	3.5-J0.4	18	3.6-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.6-J0.4	18	3.6-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4
Л.Холмская-1	300 А	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3
Загрузка автотрансформаторов																	
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 А	171	85.5+J58.2	150	79.4+J46.8	156	83.7+J46.4	161	89+J42.9	157	86.7+J41.9	146	74.3+J48	541/ 155%	318+J87.3	343	205.2+J51.9
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 А	169	84.2+J57.5	148	78.2+J46.2	154	82.5+J45.8	159	87.7+J42.4	155	85.4+J41.4	144	73.2+J47.4	0	0	0	0
АТ-1 ПС 330 кВ Великоречья	350 А	95	39.2+J41.7	86	36.2+J38.5	87	37.7+J37.8	88	39.3+J36.7	86	38.4+J36.6	85	36.3+J36.4	106	45.5-J44.1	94	35+J42.6
АТ-2 ПС 330 кВ Великоречья	350 А	94	38.7+J41.3	85	35.8+J38.1	86	37.2+J37.4	87	38.8+J36.3	85	37.9+J36.2	84	35.9+J36.1	105	44.9-J43.6	93	34.6+J42.1
АТ-1 ПС 330 кВ Новосокольники	218 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	21.4+J43.5	103	40.5+J46.4	102	36.6+J47.9
АТ-2 ПС 330 кВ Новосокольники	219 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	20.1+J41	98	38.3+J43.8	96	34.5+J45.1
АТ-1 Псковской ГРЭС	219 А	164	45.1+J86.4	115	33.2+J61.5	138	44.7+J69.9	127	54.5+J54.1	119	49.8+J52.4	99	38.2+J44	86	16.1+J48.1	87	2.1-J50.5
АТ-2 Псковской ГРЭС	219 А	164	45.2+J86.3	115	33.2+J61.4	138	44.8+J69.8	127	54.7+J53.9	119	50+J52.1	99	38.3+J43.8	86	16.1+J47.9	86	2.1-J50.2
Уровни напряжения, кВ																	
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники	126-89 кВ	57		98		92		108		111		107		113		113	
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126-89 кВ	55		97		91		107		110		106		112		111	
ПС 110 кВ ВЗЩА (ПС 348)	126-89 кВ	56		97		91		107		110		106		112		112	
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126-89 кВ	55		99		95		107		110		106		112		112	
ПС 110 кВ Опочка (ПС161)	126-89 кВ	87		106		103		107		109		108		110		110	
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126-89 кВ	85		107		104		110		112		109		113		112	

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2															
		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Работа АОСН-110 кВ Южного узла. Оключение потребителей - 21,5 МВт		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Параллельная работа по транзиту 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Установка двух БСК мощностью по 50 Мвар на Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Установка двух БСК мощностью по 50 Мвар на Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники. Параллельная работа по транзиту 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Новосокольники при выведенной ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники. Ввод в работу ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков при выведенном в ремонт АТ-2 на ПС 330 кВ Псков. Протекание шунтирующего перетока по транзитам 110 кВ. (Переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков в доаварийном режиме в направлении от ПС 330 кВ Псков к ПС 330 кВ Великоорецкая 470 МВт)		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков при выведенном в ремонт АТ-2 на ПС 330 кВ Псков. Протекание шунтирующего перетока по транзитам 110 кВ. (Переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков в доаварийном режиме в направлении от ПС 330 кВ Псков к ПС 330 кВ Великоорецкая 470 МВт). Действием ДД разомкнут транзит 110 кВ Великоорецкая-Псков	
		I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126+89 кВ	114	116	116	116	116	116	116	116	116	115	114	114	117			
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126+89 кВ	112	114	114	114	114	115	115	115	115	113	112	115				
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126+89 кВ	112	115	115	115	115	115	115	116	113	113	114	114				
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126+89 кВ	111	114	115	115	115	115	115	115	112	112	112	112				
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126+89 кВ	112	116	117	117	117	117	118	118	114	114	114	113				

Расчеты электроэнергетических режимов проведены при потреблении – 335 МВт.

* допустимая величина параметра указана при температуре воздуха +5°С, т.к. максимум нагрузки в летний период приходится на апрель, летний период (с апреля по сентябрь).

Цветом выделен параметр режима, характеризующийся выходом за пределы допустимых значений.

Таблица 6 – Результаты расчетов электрических режимов энергосистемы Псковской области в летний минимум 2021 г. (умеренный вариант)

Оборудование	Допустимые параметры (при +15 °С)	Режим нормальный		Послеаварийный режим (ремонтный режим) N-1		Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2			
		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Вывод из работы Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская. Отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Старорусская и ШР 330 кВ на ПС 330 кВ Новосокольники		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Вывод из работы Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская. Отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Старорусская и ШР 330 кВ на ПС 330 кВ Новосокольники	
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар
ВЛ 330 кВ Кингисеппская-Псков	1430 А	250	146.1-J51.2	256	147.1-J59	297	165.6-J79.4	254	138.5-J73.6
ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358)	1004 А	77	19.4-J15.8	64	20-J25.4	96	32.1-J50.3	65	5+J39.9
ВЛ 330 кВ Великорецкая-Псков	1331 А	317	183.3+J61.1	298	182.3+J16.2	370	223.6-J46.5	240	146-J20.6
ВЛ 330 кВ Великорецкая-Резекне (Л-309)	1335 А	120	32.4-J65.5	106	32.2-J56.5	77	28.1-J39.1	149	79.3-J47.8
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Великорецкая	1423 А	238	124.4+J68.2	216	126.5+J34.6	325	172.1-J54.1	128	41.4-J8.7
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1430 А	175	100-J39.6	181	101.1-J46.8	224	120.9-J67	182	94.9-J60.4
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники (Л-345)	1000 А	186	10.6-J110.3	154	12.2-J92	80	2.3+J22	161	84+J51.8
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосокольники	1430 А	345	181.5-J95.9	324	185.3-J66.9	274	164.6-J56.5	0	0
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Старорусская	1430 А	234	71.7-J74.1	277	72.3-J104.8	0		0	0
ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино	1430 А	247	139.4-J48.5	258	141.9-J35.5	293	134.9+J12	203	79-J15.1
Л.Южная-2	544 А	32	5.6-J3	67	3.9-J12.7	61	3.3-J11.6	63	5.1-J11.5
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великорецкая (АС 240)	664 А	31	5.6-J2.5	64	4.7-J11.8	58	4.1-J10.8	61	5.8-J10.6
Л.Дедовичская-1	372 А	19	2+J3.3	17	1.5+J3	32	1.2-J6.4	30	5.9+J1.4
Нагрузка генераторов Псковской ГРЭС и автотрансформаторов									
Г-1 Псковской ГРЭС		0	0	0	0	0	0	0	0
Г-2 Псковской ГРЭС		0	0	0	0	0	0	0	0
Загрузка автотрансформаторов									
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 А	77	40.1+J24.7	89	42+J35.6	90	46.1+J32.4	86	40.5+J35.1

Оборудование	Допустимые параметры (при +15 °С)	Режим нормальный		Послеаварийный режим (ремонтный режим) N-1		Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2			
		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Вывод из работы Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская. Отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Старорусская и ШР 330 кВ на ПС 330 кВ Новосокольники		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Вывод из работы Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская. Отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Старорусская и ШР 330 кВ на ПС 330 кВ Новосокольники	
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 А	76	39.5+J24.4	88	41.4+J35.2	89	45.4+J32	85	39.9+J34.7
АТ-1 ПС 330 кВ Великорецкая	350 А	92	12.8+J54.4	76	11.4+J45.3	79	10.8+J48.1	80	12.7+J47.9
АТ-2 ПС 330 кВ Великорецкая	350 А	91	12.6+J53.8	75	11.2+J44.8	78	10.6+J47.5	79	12.5+J47.4
Уровни напряжения, кВ									
ПС 330 кВ Псков	363÷297 кВ	354		356		360		359	
ПС 330 кВ Великорецкая	363÷297 кВ	352		355		360		359	
ПС 330 кВ Новосокольники	363÷297 кВ	344		349		363		354	
Ш-330 кВ Псковской ГРЭС	363÷297 кВ	344		351		366		362,8	
ПС 330 кВ Старорусская	363÷297 кВ	334		338		320		320	
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126÷89 кВ	115		114		116		113	
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126÷89 кВ	115		114		116		113	
ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	126÷89 кВ	115		114		116		114	
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126÷89 кВ	116		115		117		115	
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126÷89 кВ	115		115		116		116	
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Великорецкая	126÷89 кВ	114		114		115		115	
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники	126÷89 кВ	115		114		116		113	
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126÷89 кВ	116		115		118		117	
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126÷89 кВ	115		115		116		116	
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126÷89 кВ	115		115		117		116	
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126÷89 кВ	115		115		117		116	

Расчеты электроэнергетических режимов проведены при потреблении – 163 МВт.

* допустимая величина параметра указана при температуре воздуха +15 °С, т.к. максимум нагрузки в летний период приходится на июль.

Цветом выделен параметр режима, характеризующийся выходом за пределы допустимых значений.

Таблица 7 – Результаты расчетов электрических режимов энергосистемы Псковской области в зимний максимум 2021 г.
(максимальный вариант)

Оборудование	Допустимые параметры (при -5° С и ниже)	Режим нормальный		Послеаварийный режим N-1									
				Режим: аварийное отключение АТ-2 ПС 330 кВ Новосokolьники		Режим: аварийное отключение АТ-2 ПС 330 кВ Новосokolьники, перераспределение нагрузки Южного узла на Западный транзит 110 кВ (откл. В-110 Л.Идрицкой-1 на ПС 330 кВ Новосokolьники)		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) на ПС 330 кВ Псков		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков (переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков в доаварийном режиме 448 МВт в сторону ПС 330 кВ Великоорецкая)		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков (переток мощности по ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков в доаварийном режиме 448 МВт в сторону ПС 330 кВ Великоорецкая), действием ДД разомкнут транзит 110 кВ Великоорецкая-Псков	
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосokolьники (Л-345)	1000 А	140	1.5-J84.5	125	3.8-J76.3	122	5-J74.1	138	0.2+J83.8	364	182-J119.7	354	171.2-J123.7
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосokolьники	1774 А	438	249.5-J93	434	242.6-J105.2	434	240.1-J109.8	436	248.5-J92.2	613	351-J108.9	562	313.9-J115.8
ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков	1561 А	272	163.6-J20.6	272	163.1-J23.1	271	162.3-J24.1	330	202+J0.1	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Новосokolьники-Талашкино	1774 А	242	127.8-J31.1	250	129.9-J25.3	253	130.9-J23.7	241	126.7-J30.6	154	56.9-J34.7	137	39.8-J36
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1774 А	216	127.1-J36.9	218	127.7-J37.6	218	128.1-J36.7	216	125.5-J42.6	331	199-J23.9	261	154.4-J41.5
Л.Плюсская-2 (до оп.49)	459 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великоорецкая (АС-240)	752 А	118	22.9-J5.9	120	23.5-J5.9	122	24-J5.1	195	39.1+J	390	76.2-J6.1	137	23.6+J11.8
Л.Южная-2	630 А	123	23.4-J8.2	126	23.9-J8.2	128	24.5-J7.4	204	40.7-J3.3	409	79.1-J13	143	25.6+J10.3
Л.Псковская-1	630 А	86	4.5-J16.6	87	5-J16.7	84	5.7-J15.8	123	21.7-J11.3	513	101.2-J	42	7.3+J3.3
Л.Псковская-2	600 А	87	2.8-J17.2	87	3.4-J17.2	84	4-J16.4	119	20.6-J11.8	517	102+J0.8	25	4.4+J1.8
Л.Нелидовская-2 (до оп.101)	300 А	8	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	8	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9
Л.Дедовичская-1	459 А	132	25.7+J7.3	131	25.5+J7.7	132	25.7+J7.8	151	29.8+J7.3	93	12.1+J14	119	10.8-J20.9
Л.Чихачевская-1	459 А	111	21.8-J6.1	138	27.5-J5.5	133	26.2-J6.5	110	21.5-J6	135	25.8-J7.9	136	25.6-J8.6
Л.Махновская-2	600 А	75	14.9+J1.3	81	16.2+J1.8	95	18.1+J5.2	89	17.7+J1.6	44	5.7+J4.7	75	11.3-J7.8
Л.Светлая-2 (до оп.67)	300 А	24	4.7-J0.2	24	4.7-J0.2	24	4.7-J0.2	24	4.7-J0.2	24	4.6-J0.2	24	4.6-J0.2
Л.Холмская-1	300 А	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3	2	0.4-J0.3
Загрузка автотрансформаторов													
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 А	183	90.2+J66.4	185	91.5+J66.4	189	92.6+J68.4	266	134.3+J92.8	370/ 106%*	213+J65.1	228	131.8+J45.1
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 А	181	88.9+J65.5	182	90.1+J65.5	186	91.2+J67.5	0	0	365/ 104%*	210+J64.3	225	129.9+J44.5
АТ-1 ПС 330 кВ Великоорецкая	350 А	91	45.1+J32.4	92	45.6+J32.4	93	46.3+J33.2	121	62.7+J39.1	131	60.8-J50.3	114	46.2+J49.3
АТ-2 ПС 330 кВ Великоорецкая	350 А	90	44.5+J32	91	45.1+J32.1	92	45.7+J32.9	119	61.9+J38.7	130	60-J49.7	113	45.6+J48.8
АТ-1 ПС 330 кВ Новосokolьники	218 А	137	59.7+J57.3	224/ 103%*	105+J86.8	209	100.5+J78.7	138	60.7+J57.2	133	53.5+J58.9	131	49.5+J60.6
АТ-2 ПС 330 кВ Новосokolьники	219 А	129	56.5+J54.2	0	0	0	0	130	57.4+J54.1	126	50.6+J55.7	124	46.8+J57.3
АТ-1 Псковской ГРЭС	219 А	99	31.4+J51.6	104	34.8+J52.7	106	35.2+J54	103	34.7+J52	97	22+J54.2	97	1.9+J57.8
АТ-2 Псковской ГРЭС	219 А	99	31.4+J51.4	103	34.8+J52.4	106	35.2+J53.7	103	34.8+J51.7	97	22+J53.9	97	2+J57.6
Уровни напряжения, кВ													
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосokolьники	126+89 кВ		117		115		116		117		115		114
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126+89 кВ		115		113		114		115		113		113
ПС 110 кВ ВЗЩА (ПС 348)	126+89 кВ		115		113		114		115		113		113

Оборудование	Допустимые параметры (при -5° С и ниже)	Режим нормальный		Послеаварийный режим N-1									
				Режим: аварийное отключение АТ-2 ПС 330 кВ Новосокольники		Режим: аварийное отключение АТ-2 ПС 330 кВ Новосокольники, перераспределение нагрузки Южного узла на Западный транзит 110 кВ (откл. В-110 Л.Идрицкой-1 на ПС 330 кВ Новосокольники)		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) на ПС 330 кВ Псков		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великорецкая-Псков (переток мощности по ВЛ 330 кВ Великорецкая-Псков в доаварийном режиме 448 МВт в сторону ПС 330 кВ Великорецкая)		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великорецкая-Псков (переток мощности по ВЛ 330 кВ Великорецкая-Псков в доаварийном режиме 448 МВт в сторону ПС 330 кВ Великорецкая), действием ДД разомкнут транзит 110 кВ Великорецкая-Псков	
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126+89 кВ	115	113	113	114	115	113	113	110	113	113	113	
ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	126+89 кВ	112	111	111	107	112	110	110	110	110	110	110	
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126+89 кВ	116	115	115	115	116	114	114	114	114	113	113	
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126+89 кВ	117	117	117	117	116	115	115	115	115	118	118	
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126+89 кВ	114	115	115	114	114	113	113	113	113	116	116	
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126+89 кВ	115	115	115	115	115	114	114	114	114	115	115	
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126+89 кВ	114	114	114	114	114	113	113	113	113	113	113	
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126+89 кВ	117	118	118	118	118	116	116	116	116	114	114	

Расчеты электроэнергетических режимов проведены при потреблении – 474 МВт.

*перегрузка оборудования отсутствует в соответствии со Стандартом ОАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007 – 29.180.01.116-2012 «Инструкция по эксплуатации трансформаторов», согласно которому нормальная круглосуточная нагрузка в зимний период не выше 1,2 от номинала.

Таблица 8 – Результаты расчетов электрических режимов энергосистемы Псковской области в летний максимум 2021 г.
(максимальный вариант)

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Режим нормальный		Послеаварийный режим (ремонтный режим) N-1				Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2															
		Режим: аварийное отключение АТ -2 ПС 330 кВ Новосokolьники		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) на ПС 330 кВ Псков		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Псков. Нагрузка транзита 110 кВ Псков-Кингисеппская переведена на ЛЭ		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт Л.Южная-2. Ввод в работу ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великокорская (АС 240) вместо Л.Изборская-1		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великокорская. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53)		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великокорская. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53)		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великокорская. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53)		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великокорская. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53)		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великокорская (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Псков. Отключение нагрузки 45 МВт		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великокорская (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Псков. Отключение нагрузки 45 МВт			
		I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосokolьники (Л-345)	1000 А	126	18.1-J74.6	112	19.4-J66.3	124	16.9-J73.6	121	13.4-J73	122	11.5-J73.5	122	11.6-J73.5	133	6.1+J80.4	121	10.7+J73	139	2-J84.3	123	13.6-J73.7	120	7.4-J72.7
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосokolьники	1609 А	441	251-J98.8	442	246.9-J110.7	439	250.4-J97.7	436	248.6-J97.4	435	247.3-J98.3	435	247.4-J98.3	434	242.3-J102.9	528	301.4-J115.1	477	272.7-J96.5	453	260.3-J95.6	436	247.8-J99
ВЛ 330 кВ Великокорская-Псков	1452 А	251	153.8-J2.4	251	153.7-J5.1	296	182.1+J10.2	435	264.7+J46.5	443	269.1+J49.5	444	269.4+J49	397	241.1+J46.9	443	271.3-J12.7	397	241.5+J40.7	343	208.9+J39.9	423	255.8+J52.8
ВЛ 330 кВ Новосokolьники-Талашкино	1609 А	274	146.5-J23.1	280	148.1-J17.3	273	145.8-J22.3	271	143.6-J22.1	268	142.2-J22.6	268	142.2-J22.7	248	130.5-J28.7	286	166.7-J43.9	265	146.2-J34.5	275	147.5-J22.6	265	139.8-J22.5
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1609 А	193	109.1-J46.5	194	109.6-J47.4	195	108.2-J52	191	102.1-J58.5	192	103.4-J57.4	192	103.5-J57.5	181	94.7-J59.2	143	77-J42.3	162	85.2-J51.5	169	83.7-J62.3	186	99.3-J56.9
Л. Плюсская-2 (до оп.49)	416 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великокорская (АС-240)	708 А	85	16.6+J1.9	86	17+J1.9	147	28.8+J4	331	62.8+J17.2	666	126.2+J34.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Л.Изборская-1	416 А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Л.Южная-2	588 А	89	17.5+J0.6	90	17.8+J0.6	154	30.4+J1.7	346	67+J12.5	0	0	671/114%	127.7+J32.8	200	36+J16.3	205	36.8+J16.2	200	36+J16.2	200	36.1+J16.4	532	95.8+J41.3
Л.Псковская-1	630 А	31	3.3-J5	32	3.6-J5.1	84	16.1-J3.6	276	53.1+J7.8	284	53.9+J9	286	54.2+J8.6	31	5.5+J2.5	32	5.7+J2.4	31	5.5+J2.5	31	5.6+J2.5	209	37.3+J14.3
Л.Псковская-2	600 А	30	2.1-J5.5	30	2.4-J5.5	80	15.3-J4.1	267	51.5+J7.3	276	52.3+J8.5	277	52.6+J8.1	19	3.4+J1.4	20	3.5+J1.4	19	3.4+J1.4	19	3.4+J1.4	200	35.8+J13.8
Л.Неидовская-2 (до оп.101)	300 А	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9
Л.Дедовичская-1	416 А	90	17.3+J3.6	89	17.2+J4	103	20.1+J2.9	146	28.7+J3.4	168	32.8+J4.3	166	32.5+J4.6	440/106%	80.4+J25.3	0	0	0	0	0	0	192	37.8+J2
Л.Чихачевская-1	416 А	95	17.5-J7	113	21.3-J7	94	17.4-J6.9	91	16.7-J6.7	90	16.4-J6.7	90	16.4-J6.8	74	12.3-J7.3	101	17.6-J9	97	16.8-J8	98	18-J7.1	87	15.9-J6.5
Л.Махновская-2	588 А	53	10.3-J1.3	57	11.2-J1	63	12.4-J1.6	93	18.3-J0.6	108	21.2+J0.3	106	20.9+J0.6	296	53.2+J19.3	554	98+J43.9	469	76+J47.3	191	37.4+J4.4	174	34.3-J0.5
Л.Светлая-2 (до оп.67)	300 А	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	166	31+J4	18	3.5-J0.4
Л.Холмская-1	300 А	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.2-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Режим нормальный		Послеаварийный режим (ремонтный режим)																			
				N-1				Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2															
				Режим: аварийное отключение АТ-2 ПС 330 кВ Новосokolьники		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) на ПС 330 кВ Псков		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Псков. Нагрузка транзита 110 кВ Псков-Кингисепская переведена на ЛЭ		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт Л.Южная-2. Ввод в работу ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая (АС 240) вместо Л.Изборская-1		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53)		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ППЭС		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ППЭС. Работа АОСН-110 кВ Псковского узла. Отключение нагрузки 45 МВт		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ-110 между ПС Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая (АС 240). Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53). Работа АОПО Л.Дедовичская-1 с действием на отключение В-110 кВ Л.Дедовичская-1 на ППЭС. Работа АОСН-110 кВ Псковского узла. Отключение нагрузки 45 МВт. Замыкание транзитов 110 кВ Псков-Дно-Шимск на параллельную работу		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение шинного моста 110 кВ АТ 1 и АТ-2 на ПС 110 кВ Псков, выполненного двухцепной линией при выведенной в ремонт ВЛ 110 кВ между ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283) и ПС 330 кВ Великоорецкая. Вывод из работы Л.Изборская-1. Работа АОПО-110 кВ ПС 110 кВ Псков (ПС 53) на отключение присоединений ПС 110 кВ Псков (Л.Западная-1, Л.Луужская-3, Л.Карамышевская-1, Л.Островская-1, Л.Островская-2 (после модернизации))	
I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар		
Загрузка автотрансформаторов																							
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 А	133	68.7+J44.3	134	69.6+J44.1	193	104.1+J57.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 А	131	67.7+J43.7	132	68.6+J43.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
АТ-1 ПС 330 кВ Великоорецкая	350 А	83	33.5+J38.2	83	33.8+J38.2	100	46.6+J40.5	163	83.7+J55.6	167	85+J58.5	167	85+J57.8	94	35.2+J46.2	96	37.1+J45.9	94	35.1+J45.9	94	35.3+J46.5	148	67.7+J61.3
АТ-2 ПС 330 кВ Великоорецкая	350 А	82	33+J37.8	82	33.4+J37.8	99	46.1+J40.1	161	82.7+J55	165	83.5+J57.7	165	84.4+J57.3	93	34.9+J45.8	95	36.7+J45.4	93	34.8+J45.5	93	35+J46.1	147	67.2+J60.8
АТ-1 ПС 330 кВ Новосokolьники	218 А	102	42.4+J46	162	75.5+J64.3	103	43+J45.8	105	45.1+J45.6	106	46.1+J45.7	106	46.1+J45.8	126	58.6+J49.3	146	71.1+J54	137	61.5+J55.5	110	48.8+J46.4	110	49.7+J44.8
АТ-2 ПС 330 кВ Новосokolьники	219 А	97	40.1+J43.3	0	0	97	40.7+J43.1	99	42.6+J43	100	43.6+J43.1	100	43.6+J43.2	119	55.4+J46.6	138	67.2+J51.1	129	58.2+J52.4	104	46.1+J43.8	104	47+J42.3
АТ-1 Псковской ГРЭС	219 А	82	22.8+J44.7	84	25+J45.2	83	25.1+J44.4	91	32.1+J45.5	96	35.4+J46.5	96	35.2+J46.8	166	73.5+J69.3	145	61+J64.6	135	46.6+J67.4	88	27.8+J46	104	44.3+J45.5
АТ-2 Псковской ГРЭС	219 А	82	22.8+J44.4	84	25.1+J45	83	25.1+J44.2	91	32.1+J45.3	95	35.4+J46.3	95	35.2+J46.5	166	73.4+J69	145	61.3+J64.4	135	46.8+J67.3	88	28+J45.8	104	44.3+J45.3
Уровни напряжения, кВ																							
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосokolьники	126+89 кВ	114		113		114		114		114		114		113		114		112		114		114	
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126+89 кВ	113		112		113		113		113		113		112		112		111		113		113	
ПС 110 кВ ВЗЩА (ПС 348)	126+89 кВ	113		112		113		113		113		113		112		112		111		113		113	
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126+89 кВ	113		112		113		113		113		113		112		112		111		113		113	
ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	126+89 кВ	111		111		111		110		109		109		99		89		89		107		109	
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126+89 кВ	114		113		114		114		113		113		111		112		111		114		114	
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126+89 кВ	114		114		114		112		110		110		88		63		67		104		110	
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126+89 кВ	113		113		113		120		109		108		86		60		120		115		120	
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126+89 кВ	113		113		113		111		110		110		93		59		61		104		109	
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126+89 кВ	112		113		112		111		111		111		99		55		56		107		111	
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126+89 кВ	114		114		114		114		114		114		111		113		111		114		114	

Продолжение таблицы 8

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2															
		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Работа АОСН-110 кВ Южного узла. Отключение потребителей - 22 МВт		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Параллельная работа по транзиту 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Установка двух БСК мощностью по 50 Мвар на Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Установка двух БСК мощностью по 50 Мвар на Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, параллельная работа по транзиту 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосокольники при выведенной ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники. Ввод в работу ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великореская-Псков при выведенном в ремонт АТ-2 на ПС 330 кВ Псков. Протекание шунтирующего перетока по транзитам 110 кВ. (Переток мощности по ВЛ 330 кВ Великореская-Псков в доаварийном режиме в направлении от ПС 330 кВ Псков к ПС 330 кВ Великореская 470 МВт)		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великореская-Псков при выведенном в ремонт АТ-2 на ПС 330 кВ Псков. Протекание шунтирующего перетока по транзитам 110 кВ. (Переток мощности по ВЛ 330 кВ Великореская-Псков в доаварийном режиме в направлении от ПС 330 кВ Псков к ПС 330 кВ Великореская 470 МВт). Действием ДД разомкнут транзит 110 кВ Великореская-Псков	
		I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники (Л-345)	1000 А	134	34.8-J74.2	133	36.9-J72.5	131	35.4-J71.7	120	32.3-J66.2	120	33.7-J65.9	0	0	441	223.2-J137.8	436	216.8-J141.3
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосокольники	1609 А	357	194.8-J98.2	363	201.7-J93.5	355	196.7-J92.8	338	189.5-J86	344	194-J85.1	0	0	605	361.8-J56.6	565	334.6-J61.9
ВЛ 330 кВ Великореская-Псков	1452 А	253	144.6-J46.4	252	143.6-J48.3	254	144.7-J48.9	263	148.6-J55.3	262	147.7-J55.6	148	82-J29.9	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино	1609 А	289	157.6-J21.6	298	162.2-J19.1	294	158.9-J18.5	290	155-J16	294	158-J15.7	280	30.1+J144.1	147	53.7-J37.1	135	42-J38
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1609 А	197	114-J39.9	196	112.2-J42.7	198	113.7-J43.2	207	118.4-J46.9	206	117.1-J47.5	163	91.9-J39.9	315	189.3-J38.1	270	157.5-J52.8
Л Плюсская-2 (до оп.49)	416 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великореская (АС-240)	708 А	130	20.1-J16.5	130	19-J17.7	133	19.6-J18.1	143	21-J19.6	141	20.3-J19.8	130	18.7-J18.1	310	60.2-J5.2	102	17.7-J8.4
Л Изборская-1	416 А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Л Южная-2	588 А	136	19.5-J18.9	136	18.2-J20.1	139	18.8-J20.6	150	20.2-J22.2	148	19.5-J22.4	136	17.9-J20.4	325	62.4-J10.7	107	19.1-J7.3
Л Псковская-1	630 А	129	5.9-J25.2	134	4.5-J26.5	137	5.2-J26.9	146	6.5-J28.7	146	5.8-J28.8	135	4.2-J26.8	407	79.6-J1.7	31	5.5-J2.4
Л Псковская-2	600 А	129	4.6-J25.5	134	3.3-J26.7	137	3.9-J27.2	146	5.3-J28.9	146	4.6-J29.1	136	3-J27.1	403	78.8-J0.6	19	3.3-J1.3
Л Нелидовская-2 (до оп.101)	300 А	5	0.2-J0.4	100	17-J3.1	97	6.9+J14.3	2	0.2+J0.1	57	8.7-J6.4	7	0.2-J0.8	7	0.2-J0.9	7	0.2-J0.9
Л Дедовичская-1	416 А	77	14.8+J4.1	83	16.2+J4.9	82	15.7+J5.5	73	13.9+J5.1	75	14.5+J5.1	115	23.2-J1	59	10.1+J5.6	85	11.7-J11.7
Л Чичачевская-1	416 А	349	63.1+J30.9	275	52.8+J17.8	306	60.5+J14.2	381	76.6-J10.6	349	69.9-J12.8	245	49.3-J3	119	20.5-J11	122	20.7-J11.6
Л Махновская-2	588 А	116	20.1+J10.1	100	18.4+J6.8	107	20.1+J6.4	116	23.5+J	109	22.2-J0.7	117	23.4-J2.4	31	5.8-J1.4	55	10.2-J1.2
Л Светлая-2 (до оп.67)	300 А	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4	18	3.5-J0.4
Л Холмская-1	300 А	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3	2	0.3-J0.3
Загрузка автотрансформаторов																	
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 А	184	82.7+J76.3	176	80+J73	178	81.9+J72.2	180	86.7+J68.8	177	84.9+J68.2	166	71.5+J72.7	542/155%	319.1+J89.9	338	202.3+J52.4
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 А	181	81.5+J75.3	174	78.9+J72	175	80.7+J71.3	177	85.4+J67.9	174	83.7+J67.3	164	70.4+J71.8	0	0	0	0
АТ-1 ПС 330 кВ Великореская	350 А	66	36.3+J18.4	63	35+J17.3	64	35.7+J16.9	65	37.1+J15.5	64	36.4+J15.4	63	34.7+J16.9	110	48.8-J45.7	93	34.7+J43.8
АТ-2 ПС 330 кВ Великореская	350 А	66	35.9+J18.3	63	34.6+J17.2	63	35.2+J16.8	64	36.7+J15.4	63	36+J15.3	62	34.3+J16.7	109	48.2-J45.2	92	34.2+J43.3
АТ-1 ПС 330 кВ Новосокольники	218 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	15.5+J38.3	107	39.5+J50.1	106	35.4+J51.9
АТ-2 ПС 330 кВ Новосокольники	219 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	14.6+J36.1	101	37.3+J47.3	100	33.4+J49
АТ-1 Псковской ГРЭС	219 А	147	49.3+J74.9	130	43.9+J66.8	133	48.3+J65.4	122	57.1+J48.8	116	53.4+J47.1	110	48.1+J46.8	77	18.4+J42.6	76	0.4-J45.9
АТ-2 Псковской ГРЭС	219 А	147	49.4+J74.8	130	44.1+J66.6	133	48.5+J65.2	122	57.3+J48.6	115	53.6+J46.8	110	48.3+J46.6	76	18.4+J42.3	76	0.4-J45.7
Уровни напряжения, кВ																	
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники	126+89 кВ	78		91		92		110		112		105		115		114	
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126+89 кВ	77		97		92		108		110		104		114		113	
ПС 110 кВ ВЗЩА (ПС 348)	126+89 кВ	77		90		92		109		111		105		114		113	
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126+89 кВ	77		99		96		108		110		104		114		113	
ПС 110 кВ Опочка (ПС161)	126+89 кВ	98		104		104		108		110		109		111		111	
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126+89 кВ	97		104		104		110		112		110		113		113	
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126+89 кВ	117		117		117		118		118		117		114		117	

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2															
		Режим: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники		Режим с учетом работы ПА: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Работа АОСН-110 кВ Южного узла. Оключение потребителей - 22 МВт		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Параллельная работа по транзиту 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Установка двух БСК мощностью по 50 Мвар на Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники		Режим с учетом мероприятий по устранению «узких мест»: аварийное отключение АТ 2(1) при выведенном в ремонт АТ 1(2) на ПС 330 кВ Новосокольники. Установка двух БСК мощностью по 50 Мвар на Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, параллельная работа по транзиту 110 кВ Великие Луки – Торопец – Нелидово		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Новосокольники при выведенной ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники. Ввод в работу ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великорецкая-Псков при выведенном в ремонт АТ-2 на ПС 330 кВ Псков. Протекание шунтирующего перетока по транзитам 110 кВ. (Переток мощности по ВЛ 330 кВ Великорецкая-Псков в доаварийном режиме в направлении от ПС 330 кВ Псков к ПС 330 кВ Великорецкая 470 МВт)		Режим: аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великорецкая-Псков при выведенном в ремонт АТ-2 на ПС 330 кВ Псков. Протекание шунтирующего перетока по транзитам 110 кВ. (Переток мощности по ВЛ 330 кВ Великорецкая-Псков в доаварийном режиме в направлении от ПС 330 кВ Псков к ПС 330 кВ Великорецкая 470 МВт). Действием ДД разомкнут транзит 110 кВ Великорецкая-Псков	
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126+89 кВ	115	116	116	116	116	116	116	116	116	116	113	116	116	116		
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126+89 кВ	115	116	116	116	117	117	117	117	116	116	113	115	115	115		
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126+89 кВ	114	115	115	115	115	115	116	116	115	115	112	112	112	112		
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126+89 кВ	116	117	117	117	117	117	117	117	116	116	113	112	112	112		

Расчеты электроэнергетических режимов проведены при потреблении – 345 МВт.

* допустимая величина параметра указана при температуре воздуха +5 °С, т.к. максимум нагрузки в летний период приходится на апрель, летний период (с апреля по сентябрь).

Цветом выделен параметр режима, характеризующийся выходом за пределы допустимых значений.

Таблица 9 – Результаты расчетов электрических режимов энергосистемы Псковской области в летний минимум 2021 г.
(максимальный вариант)

Оборудование	Допустимые параметры (при +15° С)	Режим нормальный		Послеаварийный режим (ремонтный режим) N-1		Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2			
		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Вывод из работы Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская. Отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Старорусская и ШР 330 кВ на ПС 330 кВ Новосокольники		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Вывод из работы Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская. Отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Старорусская и ШР 330 кВ на ПС 330 кВ Новосокольники. Отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Новосокольники	
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар
ВЛ 330 кВ Кингисеппская-Псков	1430 А	251	146.7-J51.1	258	147.8-J59.8	298	166.3-J79.8	255	139.2-J73.6
ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л1-358)	1004 А	77	20.1-J15.7	63	20.6-J26.4	98	32.6-J50.9	65	4.3+J40.1
ВЛ 330 кВ Великорецкая-Псков	1331 А	317	183.6+J59.9	307	185.1+J34.1	369	226.8-J26.4	240	148.9-J0.5
ВЛ 330 кВ Великорецкая-Резекне (Л1-309)	1335 А	120	31.9-J65.6	107	31.6-J57.4	78	27.6-J40.2	149	78.5-J49.3
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Великорецкая	1423 А	237	124.3+J66.4	213	125.7+J30.9	326	171.7-J55.8	130	40.8-J10.2
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1430 А	176	100.6-J39.5	183	101.8-J47.5	225	121.6-J67.4	184	95.7-J60.5
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники (Л1-345)	1000 А	179	10.6-J106.6	149	11.8-J89.2	78	3.3+J23.5	162	84.2+J51.9
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосокольники	1430 А	348	180.5-J102	326	185.5-J70.5	275	165.7-J54	0	0
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Старорусская	1430 А	236	72.2-J75.2	279	72.8-J106.1	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино	1430 А	248	139.6-J46	259	141.7-J33.6	290	133.9+J10.9	202	78.6-J15.2
Л.Южная-2	544 А	33	5.9-J2.8	32	6.2-J1.7	27	5.5-J0.5	37	7.4-J0.2
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великорецкая (АС-240)	664 А	32	5.9-J2.2	31	6-J1.1	26	5.3-J0.1	35	7.1+J0.3
Л.Дедовичская-1	372 А	20	2.1+J3.3	13	1.1+J2.3	29	1.6-J5.6	27	5.4+J0.5
Нагрузка генераторов Псковской ГРЭС и автотрансформаторов, МВт+jМВАр									
Г-1 Псковской ГРЭС		0	0	0	0	0	0	0	0
Г-2 Псковской ГРЭС		0	0	0	0	0	0	0	0
Загрузка автотрансформаторов, МВт+jМВАр									
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 А	78	40.9+J25.3	79	41.5+J25.3	81	45.5+J21.4	76	40+J24.7
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 А	77	40.3+J25	78	40.9+J24.9	80	44.8+J21.2	75	39.4+J24.4
АТ-1 ПС 330 кВ Великорецкая	350 А	92	13.3+J54.7	95	13.5+J56.7	98	12.8+J59.5	99	14.8+J59.5
АТ-2 ПС 330 кВ Великорецкая	350 А	91	13.1+J54.1	94	13.3+J56	97	12.7+J58.9	98	14.6+J58.8

Оборудование	Допустимые параметры (при +15° С)	Режим нормальный		Послеаварийный режим (ремонтный режим) N-1		Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2				
		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Вывод из работы Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская. Отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Старорусская и ШР 330 кВ на ПС 330 кВ Новосокольники		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Вывод из работы Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская. Отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Старорусская и ШР 330 кВ на ПС 330 кВ Новосокольники		
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар		I, А	P+jQ, МВт+jМвар
Уровни напряжения, кВ										
ПС 330 кВ Псков	363÷297 кВ	354		356		360			359	
ПС 330 кВ Великорецкая	363÷297 кВ	352		354		360			358	
ПС 330 кВ Новосокольники	363÷297 кВ	345		349		363			353	
Ш-330 кВ Псковской ГРЭС	363÷297 кВ	344		351		366			362,5	
ПС 330 кВ Старорусская	363÷297 кВ	334		338		320			320	
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126÷89 кВ	113		114		118			113	
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126÷89 кВ	113		114		118			113	
ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	126÷89 кВ	114		115		117			115	
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126÷89 кВ	115		115		118			115	
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126÷89 кВ	115		115		117			116	
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Великорецкая	126÷89 кВ	114		115		117			116	
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники	126÷89 кВ	113		114		118			113	
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126÷89 кВ	115		115		118			117	
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126÷89 кВ	115		115		117			116	
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126÷89 кВ	115		116		117			117	
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126÷89 кВ	115		115		117			116	

Расчеты электроэнергетических режимов проведены при потреблении – 166 МВт.

* допустимая величина параметра указана при температуре воздуха +15° С, т.к. максимум нагрузки в летний период приходится на июль.

Цветом выделен параметр режима, характеризующийся выходом за пределы допустимых значений.

Таблица 10 – Результаты расчетов электрических режимов энергосистемы Псковской области в зимний максимум 2021 г. при отделении энергосистем стран Балтии от ЕЭС России (умеренный вариант)

Оборудование	Допустимые параметры (при -5 °С и ниже)	Послеаварийный режим N-1															
		Режим нормальный. Отключены ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Проведены компенсационные мероприятия		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС- Великоорецкая		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Великоорецкая - Псков		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Кингисепская - Псков		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Полощк-Новосокольники		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская Лужская		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская Лужская		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино	
		I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар	I, A	P+jQ, МВт+jMвар
ВЛ 330 кВ Кингисепская-Псков	1774 А	360	215.1-J29	297	167.4-J17.1	300	174.7-J27.2	0	0	361	211.2-J15.8	300	169-J15.4	529	313.2+J10.3	345	204.9-J27.5
ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358)	1500 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков	1561 А	340	202.4-J5.9	180	99.7+J37.7	0	0	219	121.2-J29.7	333	196.2+J15.6	209	118.7+J34.3	239	134.7-J27.4	313	186.4+J0.3
ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309)	1500 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Великоорецкая	1718 А	214	116.8+J0.5	0	0	94	27.4+J6	141	36.5-J21.2	194	110.7+J22.2	92	27+J46.3	149	50-J19	185	100.7+J7.8
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1774 А	304	179.5-J15.9	242	133.9-J1.8	246	141.1-J11.9	501	290.5+J16.2	305	175.5-J3	245	135.3-J0.3	0	0	290	169.7-J13.8
ВЛ 330 кВ Полощк-Новосокольники (Л-345)	1000 А	161	13.5-J95.6	168	7+J100.3	160	3.9+J96	175	8.5+J103.8	0	0	205	77.5+J94.5	172	5+J102.8	212	64.4-J109.2
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосокольники	1774 А	407	216.1-J112.3	356	172.5-J121.3	361	181.1-J115.7	373	177.7-J129.1	364	205.1-J60.4	0	0	378	183.8-J126.9	345	182.2-J95.7
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Старорусская	1774 А	270	151.9-J12.2	353	201.4-J15	342	194.2-J19.3	353	202.3-J9.8	253	146.1+J13.3	128	65+J37	338	193.5-J9.3	239	134.5-J3.9
ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино	1774 А	183	85.4-J36.8	157	66.3-J40.5	164	69.4-J37.4	152	64.8-J43	200	92-J71.7	121	1.7-J36.2	156	68.1-J42.2	0	0
Нагрузка генераторов Псковской ГРЭС, МВт+jMВар																	
Г-1 Псковской ГРЭС			0		0		0		0		0		0		0		0
Г-2 Псковской ГРЭС			0		0		0		0		0		0		0		0
Уровни напряжения, кВ																	
ПС 330 кВ Псков	363+297 кВ		345		343		345		335		342		342		336		345
ПС 330 кВ Великоорецкая	363+297 кВ		345		342		342		335		341		341		336		344
ПС 330 кВ Новосокольники	363+297 кВ		347		345		346		344		336		344		345		345
Ш-330 кВ Псковской ГРЭС	363+297 кВ		346		342		344		340		339		338		341		345
ПС 330 кВ Старорусская	363+297 кВ		345		342		343		341		341		341		341		344
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126+89 кВ		114		113		114		113		111		112		113		113
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126+89 кВ		114		113		114		113		111		112		113		113
ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	126+89 кВ		111		109		110		109		109		108		109		110
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126+89 кВ		115		113		114		113		112		112		113		114
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126+89 кВ		115		115		115		112		114		114		112		115
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Великоорецкая	126+89 кВ		114		113		113		111		113		113		111		114
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники	126+89 кВ		116		115		115		115		112		113		115		115
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126+89 кВ		116		114		115		114		114		114		114		115
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126+89 кВ		113		112		113		110		112		112		110		113
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126+89 кВ		114		113		114		111		112		112		111		114
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126+89 кВ		113		111		112		110		111		111		111		113

Расчеты электроэнергетических режимов проведены при потреблении – 465 МВт.

Таблица 11 – Результаты расчетов электрических режимов энергосистемы Псковской области в летний максимум 2021 г. при отделении энергосистем стран Балтии от ЕЭС России (умеренный вариант)

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Режим нормальный. Отключены ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Проведены компенсационные мероприятия		Послеаварийный режим N-2							
				Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Великоорецкая при выведенной в ремонт ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Кингисеппская-Псков при выведенной в ремонт ВЛ 330 кВ Псков-Лужская		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Великоорецкая при выведенной в ремонт ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Новосокольники		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники при выведенной в ремонт ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Новосокольники	
		I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар	I, A	P+jQ, МВт+jМвар
ВЛ 330 кВ Кингисеппская-Псков	1609 А	320	189.5-J51.2	232	132-J37	0	0	231	128.8-J32.2	251	143.5-J33
ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358)	1304 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Псков	1452 А	326	195.4+J29.1	0	0	153	83.4+J10.7	182	78.5+J75.6	217	108.9+J70.7
ВЛ 330 кВ Великоорецкая-Резекне (Л-309)	1450 А	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Великоорецкая	1575 А	228	128+J1.2	0	0	311	154.4+J44.8	0	0	101	34.3+J49
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1609 А	262	155.5-J35.8	179	100.5-J19.7	0	0	178	97.3-J14.9	198	111.2-J16.1
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники (Л-345)	1000 А	145	35.7-J80.9	146	11.4-J87.6	186	42.7+J102.3	174	61.4+J84.8	0	0
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосокольники	1609 А	414	225.5-J109.8	357	175.9-J121.7	307	88.8-J154.6	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Старорусская	1609 А	246	132.2-J23.7	338	190.9-J25	540	306.8-J31.3	146	61.4+J57.5	90	44.6+J29
ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино	1609 А	220	106.5-J25.8	188	83.7-J31.1	123	33.3-J42	136	16.8-J29.3	167	30.2+J88.9
Л.Южная-2	588 А	91	17.8+J2.8	179	15.5+J29.9	112	19.9+J4.7	122	23.8+J1.7	112	21.8+J2
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великоорецкая (АС-240)	708 А	87	16.7+J4	171	12.3+J29.7	107	18.6+J6	117	22.6+J3.5	107	20.7+J3.6
Л.Дедовичская-1	416 А	63	11.6+J4.2	63	1.6+J12.1	177	33.1+J1.9	55	10.1-J2	78	15.1-J0.2
Нагрузка генераторов Псковской ГРЭС и автотрансформаторов, МВт+jМВАр											
Г-1 Псковской ГРЭС		0		0		0		0		0	
Г-2 Псковской ГРЭС		0		0		0		0		0	
Загрузка автотрансформаторов, МВт+jМВАр											
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 А	122	73.2+J12.7	207	116.2+J46.2	77	42+J9.1	125	73.4+J17.2	123	72.2+J16.8
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 А	120	72.1+J12.5	204	114.5+J45.7	76	41.4+J9	124	72.3+J17	122	71.2+J16.6
Уровни напряжения, кВ											
ПС 330 кВ Псков	363±297 кВ	351		348		322		347		347	

Оборудование	Допустимые параметры (при +5 °С)*	Послеаварийный режим N-2									
		Режим нормальный. Отключены ВЛ 330 кВ Великорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Проведены компенсационные мероприятия		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Великорецкая при выведенной в ремонт ВЛ 330 кВ Великорецкая-Псков		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Кингисеппская-Псков при выведенной в ремонт ВЛ 330 кВ Псков-Лужская		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Великорецкая при выведенной в ремонт ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Новосокольники		Режим: отключены ВЛ 330 кВ Великорецкая-Резекне (Л-309), ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358). Блок-1, 2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники при выведенной в ремонт ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Новосокольники	
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар
ПС 330 кВ Великорецкая	363÷297 кВ	350	324	323	345	345					
ПС 330 кВ Новосокольники	363÷297 кВ	351	349	343	347	324					
Ш-330 кВ Псковской ГРЭС	363÷297 кВ	350	346	335	333	342					
ПС 330 кВ Старорусская	363÷297 кВ	347	344	336	338	343					
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126÷89 кВ	112	111	110	110	103					
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126÷89 кВ	112	112	110	110	103					
ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	126÷89 кВ	111	109	105	107	105					
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126÷89 кВ	113	111	109	108	106					
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126÷89 кВ	114	112	105	113	113					
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Великорецкая	126÷89 кВ	115	108	106	113	113					
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники	126÷89 кВ	113	113	111	111	104					
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126÷89 кВ	113	111	109	109	111					
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126÷89 кВ	113	110	104	112	112					
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126÷89 кВ	113	111	105	111	111					
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126÷89 кВ	112	110	105	108	110					

Расчеты электроэнергетических режимов проведены при потреблении – 335 МВт.

* допустимая величина параметра указана при температуре воздуха +5 °С, т.к. максимум нагрузки в летний период приходится на апрель, летний период (с апреля по сентябрь).

Таблица 12 – Результаты расчетов электрических режимов энергосистемы Псковской области в летний минимум 2021 г. при отделении энергосистем стран Балтии от ЕЭС России (умеренный вариант)

Оборудование	Допустимые параметры (при +15° С)	Режим нормальный		Послеаварийный режим N-1		Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2	
		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Аварийное отключение Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская		Режим: Блок-1,2 Псковской ГРЭС выведены в резерв. Вывод из работы Р-110 на Псковской ГРЭС. Установка 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Великорецкая, 2 ШР мощностью 29,7 Мвар в обмотках НН АТ на ПС 330 кВ Псков, ШР мощностью 100 Мвар на Ш-330 кВ ПС 330 кВ Новосокольники, УШР 180 Мвар на ПС 330 кВ Старорусская. Отключение ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС-Старорусская и ШР 330 кВ на ПС 330 кВ Новосокольники	
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар
ВЛ 330 кВ Кингисеппская-Псков	1430 А	261	143.8-J20.1	253	145.5-J35	314	182.3-J62.4
ВЛ 330 кВ Псков-Тарту (Л-358)	1004 А	0	0	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Великорецкая-Псков	1331 А	317	170.3+J78.8	303	173.3+J54.9	380	229.1-J30.1
ВЛ 330 кВ Великорецкая-Резекне (Л-309)	1335 А	0	0	0	0	0	0
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Великорецкая	1423 А	244	141+J23.5	256	143.9-J2.4	390	202.4-J80
ВЛ 330 кВ Псков-Лужская	1430 А	208	111.4-J3.7	200	113.3-J18.1	255	148.7-J46.2
ВЛ 330 кВ Полоцк-Новосокольники (Л-345)	1000 А	243	66.1-J127.7	214	67.5-J109.1	103	49.1-J41.7
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Новосокольники	1430 А	441	227.6-J122.4	416	231.5-J92.2	342	199.2-J79.2
ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС - Старорусская	1430 А	246	99.6-J60.7	285	100.8-J92.4	0	0
ВЛ 330 кВ Новосокольники-Талашкино	1430 А	243	131.5-J58.3	240	133.9-J45	267	120.5+J2.6
Л.Южная-2	544 А	39	6.9-J3.4	37	6.8-J2.8	63	4.4-J11.9
ВЛ между ПС 110 кВ Завеличье и ПС 330 кВ Великорецкая (АС-240)	664 А	37	6.8-J2.7	36	6.7-J2.2	61	5.1-J11
Л.Дедовичская-1	372 А	16	0.1-J3.2	24	0.1+J4.8	35	4.6-J5.3
		Нагрузка генераторов Псковской ГРЭС и автотрансформаторов, МВт+jМВАр					
Г-1 Псковской ГРЭС		0		0		0	
Г-2 Псковской ГРЭС		0		0		0	
		Загрузка автотрансформаторов, МВт+jМВАр					
АТ-1 ПС 330 кВ Псков	350 А	80	41.4+J23.5	79	41.8+J22.1	97	49.3+J33.1
АТ-2 ПС 330 кВ Псков	350 А	79	40.8+J23.2	77	41.2+J21.8	96	48.5+J32.6

Оборудование	Допустимые параметры (при +15° С)	Режим нормальный		Послеаварийный режим N-1		Послеаварийный режим (наложение аварии на ремонтную схему) N-2	
		I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар	I, А	P+jQ, МВт+jМвар
		Уровни напряжения, кВ					
ПС 330 кВ Псков	363÷297 кВ	344		348		353	
ПС 330 кВ Великорецкая	363÷297 кВ	342		346		353	
ПС 330 кВ Новосокольники	363÷297 кВ	341		346		360	
Ш-330 кВ Псковской ГРЭС	363÷297 кВ	339		346		362	
ПС 330 кВ Старорусская	363÷297 кВ	331		335		320	
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	126÷89 кВ	114		115		115	
ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	126÷89 кВ	114		115		115	
ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	126÷89 кВ	113		115		116	
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	126÷89 кВ	114		116		116	
ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	126÷89 кВ	114		115		116	
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Великорецкая	126÷89 кВ	113		115		115	
Ш-110 кВ ПС 330 кВ Новосокольники	126÷89 кВ	114		115		115	
Ш-110 кВ Псковской ГРЭС	126÷89 кВ	114		116		116	
ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	126÷89 кВ	114		115		116	
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	126÷89 кВ	114		116		117	
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	126÷89 кВ	114		115		116	

Расчеты электроэнергетических режимов проведены при потреблении – 163 МВт.

* допустимая величина параметра указана при температуре воздуха +15° С, т.к. максимум нагрузки в летний период приходится на июль.

Цветом выделен параметр режима, характеризующийся выходом за пределы допустимых значений.

Приложение № 3
к Схеме и программе развития
электроэнергетики Псковской
области на 2017-2021 годы

Таблица 1 – Суммарная величина тока КЗ на шинах 110, 330 кВ питающих центров и прилегающих подстанций 110 кВ
на 2017 и 2021 годы

U _{ном.} , кВ	Наименование подстанции/электростанции, на которой моделируется указанный вид КЗ	Секция шин	I _{откл. ном.} , кА	Трансформатор	2017 г.	2021 г.
					K(3)/K(1), кА	
330	Псковская ГРЭС 330 кВ	1,2	40	T1,2	10,2/10,1	10,2/10,1
	ПС 330 кВ Псков	1,2	15;31,5;40	T1,2	11,7/10,6	11,7/10,6
	ПС 330 кВ Великорецкая	1,2	31,5	T1,2	10,9/9,5	10,9/9,5
	ПС 330 кВ Новосокольники	1,2	20	T1,2	8,5/6,6	8,5/6,6
110	Псковская ГРЭС 110 кВ	1,2	40	T1,2	14,5/17,1	14,5/17,1
	ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	1,2	31,5	T1,2	18,5/21,3	18,5/21,3
	ПС 330 кВ Великорецкая	1,2	25,40	T1,2	16,3/17,8	16,3/17,8
	ПС 330 кВ Новосокольники	1,2	25;31,5	T1,2	10/11,2	10/11,2
	ПС 110 кВ Струги Красные (ПС 61)	1,2	20;40	T1,2	3,9/2,7	3,9/2,7
	ПС 110 кВ Карамышево (ПС 64)	1,2	20	T1,2	5,1/3,8	5,1/3,8
	ПС 110 кВ Остров (ПС 68)	1,2	20	T1,2	5,3/4,8	5,3/4,8
	ПС 110 кВ Изборск (ПС 69)	1,2	20	T1,2	6,0/4,5	6,0/4,5
	ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	1,2	20;25	T1,2	6,8/6,6	6,8/6,6
	ПС 110 кВ Льнокомбинат (ПС 73)	1	20	T1	10,1/8,7	10,1/8,7
		2	20	T2	10,1/8,7	10,1/8,7
	ПС 110 кВ Печоры (ПС 74)	1,2	25	T1,2	4,8/3,8	4,8/3,8
	ПС 110 кВ Пушкинские Горы (ПС 76)	1,2	20	T1,2	2,8/2,4	2,8/2,4
	ПС 110 кВ Северная (ПС 100)	1	25	T1	16,1/16,1	16,1/16,1
		2	25	T2	16,1/16,1	16,1/16,1
ПС 110 кВ Павы (ПС 112)	1,2	25	T1	3,3/2,5	3,3/2,5	

U _{ном.} , кВ	Наименование подстанции/электростанции, на которой моделируется указанный вид КЗ	Секция шин	I _{откл.} ном, кА	Трансформатор	2017 г.	2021 г.
					К(3)/К(1), кА	
	ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	1,2	20,40	T1,2	4,3/3,5	4,3/3,5
	ПС 110 кВ Невель-1 (ПС 114)	1	-	T1	4,1/3,5	4,1/3,5
		2		T2	4,1/3,5	4,1/3,5
	ПС 110 кВ Порхов (ПС 115)	1,2	20,25	T1,2	5,3/4,9	5,3/4,9
	ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	1	20	T1	3,4/2,8	3,4/2,8
		2	20	T2	3,4/2,8	3,4/2,8
	ПС 110 кВ Дедовичи (ПС 117)	1,2	25	T1,2	8,8/7,0	8,8/7,0
	ПС 110 кВ Чихачево (ПС 118)	1	-	T1	3,9/3,2	3,9/3,2
		2		T2	3,9/3,2	3,9/3,2
	ПС 110 кВ Локня (ПС 119)	1,2	20;25	T1	3,2/2,5	3,2/2,5
	ПС 110 кВ Речная (ПС 126)	1	25	T1	15,8/15,6	15,8/15,6
		2	25	T2	15,8/15,6	15,8/15,6
	ПС 110 кВ Невель-2 (ПС 129)	1,2	25	T1,2	4,5/3,9	4,5/3,9
	ПС 110 кВ Рябики (ПС 130)	1	40	T1	6,3/5,7	6,3/5,7
		2	40	T2	6,3/5,7	6,3/5,7
	ПС 110 кВ Идрица (ПС 133)	1,2	20	T1,2	2,4/2,5	2,4/2,5
	ПС 110 кВ Булынино (ПС 136)	1	-	T1	3,8/2,8	3,8/2,8
		2		T2	3,8/2,8	3,8/2,8
	ПС 110 кВ Середка (ПС 138)	1,2	20	T1,2	4,1/2,7	4,1/2,7
	ПС 110 кВ Кунья (ПС 139)	1,2	20	T1,2	3,3/2,6	3,3/2,6
	ПС 110 кВ Черская (ПС 140)	1	-	T1	5,2/3,8	5,2/3,8
	ПС 110 кВ Полна (ПС 146)	1,2	20	T1,2	3,2/2,1	3,2/2,1
	ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	1,2	20	T1,2	3,0/2,3	3,0/2,3
	ПС 110 кВ Пыталово (ПС 148)	1,2	20	T1,2	2,5/2,1	2,5/2,1
	ПС 110 кВ Воронцово (ПС 149)	1,2	20	T1,2	4,2/3,5	4,2/3,5
	ПС 110 кВ Великие Луки ФТП (ПС 157)	1	25	T1	6,4/5,9	6,4/5,9
		2	25	T2	6,4/5,9	6,4/5,9
	ПС 110 кВ Макушино (ПС 160)	1,2	-	T1	2,3/2,0	2,3/2,0

U _{ном.} кВ	Наименование подстанции/электростанции, на которой моделируется указанный вид КЗ	Секция шин	I _{откл.} ном., кА	Трансформатор	2017 г.	2021 г.
					K(3)/K(1), кА	
	ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	1,2	20	T1,2	2,6/2,5	2,6/2,5
	ПС 110 кВ Новоселье (ПС 163)	1,2	20	T1,2	4,3/2,8	4,3/2,8
	ПС 110 кВ Сиверст (ПС 167)	1,2	25	T1,2	3,0/2,4	3,0/2,4
	ПС 110 кВ Плаксино (ПС 168)	1	–	T1	3,8/3,0	3,8/3,0
	ПС 110 кВ Писковичи (ПС 172)	1	–	T1	8,2/6,3	8,2/6,3
		2		T2	9,9/7,9	9,9/7,9
	ПС 110 кВ Насва (ПС 173)	1,2	20	T1,2	3,8/2,9	3,8/2,9
	ПС 110 кВ Гдов (ПС 192)	1,2	20	T1,2	3,5/2,6	3,5/2,6
	ПС 110 кВ Славковичи (ПС 197)	1,2	25	T1,2	3,7/2,6	3,7/2,6
	ПС 110 кВ Псковкирпич (ПС 198)	1	–	T1	8,3/6,2	8,3/6,2
		2		T2	8,3/6,2	8,3/6,2
	ПС 110 кВ Фишнево (ПС 200)	1,2	20	T1,2	3,1/2,3	3,1/2,3
	ПС 110 кВ Кудеверь (ПС 201)	1	–	T1	1,2/1,0	1,2/1,0
	ПС 110 кВ Подберезье (ПС 202)	1,2	–	T1	2,0/1,8	2,0/1,8
	ПС 110 кВ Гривы (ПС 203)	1	–	T1	2,2/1,7	2,2/1,7
	ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	1	–	T1	2,7/2,3	2,7/2,3
	ПС 110 кВ ГИК (ПС 205)	1	–	T1	5,4/4,0	5,4/4,0
	ПС 110 кВ Реостат (ПС 206)	1,2	40	T1,2	6,0/5,2	6,0/5,2
	ПС 110 кВ Крюки (ПС 2016)	1,2	25	T1,2	2,8/2,1	2,8/2,1
	ПС 110 кВ Крипецы (ПС 217)	1	–	T1	5,0/3,5	5,0/3,5
	ПС 110 кВ Пионерный (ПС 219)	1	20	T1	8,8/7,0	8,8/7,0
	ПС 110 кВ Махновка (ПС 220)	1,2	25	T1	4,1/3,1	4,1/3,1
	ПС 110 кВ Рубилово (ПС 221)	1,2	20;40	T1,2	3,5/2,9	3,5/2,9
	ПС 110 кВ Переслегино (ПС 236)	1	–	T1	6,0/5,2	6,0/5,2
		2		T2	6,0/5,2	6,0/5,2
	ПС 110 кВ Верхолино (ПС 240)	1,2	20	T1,2	5,9/4,1	5,9/4,1
	ПС 110 кВ Крестилово (ПС 241)	1,2	20	T1,2	3,3/2,5	3,3/2,5
	ПС 110 кВ Тямша (ПС 253)	1,2	20	T1,2	15,1/15,6	15,1/15,6

U _{ном.} , кВ	Наименование подстанции/электростанции, на которой моделируется указанный вид КЗ	Секция шин	I _{откл. ном.} , кА	Трансформатор	2017 г.	2021 г.
					К(3)/К(1), кА	
	ПС 110 кВ Ашево (ПС 254)	1,2	20	T1,2	3,2/2,5	3,2/2,5
	ПС 110 кВ Стремутка (ПС 255)	1	–	T1	6,2/4,4	6,2/4,4
		2		T2	6,2/4,4	6,2/4,4
	ПС 110 кВ СУ ГРЭС (ПС 281)	1	–	T1	7,3/5,8	7,3/5,8
	ПС 110 кВ Овсище (ПС 282)	1,2	25	T1,2	13,8/12	13,8/12
	ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283)	1,2	20	T1,2	15,7/15,4	15,7/15,4
	ПС 110 кВ Новоржев (ПС 284)	1,2	25	T1,2	1,7/1,3	1,7/1,3
	ПС 110 кВ Красногородск (ПС 285)	1,2	20	T1,2	2,1/1,8	2,1/1,8
	ПС 110 кВ Недомерки (ПС 286)	1,2	–	T1,2	5,0/3,6	5,0/3,6
	ПС 110 кВ Гавры (ПС 287)	1	–	T1	2,2/1,8	2,2/1,8
	ПС 110 кВ Линово (ПС 288)	1,2	–	T1,2	2,4/1,9	2,4/1,9
	ПС 110 кВ Беляево (ПС 289)	1	–	T1	4,9/3,8	4,9/3,8
		2		T2	4,9/3,8	4,9/3,8
	ПС 110 кВ Вольшево (ПС 302)	1,2	–	T1,2	5,3/4,1	5,3/4,1
	ПС 110 кВ Пустошка (ПС 309)	1,2	20	T1,2	2,9/2,3	2,9/2,3
	ПС 110 кВ Маево (ПС 311)	1,2	20	T1,2	4,2/3,1	4,2/3,1
	ПС 110 кВ Себеж (ПС 312)	1,2	–	T1	1,7/1,7	1,7/1,7
	ПС 110 кВ Ляпуны (ПС 313)	1,2	20	T1,2	2,5/2,3	2,5/2,3
	ПС 110 кВ Лудони (ПС 314)	1,2	–	T1	3,2/2,4	3,2/2,4
	ПС 110 кВ Заводская (ПС 328)	1	25	T1	15,8/15,6	15,8/15,6
		2	25	T2	15,8/15,6	15,8/15,6
	ПС 110 кВ Ляды 35кВ (ПС 335)	1	–	T1,2	1,6/1,3	1,6/1,3
	ПС 110 кВ Невель НПС (ПС 342)	1	–	T1	4,5/3,9	4,5/3,9
	ПС 110 кВ В.Луки НПС (ПС 343)	1	–	T1	3,9/3,1	3,9/3,1
		2		T2	3,6/3,4	3,6/3,4
	ПС 110 кВ ВЗША (ПС 348)	1,2	20	T1,2	6,5/5,9	6,5/5,9
	ПС 110 кВ Суханово (ПС 352)	1,2	–	T1	4,7/4,0	4,7/4,0
	ПС 110 кВ Подлипые (ПС 356)	1,2	20	T1,2	2,3/1,9	2,3/1,9

U _{ном.} кВ	Наименование подстанции/электростанции, на которой моделируется указанный вид КЗ	Секция шин	I _{откл. ном.} кА	Трансформатор	2017 г.	2021 г.
					K(3)/K(1), кА	
	ПС 110 кВ Хилово (ПС 357)	1,2	25	T1,2	3,9/3,0	3,9/3,0
	ПС 110 кВ Полоное (ПС 358)	1,2	20	T1,2	4,6/4,0	4,6/4,0
	ПС 110 кВ Поречье (ПС 359)	1,2	20	T1,2	3,1/2,3	3,1/2,3
	ПС 110 кВ Крупп (ПС 361)	1	–	T1	3,4/2,5	3,4/2,5
	ПС 110 кВ Сом (ПС 363)	1	–	T1	5,2/4,4	5,2/4,4
		2		T2	5,2/4,4	5,2/4,4
	ПС 110 кВ Скуратово (ПС 371)	1,2	25	T1	3,9/3,0	3,9/3,0
	ПС 110 кВ Мякишево (ПС 372)	1	–	T1	1,7/1,4	1,7/1,4
	ПС 110 кВ Родовое (ПС 373)	1,2	20	T1	1,8/1,5	1,8/1,5
	ПС 110 кВ Поляне (ПС 384)	1,2	20	T1,2	2,6/2,2	2,6/2,2
	ПС 110 кВ Кирово (ПС 385)	1	–	–	5,2/3,8	5,2/3,8
		2		T2	5,2/3,8	5,2/3,8
	ПС 110 кВ Качаново (ПС 386)	1	–	T1	1,4/1,2	1,4/1,2
	ПС 110 кВ Пожеревицы (ПС 387)	1,2	20	T1,2	6,7/5,2	6,7/5,2
	ПС 110 кВ ЗСК (ПС 388)	1,2	25	T1,2	3,5/2,8	3,5/2,8
	ПС 110 кВ ЭТЗ (ПС 399)	1	25	T1	11,2/9,1	11,2/9,1
		2	25	T2	11,2/9,1	11,2/9,1
	ПС 110 кВ ПКК (ПС 504)	1,2	20	T1,2	4,7/3,9	4,7/3,9
	ПС 110 кВ Кебь (ПС 505)	2	–	T2	8,3/6,3	8,3/6,3
	ПС 110 кВ Щербино (ПС 506)	1	–	T1	4,6/3,8	4,6/3,8
	ПС 110 кВ Малахово (ПС 507)	1,2	20	T1	5,1/4,1	5,1/4,1
	ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	1,2	20	T1,2	4,0/3,0	4,0/3,0
	ПС 110 кВ Моглино	1,2	40	T1,2	13,2/12,1	13,2/12,1

Примечание.

1. K(3)/K(1) – величина суммарного тока при трехфазном/однофазном коротком замыкании в начальный момент времени (в кА);
2. нов. – новые выключатели.

Таблица 2 – Суммарная величина тока КЗ на шинах 35 кВ подстанций 110 кВ на 2017 и 2021 гг.

Наименование подстанции, на которой моделируется указанный вид КЗ	Секция шин	I _{откл. ном.} , кА	Трансформатор	2017 г.	2021 г.
				K(3)/K(1), кА	
ПС 110 кВ Струги Красные (ПС 61)	1	6,6;10	T1	1,4/-	1,4/-
	2	10	T2	1,4/-	1,4/-
ПС 110 кВ Карамышево (ПС 64)	1	10	T1	1,5/-	1,5/-
	2	10	T2	1,5/-	1,5/-
ПС 110 В Остров (ПС 68)	1	6,6	T1	3,2/-	3,2/-
	2	6,6;12,5	T2	2,2/-	2,2/-
ПС 110 кВ Изборск (ПС 69)	1	10	T1	1,0/-	1,0/-
	2	10	T2	1,5/-	1,5/-
ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	1	6,6;12,5	T1	4,7/-	4,7/-
	2	6,6;10	T2	4,9/-	4,9/-
ПС 110 кВ Пушкинские Горы (ПС 76)	1	10	T1	2,1/-	2,1/-
	2	10	T2	1,5/-	1,5/-
ПС 110 кВ Павы (ПС 112)	1	10	T1	0,9/-	0,9/-
ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	1,2	10	T2	1,0/-	1,0/-
ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	1	10	T1	0,9/-	0,9/-
	2	10	T2	2,0/-	2,0/-
ПС 110 кВ Дедовичи (ПС 117)	1	12,5	T1	1,3/-	1,3/-
	2	10	T2	1,0/-	1,0/-
ПС 110 кВ Локня (ПС 119)	1,2	6,6;10	T2	0,9/-	0,9/-
ПС 110 кВ Идрица (ПС 133)	1	6,6	T1	1,3/-	1,3/-
ПС 110 кВ Кунья (ПС 139)	1	12,5	T1	1,5/-	1,5/-
	2	12,5	T2	1,3/-	1,3/-
ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	1	10	T1	2,0/-	2,0/-
	2	10	T2	2,0/-	2,0/-
ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	1	6,6;10	T2	1,9/-	1,9/-
ПС 110 кВ Сиверст (ПС 167)	1	10	T1	0,9/-	0,9/-
	2	10	T2	1,3/-	1,3/-

Наименование подстанции, на которой моделируется указанный вид КЗ	Секция шин	I _{откл. ном.} , кА	Трансформатор	2017 г.	2021 г.
				K(3)/K(1), кА	
ПС 110 кВ Гдов (ПС 192)	1	10	T1	1,5/-	1,5/-
	2	10	T2	1,4/-	1,4/-
ПС 110 кВ Махновка (ПС 220)	1	10	T1	0,9/-	0,9/-
ПС 110 кВ Новоржев (ПС 284)	1	10	T1	0,8/-	0,8/-
	2	10	T2	0,8/-	0,8/-
ПС 110 кВ Красногородск (ПС 285)	1	10	T1	1,2/-	1,2/-
	2	10	T2	1,3/-	1,3/-
ПС 110 кВ Пустошка (ПС 309)	1	10	T1	0,8/-	0,8/-
	2	10	T1	0,8/-	0,8/-
ПС 35 кВ Должницы (ПС 2)	1	10	T1	0,6/-	0,6/-
	2	10	T2	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Талецы (ПС 3)	1	10	T1	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Чернево (ПС 4)	1,2	10	T1,2	0,5/-	0,5/-
ПС 35 кВ Юбилейная (ПС 5)	1,2	10;12,5	T1,2	0,9/-	0,9/-
ПС 35 кВ Юшково (ПС 6)	1,2	12,5	T1,2	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Палкино (ПС 7)	1	10	T1	0,8/-	0,8/-
	2	10	T2	0,9/-	0,9/-
ПС 35 кВ Смуряево (ПС 8)	1	10	T1,2	1,1/-	1,1/-
ПС 35 кВ Ротово (ПС 9)	1,2	10	T1,2	0,6/-	0,6/-
ПС 35 кВ Поддубье (ПС 10)	1,2	12,5	T1,2	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Лавры (ПС 11)	1	10;12,5	T1	0,6/-	0,6/-
	2	10;12,5	T2	0,6/-	0,6/-
ПС 35 кВ Вышгород (ПС 12)	1	10	T1	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Остров-3 (ПС 14)	1	10	T1	1,8/-	1,8/-
	2	10	T2	2,3/-	2,3/-
ПС 35 кВ Творожково (ПС 15)	1	-	T1	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Выбор (ПС 16)	1	12,5	T1	0,6/-	0,6/-
	2	12,5	T2	0,6/-	0,6/-

Наименование подстанции, на которой моделируется указанный вид КЗ	Секция шин	I _{откл. ном.} , кА	Трансформатор	2017 г.	2021 г.
				K(3)/K(1), кА	
ПС 35 кВ Владимирские лагеря (ПС 17)	1	10	T1	1,2/-	1,2/-
	2	10	T2	1,2/-	1,2/-
ПС 35 кВ Красный луч (ПС 18)	1	-	T1,2	1,0/-	1,0/-
ПС 35 кВ Сев. Устье (ПС 19)	1	-	T1	0,4/-	0,4/-
	2	-	-	0,6/-	0,6/-
ПС 35 кВ Криуха (ПС 20)	1	-	T1	0,6/-	0,6/-
ПС 35 кВ Вехно (ПС 21)	1	12,5	T1,2	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Жавры (ПС 22)	1	10	T1	0,9/-	0,9/-
	2	10	T2	0,6/-	0,6/-
ПС 35 кВ Велье (ПС 23)	1,2	12,5	T1,2	0,9/-	0,9/-
ПС 35 кВ Жадрицы (ПС 24)	1,2	12,5	T1,2	0,6/-	0,6/-
ПС 35 кВ Н. Уситва (ПС 25)	1,2	10;12,5	T1	1,1/-	1,1/-
ПС 35 кВ Дубровно (ПС 26)	1,2	12,5	T1	0,5/-	0,5/-
ПС 35 кВ Андромер (ПС 27)	1,2	6,6;12,5	T1,2	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Максютинно (ПС 29)	1,2	10;12,5	T1,2	1,1/-	1,1/-
ПС 35 кВ Глазуново (ПС 30)	1,2	12,5	T1,2	0,8/-	0,8/-
ПС 35 кВ Бояриново (ПС 31)	1,2	12,5	T1,2	0,9/-	0,9/-
ПС 35 кВ Аполь (ПС 32)	1,2	12,5	T1,2	1,0/-	1,0/-
ПС 35 кВ Островки (ПС 33)	1	12,5	T1,2	0,7/-	0,7/-
	2	10;12,5	T2	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Рожковичи (ПС 34)	1	12,5	T1	0,5/-	0,5/-
	2	10;12,5	T2	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Черпесса (ПС 35)	1	-	T1	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Борки (ПС 37)	1,2	10;12,5	T1,2	0,8/-	0,8/-
ПС 35 кВ Усмынь (ПС 38)	1	-	T1	0,5/-	0,5/-
ПС 35 кВ Лехово (ПС 39)	1,2	20	T1,2	0,9/-	0,9/-
ПС 35 кВ Усвяты (ПС 40)	1	12,5;31,5	T1	0,4/-	0,4/-
	2	10;12,5	T2	0,5/-	0,5/-
ПС 35 кВ Шильское (ПС 41)	1	6,6	T1	1,4/-	1,4/-

Наименование подстанции, на которой моделируется указанный вид КЗ	Секция шин	I _{откл. ном.} , кА	Трансформатор	2017 г.	2021 г.
				K(3)/K(1), кА	
ПС 35 кВ Сосновый бор (ПС 42)	1,2	6,6;10	T1,2	0,9/-	0,9/-
ПС 35 кВ Каленидово (ПС 43)	1	-	T1	0,5/-	0,5/-
	2	-	T2	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Раменье (ПС 44)	1,2	12,5	T1,2	0,9/-	0,9/-
ПС 35 кВ Ждани (ПС 45)	1,2	12,5	T1,2	0,5/-	0,5/-
ПС 35 кВ Ратьково (ПС 46)	1,2	6,6	T1	0,5/-	0,5/-
ПС 35 кВ Тимофеевка (ПС 48)	1,2	12,5	T1,2	1,1/-	1,1/-
ПС 35 кВ Усть-Долыссы (ПС 49)	1	10	T1	1,0/-	1,0/-
	2	12,5	T2	0,5/-	0,5/-
ПС 35 кВ Туричино (ПС 50)	1	10	T1,2	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Хотовань (ПС 51)	1,2	12,5	T1	0,6/-	0,6/-
ПС 35 кВ Поцелуево (ПС 52)	1,2	12,5	T1	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Назимово (ПС 54)	1,2	12,5	T1	1,0/-	1,0/-
ПС 35 кВ Боровичи (ПС 55)	1,2	10;12,5	T1	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Пухново (ПС 56)	1,2	12,5	T1	0,6/-	0,6/-
ПС 35 кВ Миритиницы (ПС 57)	1,2	12,5	T1,2	0,4/-	0,4/-
ПС 35 кВ Тарасы (ПС 58)	1	10	T1	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Оснюги (ПС 59)	1	12,5	T1	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Адорье (ПС 60)	1,2	-	T1,2	0,5/-	0,5/-
ПС 35 кВ Полистово (ПС 62)	1	-	T1	0,8/-	0,8/-
ПС 35 кВ Платишино (ПС 63)	1	10	T1,2	0,9/-	0,9/-
ПС 35 кВ Новохованск (ПС 65)	1	10	T1,2	1,0/-	1,0/-
ПС 35 кВ Сергейцево №66)	1,2	12,5	T1,2	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Каськово (ПС 67)	1	-	T1,2	0,8/-	0,8/-
ПС 35 кВ Духново (ПС 71)	1,2	10	T1,2	0,6/-	0,6/-
ПС 35 кВ Большое загорье (ПС 72)	1,2	12,5	T1,2	0,9/-	0,9/-
ПС 35 кВ Осыно (ПС 75)	1,2	12,5	T1,2	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Демидово (ПС 77)	1,2	12,5	T1,2	1,8/-	1,8/-

Наименование подстанции, на которой моделируется указанный вид КЗ	Секция шин	I _{откл. ном.} , кА	Трансформатор	2017 г.	2021 г.
				K(3)/K(1), кА	
ПС 35 кВ Дубрава (ПС 78)	1,2	10;12,5	T1	3,1/-	3,1/-
ПС 35 кВ Дружба (ПС 79)	1	12,5	T1	1,6/-	1,6/-
	2	12,5	T2	1,9/-	1,9/-
ПС 35 кВ Чудская (ПС 80)	1	12,5	T1	1,3/-	1,3/-
	2	12,5	T2	1,2/-	1,2/-
ПС 35 кВ Березка (ПС 81)	1	12,5	T1	0,8/-	0,8/-
ПС 35 кВ Опухлики (ПС 82)	1,2	12,5	T1,2	0,7/-	0,7/-
ПС 35 кВ Алексеевка (ПС 83)	2	12,5	T2	1,6/-	1,6/-
ПС 35 кВ Заплюсье (ПС 85)	1	10	T1,2	0,6/-	0,6/-

Примечание.

K(3) /K(1) – величина суммарного тока при трехфазном/однофазном коротком замыкании в начальный момент времени (в кА).

Приложение № 5
к Схеме и программе развития
электроэнергетики Псковской
области на 2017-2021 годы

ПЕРЕЧЕНЬ
существующих ЛЭП 110 кВ и выше на территории Псковской области
на 31 декабря 2016 года

№ п/п	Наименование	Собственник объекта	Уровень напряжения, кВ
1	ВЛ 330 кВ Великорецкая – Резекне (Л- 309)	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	330
2	ВЛ 330 кВ Полоцк – Новосокольники (Л- 345)	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	330
3	ВЛ 330 кВ Псков – Тарту (Л-358)	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	330
4	ВЛ 330 кВ Великорецкая – Псков	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	330
5	ВЛ 330 кВ Кингисеппская – Псков	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	330
6	ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС – Великорецкая	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	330
7	ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС – Новосокольники	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	330
8	ВЛ 330 кВ Псковская ГРЭС – Старорусская	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	330
9	Л. Бежаницкая-1 (ВЛ 110 кВ Бежаницы – Новоржев)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
10	Л. Бежаницкая-2 (ВЛ 110 кВ Бежаницы – Фишнево)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
11	Л. Великолукская-1 (ВЛ 110 кВ Новосокольники – Великие Луки I цепь с отпайками)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
12	Л. Великолукская-2 (ВЛ 110 кВ Новосокольники – Великие Луки II цепь с отпайками)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
13	Л. Великолукская-3 (ВЛ 110 кВ Новосокольники – ВЗЩА I цепь с отпайкой на ПС Переслегино)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
14	Л. Великолукская-4 (ВЛ 110 кВ Новосокольники – Реостат – ВЗЩА II цепь с отпайкой на ПС Переслегино)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
15	Л. Великолукская-5 (ВЛ 110 кВ ВЗЩА – Великие Луки)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
16	Л. Воронцовская-1 (ВЛ 110 кВ Воронцово – Остров)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
17	Л. Воронцовская-2 (ВЛ 110 кВ Воронцово – Скуратово)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110

№ п/п	Наименование	Собственник объекта	Уровень напряжения, кВ
18	Л. Гавровская-1 (ВЛ 110 кВ Подлилье – Гавры)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
19	Л. Гавровская-2 (ВЛ 110 кВ Гавры – Красногородск)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
20	Л. Гдовская-1 (ВЛ 110 кВ Гдов – Полна)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
21	Л. Гдовская-2 (ВЛ 110 кВ Добручи – Гдов)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
22	Л. Городская-1 (ВЛ 110 кВ Невель-2 – Невель-1 I цепь)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
23	Л. Городская-2 (ВЛ 110 кВ Невель-2 – Невель-1 II цепь)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
24	Л. Дедовичская-1 (ВЛ 110 кВ Псковская ГРЭС – Дедовичи с отпайками)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
25	Л. Дедовичская-2 (ВЛ 110 кВ Дедовичи – Вольшево)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
26	Л. Дновская-1 (ВЛ 110 кВ Порхов – Полное)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
27	Л. Дновская-2 (ВЛ 110 кВ Полное – ЗСК)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
28	Л. Дновская-3 (ВЛ 110 кВ ЗСК – Дно)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
29	Л. Заводская-1 (ВЛ 110 кВ Псков – Речная I цепь)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
30	Л. Заводская-2 ВЛ 110 кВ Псков – Речная II цепь)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
31	Л. Западная-1+Л. Западная-2 (ВЛ 110 кВ Псков – Верхолино с отпайкой на ПС Писковичи)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
32	Л. Западная-3 (ВЛ 110 кВ Середка – Верхолино)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
33	Л. Западная-4 (ВЛ 110 кВ Полна – Середка)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
34	Л. Идрицкая-1 (ВЛ 110 кВ Новосokolьники – Маево)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
35	Л. Идрицкая-2 (ВЛ 110 кВ Идрица – Опочка)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
36	Л. Идрицкая-3 (ВЛ 110 кВ Пустошка – Идрица)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
37	Л. Идрицкая-4 (ВЛ 110 кВ Маево – Пустошка)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
38	Л. Изборская-1 (ВЛ 110 кВ Великорецкая – Завеличье №1)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
39	Л. Изборская-2 (ВЛ 110 кВ Тямша – Изборск)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
40	Л. Изборская-3 (ВЛ 110 кВ ГИК – Завеличье)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
41	Л. Карамышевская-1 (ВЛ 110 кВ Псков – Карамышево)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110

№ п/п	Наименование	Собственник объекта	Уровень напряжения, кВ
42	Л. Карамышевская-2 (ВЛ 110 кВ Псков – Северная)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
43	Л. Качановская-3 (ВЛ 110 кВ Родовое – Качаново)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
44	Л. Красногородская-1 (ВЛ 110 кВ Макушино – Опочка)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
45	Л. Красногородская-2 (ВЛ 110 кВ Красногородск – Макушино)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
46	Л. Крюковская-1 (ВЛ 110 кВ Воронцово – Крюки)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
47	Л. Крюковская-2 (ВЛ 110 кВ Крюки – Гривы)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
48	Л. Кудеверьская-1 (ВЛ 110 кВ Новоржев – Кудеверь)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
49	Л. Линовская-1 (ВЛ 110 кВ Рубилово – Линово)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
50	Л. Линовская-2 (ВЛ 110 кВ Линово – Родовое)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
51	Л. Локнянская-1 (ВЛ 110 кВ Новосокольники – Недомерки)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
52	Л. Локнянская-2 (ВЛ 110 кВ Фишнево – Локня)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
53	Л. Локнянская-3 (ВЛ 110 кВ Насва – Крестилово)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
54	Л. Локнянская-4 (ВЛ 110 кВ Крестилово – Локня)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
55	Л. Локнянская-5 (ВЛ 110 кВ Недомерки – Насва)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
56	Л. Лудонская-1 (ВЛ 110 кВ Павы – Лудони)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
57	Л. Лудонская-2 (ВЛ 110 кВ Порхов – Павы)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
58	Л. Лужская-3 (ВЛ 110 кВ Псков – Новоселье с отпайками)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
59	Л. Лядская-1 (ВЛ 110 кВ Плюсса– Ляды)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
60	Л. Малаховская-1 (ВЛ 110 кВ Новосокольники – Малахово)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
61	Л. Малаховская-2 (ВЛ 110 кВ Малахово – Поречье с отпайкой на ПС Булынино)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
62	Л. Махновская-1 (ВЛ 110 кВ Махновка – Скуратово)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
63	Л. Махновская-2 (ВЛ 110 кВ Псковская ГРЭС – Махновка)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
64	Л. Невельская-1 (ВЛ 110 кВ Новосокольники – Невель-2 I цепь)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
65	Л. Невельская-2 (ВЛ 110 кВ Новосокольники – Невель-2 II цепь)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
66	Л. Нелидовская-1 (ВЛ 110 кВ В.Луки – Суханово)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110

№ п/п	Наименование	Собственник объекта	Уровень напряжения, кВ
67	Л. Нелидовская-2 (ВЛ 110 кВ Кунья – Воробьи с отпайкой на ПС Пустыньки)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
68	Л. Нелидовская-3 (ВЛ 110 кВ Суханово – Кунья)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
69	Л. Нефтяная-1 (ВЛ 110 кВ Невель-2 –НПС Невель)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
70	Л. Нефтяная-2	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
71	Л. Опочецкая-1 (ВЛ 110 кВ Пушкинские Горы – Поляне)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
72	Л. Опочецкая-2 (ВЛ 110 кВ Ляпуны – Опочка)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
73	Л. Опочецкая-3 (ВЛ 110 кВ Опочка – Мякишево)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
74	Л. Опочецкая-4 (ВЛ 110 кВ Поляне – Ляпуны)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
75	Л. Островская-1 (ВЛ 110 кВ Псков – Остров I цепь с отпайками)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
76	Л. Островская-2 (ВЛ 110 кВ Псков – Остров II цепь с отпайками)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
77	Отп. на ПС 110 кВ Северная (ПС 100) от Л. Карамышевская-2 оп. 10 – ПС 110 кВ Северная (ПС 100)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
78	Отп. на ПС 110 кВ Северная (ПС 100) от Л. Лужская -3 оп. 8 – ПС 110 кВ Северная (ПС 100)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
79	Отп. на ПС 110 кВ Рябики (ПС 130) от Л. Великолукская-1	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
80	Отп. на ПС 110 кВ Рябики (ПС 130) от Л. Великолукская-2	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
81	Отп. на ПС 110 кВ Булынино (ПС 136) от Л. Великолукской-2	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
82	Отп. на ПС 110 кВ Булынино (ПС 136) от Л. Малаховская-2	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
83	Отп. на ПС 110 кВ Черская (ПС 140) от Л.Островская-1	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
84	Отп. на ПС 110 кВ В.Луки ФТП (ПС 157) от Л. Великолукская-1	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
85	Отп. на ПС 110 кВ В.Луки ФТП (ПС 157) от Л. Великолукская-2	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
86	Отп. на ПС 110 кВ Псковкирпич (ПС 198) от Л.Островская-1	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
87	Отп. на ПС 110 кВ Псковкирпич (ПС 198) от Л.Островская-2	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
88	Отп. на ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204) от Л.Нелидовская-2	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
89	Отп. на ПС 110 кВ Крипецы (ПС 217) от Л.Лужская-3 оп. 85 – ПС 110 кВ Крипецы (ПС 217)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110

№ п/п	Наименование	Собственник объекта	Уровень напряжения, кВ
90	Отп. на ПС 110 кВ Пионерный (ПС 219) от Л. Дедовичская-1	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
91	Отп. на ПС 110 кВ Переслегино (ПС 236) от Л.Великолуцкая-3	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
92	Отп. на ПС 110 кВ Переслегино (ПС 236) от Л.Великолуцкая-4	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
93	Отп. на ПС 110 кВ Стремутка (ПС 255) от Л.Островская-1	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
94	Отп. на ПС 110 кВ Стремутка (ПС 255) от Л.Островская-2	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
95	Отп. на ПС 110 кВ СУ ГРЭС (ПС 281) от Л.Чихачевская-1	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
96	Отп. на ПС 110 кВ Овсище (ПС 282) от Л.Псковская-1 оп. 27 – ПС 110 кВ Овсище (ПС 282)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
97	Отп. на ПС 110 кВ Овсище (ПС 282) от Л.Псковская-2 оп. 27 – ПС Овсище (ПС 282)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
98	Отп. на ПС 110 кВ Беляево (ПС 289) от Л.Островская-1	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
99	Отп. на ПС 110 кВ Беляево (ПС 289) от Л.Островская-2	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
100	Отп. на ПС 110 кВ Заводская (ПС 328) от Л.Заводская-1 оп. 11 – ПС 110 кВ Заводская (ПС 328)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
101	Отп. на ПС 110 кВ Заводская (ПС 328) от Л.Заводская-2 оп. 11 – ПС 110 кВ Заводская (ПС 328)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
102	Отп. на ПС 110 кВ В.Луки НПС (ПС 343) от Л.Сиверская-1	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
103	Отп. на ПС 110 кВ Крупп (ПС 361) от Л.Печорская-2 оп. 29 – ПС 110 кВ Крупп (ПС 361)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
104	Отп. на ПС 110 кВ СОМ (ПС 363) от Л.Островская-1	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
105	Отп. на ПС 110 кВ СОМ (ПС 363) от Л.Островская-2	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
106	Отп. на ПС 110 кВ Кирово (ПС 385) от Л.Островская-1	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
107	Отп. на ПС 110 кВ Кирово (ПС 385) от Л.Островская-2	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
108	Отп. на ПС 110 кВ ЭТЗ (ПС 399) от Л.Заводская-1 оп. 11 – ПС 110 кВ ЭТЗ (ПС 399)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
109	Отп. на ПС 110 кВ ЭТЗ (ПС 399) от Л.Заводская-2 оп. 11 – ПС 110 кВ ЭТЗ (ПС 399)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
110	Отп. на ПС 110 кВ Щербино (ПС 506) от Л.Невельская-1	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
111	Отп. на ПС 110 кВ Лынокомбинат (ПС 73) от Л.Радиозаводская-1 оп. 30 – ПС 110 кВ Лынокомбинат (ПС 73)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110

№ п/п	Наименование	Собственник объекта	Уровень напряжения, кВ
112	Отп. на ПС 110 кВ Льнокомбинат (ПС 73) от Л.Радиозаводская-2 оп. 30 – ПС 110 кВ Льнокомбинат (ПС 73)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
113	Л.Печорская-1 (ВЛ 110 кВ Изборск – Печоры)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
114	Л.Печорская-2 (ВЛ 110 кВ ПКК – ГИК с отпайкой на ПС Крупп)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
115	Л.Печорская-3 (ВЛ 110 кВ Печоры – ПКК)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
116	Л.Плюсская-1 (ВЛ 110 кВ Лудони – Плюсса)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
117	Л.Плюсская-2 (ВЛ 110 кВ Плюсса-Серебрянка)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
118	Л.Подберезинская-1 (ВЛ 110 кВ Локня – Подберезье)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
119	Л.Порховская-1 (ВЛ 110 кВ Хилово – Порхов)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
120	Л.Порховская-2 (ВЛ 110 кВ Порхов – Вольшево)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
121	Л.Порховская-3 (ВЛ 110 кВ Славковичи – Хилово)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
122	Л.Псковская-1 (ВЛ 110 кВ Завеличье – Псков I цепь с отпайкой на ПС Овсище)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
123	Л.Псковская-2 (ВЛ 110 кВ Завеличье – Псков II цепь с отпайкой на ПС Овсище)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
124	Л.Псковская-3 (ВЛ 110 кВ Псков – Писковичи)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
125	Л.Пушкиногорская-1 (ВЛ 110 кВ Воронцово – Пушкинские Горы)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
126	Л.Пыталовская-1 (ВЛ 110 кВ Рубилово – Пыталово)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
127	Л.Пыталовская-2 (ВЛ 110 кВ Пыталово – Подлипье)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
128	Л.Радиозаводская-1 (ВЛ 110 кВ Псков – Радиозаводская I цепь с отпайкой на ПС Льнокомбинат)	ПАО «МРСК Северо-Запада», ООО «Энергосети»	110
129	Л.Радиозаводская-2 (ВЛ 110 кВ Псков – Радиозаводская II цепь с отпайкой на ПС Льнокомбинат)	ПАО «МРСК Северо-Запада», ООО «Энергосети»	110
130	Л. Моглинская-1 (ВЛ 110 кВ Великорецкая - Моглино I цепь)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
131	Л. Моглинская-2 (ВЛ 110 кВ Великорецкая - Моглино 2 цепь)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
132	Л.Рубиловская-1 (ВЛ 110 кВ Остров – Рубилово)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
133	Л.Светлая-2 (ВЛ 110 кВ Светлицы – Дно)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
134	Л.Себежская-2 (ВЛ 110 кВ Идрица – Себеж)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110

№ п/п	Наименование	Собственник объекта	Уровень напряжения, кВ
135	Л.Сиверстская-1 (ВЛ 110 кВ Сиверст – В.Луки с отпайками)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
136	Л.Сиверстская-2 (ВЛ 110 кВ Поречье – Сиверст)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
137	Л.Славковская-1 (ВЛ 110 кВ Карамышево – Славковичи)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
138	Л.Сланцевская-5 (ВЛ 110 кВ Сланцы-Цемент – Добручи)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
139	Л.Сосновская-1 (ВЛ 110 кВ Великие Луки – В.Луки НПС)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
140	Л.Стругокрасненская-2 (ВЛ 110 кВ Новоселье – Струги Красные)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
141	Л.Стругокрасненская-1 (ВЛ 110 кВ Струги Красные – Плюсса)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
142	Л.Чихачевская-1 (ВЛ 110 кВ Псковская ГРЭС – Пожеревицы с отпайкой на ПС СУ ГРЭС)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
143	Л.Чихачевская-2 (ВЛ 110 кВ Чихачево – Ашево)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
144	Л.Чихачевская-3 (ВЛ 110 кВ Бежаницы – Ашево)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
145	Л. Чихачевская-4 (ВЛ 110 кВ Чихачево – Пожеревицы)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
146	Л. Южная-1 (ВЛ 110 кВ Великорецкая – Тямша)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
147	Л. Южная-2 (ВЛ 110 кВ Великорецкая – Завеличье №2)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
148	Отп. на ПС 110 кВ Судома (ПС 218) от Л. Дедовичская-1	ООО Лесозавод «Судома»	110

Приложение № 6
к Схеме и программе развития
электроэнергетики Псковской
области на 2017-2021 годы

ПЕРЕЧЕНЬ
существующих подстанций 110 кВ и выше на территории Псковской
области на 31 декабря 2016 года

№ п/п	Наименование	Собственник объекта	Уровень напряжения, кВ
1	ПС 330 кВ Псков	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	330
2	ПС 330 кВ Великорецкая	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	330
3	ПС 330 кВ Новосокольники	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Северо-Запада	330
4	ПС 110 кВ Псков (ПС 53)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
5	ПС 110 кВ Струги Красные (ПС 61)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
6	ПС 110 кВ Карамышево (ПС 64)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
7	ПС 110 кВ Остров (ПС 68)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
8	ПС 110 кВ Изборск (ПС 69)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
9	ПС 110 кВ Великие Луки (ПС 70)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
10	ПС 110 кВ Льнокомбинат (ПС 73)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
11	ПС 110 кВ Печоры (ПС 74)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
12	ПС 110 кВ Пушкинские Горы (ПС 76)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
13	ПС 110 кВ Северная (ПС 100)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
14	ПС 110 кВ Павы (ПС 112)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
15	ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
16	ПС 110 кВ Невель-1 (ПС 114)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
17	ПС 110 кВ Порхов (ПС 115)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
18	ПС 110 кВ Дно (ПС 116)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
19	ПС 110 кВ Дедовичи (ПС 117)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
20	ПС 110 кВ Чихачево (ПС 118)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
21	ПС 110 кВ Локня (ПС 119)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
22	ПС 110 кВ Речная (ПС 126)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
23	ПС 110 кВ Невель-2 (ПС 129)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
24	ПС 110 кВ Рябики (ПС 130)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
25	ПС 110 кВ Идрица (ПС 133)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
26	ПС 110 кВ Булынино (ПС 136)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
27	ПС 110 кВ Середка (ПС 138)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
28	ПС 110 кВ Кунья (ПС 139)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
29	ПС 110 кВ Черская (ПС 140)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
30	ПС 110 кВ Полна (ПС 146)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
31	ПС 110 кВ Бежаницы (ПС 147)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110

№ п/п	Наименование	Собственник объекта	Уровень напряжения, кВ
32	ПС 110 кВ Пыталово (ПС 148)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
33	ПС 110 кВ Воронцово (ПС 149)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
34	ПС 110 кВ В.Луки ФТП (ПС 157)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
35	ПС 110 кВ Макушино (ПС 160)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
36	ПС 110 кВ Опочка (ПС 161)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
37	ПС 110 кВ Новоселье (ПС 163)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
38	ПС 110 кВ Сиверст (ПС 167)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
39	ПС 110 кВ Плаксино (ПС 168)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
40	ПС 110 кВ Писковичи (ПС 172)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
41	ПС 110 кВ Насва (ПС 173)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
42	ПС 110 кВ Гдов (ПС 192)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
43	ПС 110 кВ Славковичи (ПС 197)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
44	ПС 110 кВ Псковкирпич (ПС 198)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
45	ПС 110 кВ Фишнево (ПС 200)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
46	ПС 110 кВ Кудеверь (ПС 201)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
47	ПС 110 кВ Подберезье (ПС 202)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
48	ПС 110 кВ Гривы (ПС 203)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
49	ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
50	ПС 110 кВ ГИК (ПС 205)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
51	ПС 110 кВ Реостат (ПС 206)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
52	ПС 110 кВ Крюки (ПС 216)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
53	ПС 110 кВ Крипецы (ПС 217)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
54	ПС 110 кВ Пионерный (ПС 218)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
55	ПС 110 кВ Махновка (ПС 220)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
56	ПС 110 кВ Рубилово (ПС 221)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
57	ПС 110 кВ Переслегино (ПС 236)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
58	ПС 110 кВ Верхолино (ПС 240)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
59	ПС 110 кВ Крестилово (ПС 241)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
60	ПС 110 кВ Тямша (ПС 253)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
61	ПС 110 кВ Ашево (ПС 254)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
62	ПС 110 кВ Стремутка (ПС 255)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
63	ПС 110 кВ СУ ГРЭС (ПС 281)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
64	ПС 110 кВ Овсище (ПС 282)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
65	ПС 110 кВ Завеличье (ПС 283)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
66	ПС 110 кВ Новоржев (ПС 284)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
67	ПС 110 кВ Красногородск (ПС 285)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
68	ПС 110 кВ Недомерки (ПС 286)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
69	ПС 110 кВ Гавры (ПС 287)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
70	ПС 110 кВ Линово (ПС 288)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
71	ПС 110 кВ Беляево (ПС 289)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
72	ПС 110 кВ Вольшево (ПС 302)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
73	ПС 110 кВ Пустошка (ПС 309)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
74	ПС 110 кВ Маево (ПС 311)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110

№ п/п	Наименование	Собственник объекта	Уровень напряжения, кВ
75	ПС 110 кВ Себеж (ПС 312)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
76	ПС 110 кВ Ляпуны (ПС 313)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
77	ПС 110 кВ Лудони (ПС 314)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
78	ПС 110 кВ Заводская (ПС 328)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
79	ПС 110 кВ Ляды (ПС 335)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
80	ПС 110 кВ НПС Невель (ПС 342)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
81	ПС 110 кВ В. Луки НПС (ПС 343)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
82	ПС 110 кВ ВЗЩА (ПС 348)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
83	ПС 110 кВ Суханово (ПС 352)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
84	ПС 110 кВ Подлипье (ПС 356)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
85	ПС 110 кВ Хилово (ПС 357)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
86	ПС 110 кВ Полоное (ПС 358)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
87	ПС 110 кВ Поречье (ПС 359)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
88	ПС 110 кВ Крупп (ПС 361)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
89	ПС 110 кВ СОМ (ПС 363)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
90	ПС 110 кВ Скуратово (ПС 371)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
91	ПС 110 кВ Мякишево (ПС 372)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
92	ПС 110 кВ Родовое (ПС 373)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
93	ПС 110 кВ Поляне (ПС 384)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
94	ПС 110 кВ Кирово (ПС 385)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
95	ПС 110 кВ Качаново (ПС 386)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
96	ПС 110 кВ Пожеревицы (ПС 387)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
97	ПС 110 кВ ЗСК (ПС 388)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
98	ПС 110 кВ ЭТЗ (ПС 399)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
99	ПС 110 кВ ПКК (ПС 504)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
100	ПС 110 кВ Кебь (ПС 505)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
101	ПС 110 кВ Щербино (ПС 506)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
102	ПС 110 кВ Малахово (ПС 507)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
103	ПС 110 кВ Добручи (ПС 508)	ПАО «МРСК Северо-Запада»	110
104	ПС 110 кВ Радиозаводская (ПС 175)	ООО «Энергосети»	110
105	ПС 110 кВ Судома (ПС 218)	ООО Лесозавод «Судома»	110
106	ПС 110 кВ Моглино (ПС 103)	ОЭЗ ППТ «Моглино»	110