



ГЛАВА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ,
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

АЛТАЙ РЕСПУБЛИКАНЫҢ
БАШЧЫЗЫ, АЛТАЙ РЕСПУБЛИКАНЫҢ
БАШКАРУЗЫНЫҢ ПРЕДСЕДАТЕЛИ

УКАЗ

ЖАРЛЫК

от 28 апреля 2017 года № 99-у

г. Горно-Алтайск

Об утверждении схемы и программы развития электроэнергетики Республики Алтай на 2018-2022 годы и признании утратившими силу некоторых указов Главы Республики Алтай, Председателя Правительства Республики Алтай

На основании пункта 25 Правил разработки и утверждения схем и программ перспективного развития электроэнергетики, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 года № 823:

1. Утвердить прилагаемую схему и программу развития электроэнергетики Республики Алтай на 2018-2022 годы.

2. Признать утратившими силу:

Указ Главы Республики Алтай, Председателя Правительства Республики Алтай от 23 июня 2016 года № 178-у «Об утверждении схемы и программы развития электроэнергетики Республики Алтай на 2017-2021 годы» (официальный портал Республики Алтай в сети «Интернет»: www.altai-republic.ru, 2016, 24 июня);

Указ Главы Республики Алтай, Председателя Правительства Республики Алтай от 12 сентября 2016 года № 267-у «О внесении изменений в абзац четвертый раздела 1 Схемы и программы развития электроэнергетики Республики Алтай на 2017-2021 годы, утвержденных Указом Главы Республики Алтай, Председателя Правительства Республики Алтай от 23 июня 2016 года № 178-у» (официальный портал Республики Алтай в сети «Интернет»: www.altai-republic.ru, 2016, 13 сентября; официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 2016, 16 сентября);

Указ Главы Республики Алтай, Председателя Правительства Республики Алтай от 28 октября 2016 № 304-у «О внесении изменения в абзац четвертый раздела 1 схемы и программы развития электроэнергетики Республики Алтай на 2017 - 2021 годы, утвержденных Указом Главы

Республики Алтай, Председателя Правительства Республики Алтай от 23 июня 2016 года № 178-у» (официальный портал Республики Алтай в сети «Интернет»: www.altai-republic.ru, 2016, 1 ноября; официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 2016, 1 ноября);

Указ Главы Республики Алтай, Председателя Правительства Республики Алтай от 27 февраля 2017 № 39-у «Об утверждении изменений, которые вносятся в раздел 4 схемы и программы развития электроэнергетики Республики Алтай на 2017 - 2021 годы, утвержденных Указом Главы Республики Алтай, Председателя Правительства Республики Алтай от 23 июня 2016 года № 178-у» (официальный портал Республики Алтай в сети «Интернет»: www.altai-republic.ru, 2017, 27 февраля; официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 2017, 28 февраля).

3. Настоящий Указ вступает в силу с 1 января 2018 года.

4. Контроль за исполнением настоящего Указа возложить на Первого заместителя Председателя Правительства Республики Алтай Р.Р. Пальталлера.



А.В. Бердников

УТВЕРЖДЕНА
Указом Главы Республики Алтай,
Председателя Правительства
Республики Алтай
от 28 апреля 2017 года № 99-у

**СХЕМА
и программа развития электроэнергетики
Республики Алтай на 2018-2022 годы**

Схема и программа развития электроэнергетики Республика Алтай на 2018-2022 годы разработана Министерством регионального развития Республики Алтай в соответствии с:

Федеральным законом от 26 марта 2003 года № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»;

Федеральным законом от 23 ноября 2009 года № 261-ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;

постановлением Правительства Российской Федерации от 15 мая 2010 года № 340 «О порядке установления требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности»;

постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 года № 823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики» (в ред. постановлений Правительства РФ от 12.08.2013 № 691, от 17.02.2014 № 116, от 23.01.2015 № 47, от 16.02.2015 № 132).

В схеме и программе используются следующие сокращения:

кВ - киловольт (электрическое напряжение);

кВт - киловатт (единица мощности);

МВт - мегаватт (единица мощности);

кВА - киловольтампер;

МВА - мегавольтампер;

Гкал - гигакалория (тепловая энергия);

ВРП - валовый региональный продукт;

МО - муниципальное образование;

МУП - муниципальное унитарное предприятие;

ЖКХ - жилищно-коммунальное хозяйство;

ООО - общество с ограниченной ответственностью;

ОАО - открытое акционерное общество;

СО ЕЭС - системный оператор единой энергетической системы;

РДУ - региональное диспетчерское управление;

«МРСК Сибири» - «ГАЭС» - филиал «Межрегиональной сетевой компании Сибири» - «Горно-Алтайские электрические сети»

ОЭЗ - особая экономическая зона;
ВИЭ - возобновляемые источники энергии;
ДЭС - дизельная электростанция;
МГЭС - малая гидроэлектростанция;
ВЭС - ветровая электростанция;
ТЭС - когенерирующая тепловая электростанция;
ГТЭС – когенерирующая газотурбинная электростанция;
ТУ - технические условия;
ЦУС - центр управления сетями;
РЗА - релейная защита;
ПС - подстанция;
ВЛ - воздушная линия;
РТП - распределительная трансформаторная подстанция;
ТПС - трансформаторная подстанция;
ЛЭП - линии электропередачи;
КТП - комплектная трансформаторная подстанция;
СЭС – солнечная электростанция;
КЛ- кабельная линия.

1. Общая характеристика Республики Алтай

Республика Алтай – субъект Российской Федерации, входит в состав Сибирского федерального округа, расположен в горах Алтая; граничит: на севере – с Кемеровской областью, на северо-востоке – с Республикой Хакасия, на востоке – с Республикой Тыва, на юго-востоке – с Монголией, на юге – с Китаем, на юго-западе – с Казахстаном, на северо-западе – с Алтайским краем.

Территория Республики Алтай – 92,9 тыс. квадратных километров.

Численность населения республики по данным Госкомстата России составляет 213 703 чел. (на 1 января 2015 г.).

Территория Республики Алтай состоит из 10 муниципальных районов, объединяющих 92 сельскую администрацию, в составе которых 248 населенных пунктов и городского округа Горно-Алтайск. Единственный город Горно-Алтайск – столица Республики Алтай.

Муниципальные районы Республики Алтай:

1. Майминский район
2. Чойский район
3. Турочакский район
4. Шебалинский район
5. Чемальский район
6. Усть-Канский район
7. Онгудайский район
8. Улаганский район
9. Усть-Коксинский район
10. Кош-Агачский район

Рис.1.1 Схема расположения административных районов Республики Алтай

2. Анализ состояния электроэнергетики Республики Алтай за прошедший пятилетний период

2.1. Характеристика энергосистемы, осуществляющей электроснабжение потребителей Республики Алтай.

Территория Республики Алтай входит в энергосистему Алтайского края и Республики Алтай (далее - Алтайская энергосистема), которая является частью Объединённой энергосистемы Сибири (ОЭС Сибири). В данном документе все характеристики энергосистемы приводятся в части электросетевых объектов, которые присоединены к сетям Филиала ПАО «МРСК Сибири» - «Горно-Алтайские электрические сети» (далее - «ГАЭС»), в зону обслуживания которого входит вся территория Республики Алтай.

Также, в качестве территориальной сетевой организации, осуществляющей централизованное электроснабжение потребителей Республики Алтай, представлено МУП «Горэлектросети», которое обслуживает электрохозяйство 10-0,4 кВ на территории МО «Город Горно-Алтайск».

Горно-Алтайский филиал АО «Алтайэнергосбыт» является единственной энергосбытовой компанией и гарантирующим поставщиком электроэнергии на всей территории Республики Алтай.

На территории Республики Алтай отсутствуют блок-станции промышленных предприятий.

По состоянию на 01.01.2017 года суммарная протяженность электрических сетей всех представленных сетевых организаций в Республике Алтай (без учёта объектов, принадлежащих потребителям электроэнергии и «бесхозяйных») составляет для магистральных линий в одноцепном исчислении 6967,6 км, в том числе:

напряжением 110 кВ – 1086,8 км;

напряжением 35 кВ – 18,9 км;

напряжением 10 кВ – 3449,6 км;

напряжением 0,4 кВ – 2412,3 км.

Суммарная установленная мощность трансформаторов на подстанциях 110 кВ – 381,3 МВА.

Из-за большой протяженности, при относительно малом потреблении электрической энергии из расчета на душу населения, характерном для горных территорий, где население сосредоточено по территории крайне неравномерно (в основном в долинах и по берегам рек) фондоотдача электросетевого хозяйства остается крайне низкой. В натуральном исчислении фондоотдача сетей (как отношение отпуска в сеть к протяженности сетей) за 2016 год составила всего 77,5 тыс. кВт*ч/км. в год. Соответственно, с учётом недопустимо высокого уровня потерь в сетях, когда практически пятая часть электроэнергии, отпущенной в сеть на границах территории, не доходит до потребителя, себестоимость транспорта

и распределения электрической энергии формируется непомерно высокой. В итоге, более 2/3 затрат, составляющих конечные тарифы на электроэнергию для потребителей, приходится на её передачу, распределение и сбыт в пределах Республики Алтай.

Несмотря на то, что в период 60-90 гг. прошлого века все муниципальные образования в Республике Алтай были присоединены к единой энергосистеме, зона охвата централизованным электроснабжением в настоящее время не превышает 30% от общей площади территории.

В 2014 г. присоединён к сети и в 2015 г. выведен на рынок первый источник электроэнергии, присоединённый к энергосистеме, СЭС с установленной мощностью 5 МВт в с. Кош-Агач – I очередь.

В 2015 г. присоединена к сети и в 2016 г. выведена на рынок СЭС с установленной мощностью 5 МВт в с. Кош-Агач (II очередь).

В 2016 г. присоединена к сети и выведена на рынок СЭС с установленной мощностью 5 МВт в с. Усть-Кан.

2.2. Отчетная динамика потребления электроэнергии в Республике Алтай и структура электропотребления

Информация по динамике электропотребления Республики Алтай представлена в таблицах 2.1 и 2.2.

Таблица 2.1

Динамика изменения электропотребления Республики Алтай за последние 5 лет по данным Филиала АО «СО ЕЭС» Алтайское РДУ

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Электропотребление, млн. кВт·ч	561,4	554,5	548,09	542,0	540,5
абсолютный прирост электропотребления, млн. кВт·ч	25,6	-6,9	9,6	-22,0	-1,6
среднегодовые темпы прироста, %	4,7	-1,2	1,7	-4,0	-0,3

Таблица 2.2

Динамика изменения электропотребления Республики Алтай за последние 5 лет по данным филиала «МРСК Сибири» – «ГАЭС»

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Электропотребление, млн. кВт·ч	561,4	548,09	546,2	541,8	540,0
абсолютный прирост электропотребления, млн. кВт·ч	19,7	-15,2	17,9	-22,3	-1,8

Промышленное производство (обрабатывающие производства)	23,57	4	22,56	4	12,54	2,32	24,71	4,6
В том числе:								
производство и распределение электроэнергии, газа, воды	42,84	8	33,85	6	42,68	7,88	40,29	7,5
строительство	11,23	2	16,92	3	12,09	2,23	8,75	1,6
транспорт и связь	18,34	3	16,92	3	14,38	2,65	13,71	2,5
сельское хозяйство	12,7	2	16,92	3	10,94	2,02	8,63	1,6
сфера услуг	2,11	1	5,64	1	-	-	-	-
бытовое потребление (жилищно-коммунальный сектор)	193,92	35	214,36	38	193,80	35,76	197,62	36,6
потери в электрических сетях	134,46	24	112,82	20	124,67	23,01	121,61	22,5
собственные нужды электростанций								
другие виды экономической деятельности	115,33	21	124,10	22	130,75	24,13	124,55	23,1
ВСЕГО	554,5	100	564,1	100	541,85	100	539,87	100,0

* – в таблице приведены данные филиала «Горно-Алтайский» АО «Алтайэнергосбыт»

2.3. Перечень и характеристика основных крупных потребителей электрической энергии в Республике Алтай

Таблица 2.4

№ п/ п	Наименование потребителя	Вид деятельности	2012 год		2013 год		2014 год		2015 год		2016 год	
			Годовой объем электр- потреб- ления	Максимум нагрузки	Го- до- вой объ- ем элект- ро- пот- ребле- ния	Максимум нагрузки	Годо- вой объем электр- ропот- ребле- ния	Максимум нагрузки	Годо- вой объем электр- ропот- ребле- ния	Максимум нагрузки	Годовой объем электр- ропот- ребле- ния	Максимум нагрузки
			Млн. кВт.ч	МВт	Млн. кВт. ч	МВт	Млн. кВт.ч	МВт	Млн. кВт.ч	МВт	Млн. кВт.ч	МВт
1.	ОАО «Водо- проводно- канализа- ционное хозяйство»	Распреде- ление воды	4,39	0,000320	3,91	0,000320	3,99	0,000320	3,96	0,000320	3,96	0,000320
2.	ОАО «Рудник Веселый»	Добыча полезных ископаемых	14,32	0,002141	15,22	0,002141	15,58	0,002141	14,83	0,002141	13,35	0,002141
3.	ФКУ ИК-1 УФСИН России по РА	Деятель- ность по управлению и	4,25	0,000536	3,81	0,000536	3,70	0,000536	3,60	0,000536	3,41	0,000536

		эксплуатации тюрем, исправительных колоний										
4.	МУП «Водоканал» МО «Майминский район»	Распределение воды	3,14	0,0006	3,34	0,0006	3,48	0,0006	3,43	0,0006	1,45	0,0006
5.	ФГУП «Российские телевизионные и радиовещательные сети»	Деятельность в области передачи (трансляции) и распространение программ телевидения и радиовещания	3,32	0,000246	3,31	0,000246	2,98	0,000246	2,73	0,000246	2,62	0,000246
6.	ООО «Раст»	Прочая оптовая торговля	5,22	0,00035	5,21	0,00035	5,29	0,00035	4,97	0,00035	4,81	0,00035

7.	ООО УК «Центральная»	Управление эксплуатацией жилого фонда	17,63	-	16,79	-	16,18	-	14,63	-	13,24	-
8.	ОАО «Горно-Алтайское ЖКХ»	Производство пара и горячей воды (тепловой энергии) котельными	6,63	0,000425	4,95	0,000425	6,04	0,000425	7,11	0,000425	6,46	0,000425
9.	ФГКУ «Пограничное управление ФСБ РФ по РА»	Деятельность федеральных специализированных служб охраны и безопасности	3,29	0,000981	3,35	0,000981	3,37	0,000981	3,40	0,000981	3,39	0,000981
10.	ИП Ракшин Е.А.	Сдача внаем собственного нежилого	2,56	0,00045	2,77	0,00045	2,44	0,00045	2,22	0,00045	2,30	0,00045

		недвижи- мого имущества										
11.	ООО «Соузгин- ский мясоком- бинат»	Сдача внаем собствен- ного нежилого недвижи- мого имущества	3,10	0,00042	3,48	0,00042	3,76	0,00042	3,49	0,00042	3,30	0,00042
12.	ООО «Алтай Резорт»	Разведение прочих животных	1,94	0,0004	2,30	0,0004	2,33	0,0004	2,47	0,0004	1,96	0,0004
13.	ПАО «МТС»	Деятель- ность в области телефонной связи	1,08	0,000021	1,76	0,000021	2,10	0,000021	2,34	0,000021	2,61	0,000021
14.	ООО «Мария-Ра»	Сдача внаем собственно- го нежилого недвижимо- го имущества	0,83	0,0002	2,14	0,0002	3,58	0,0002	3,93	0,0002	4,39	0,0002
15.	ЗАО "Горнолыж-	Туристи- ческая	1735,7 78	1,036	1775, 141	0,684	1283,83 2	0,709	928,556	1,226	902,416	0,962

2.4. Перечень основных энергорайонов с указанием потребления электрической энергии и мощности за 5 отчетных лет

На территории Республики Алтай нет явно выраженных энергорайонов.

2.5. Динамика изменения максимумов нагрузки Республики Алтай

Динамика изменения собственных максимумов нагрузки Республики Алтай за последние 5 лет по данным ОАО «СО ЕЭС» и по данным филиала ПАО «МРСК Сибири» - «ГАЭС» приведена в таблицах 2.5 и 2.6.

Таблица 2.5

Динамика изменения собственного максимума нагрузки Республики Алтай за последние 5 лет по данным Филиала АО «СО ЕЭС» Алтайское РДУ

Показатель	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год
Собственный максимум нагрузки, МВт	110	104	109	107	103
абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	0	-6	5	-2	-4
среднегодовые темпы прироста, %	0	-5,45	4,81	-1,83	-3,47

Таблица 2.6

Динамика изменения собственного максимума нагрузки Республики Алтай за последние 5 лет по данным филиала ПАО «МРСК Сибири» – «ГАЭС»

Показатель	2012 год	2013 год	2014 год	2015год	2016 год
Собственный максимум нагрузки, МВт	116	104	106	107	105,0
абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	8	-12	2	1,0	-2,0
среднегодовые темпы прироста, %	6,8	-10,3	1,9	0,93	-1,90

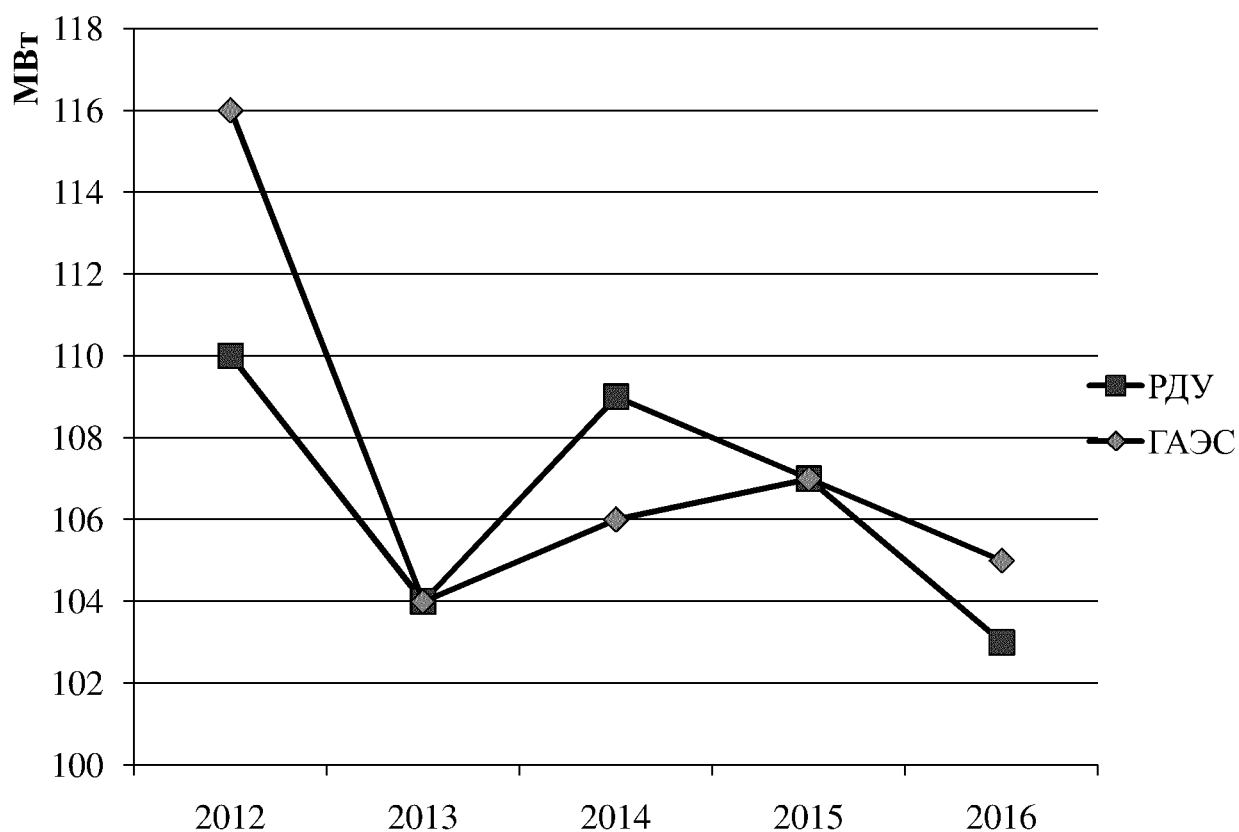


Рисунок 2.2. Динамика изменения собственного максимума нагрузки Республики Алтай

Снижение максимума нагрузки с 2012 по 2013 годы, а также с 2014 по 2016 связано с повышением средней температуры наружного воздуха в отопительный период по сравнению с предшествующими годами, а также внедрением мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности на территории Республики Алтай.

Кроме того, снижение электропотребления в 2013 по данным «ГАЭС» является следствием передачи потребителей и электросетевого хозяйства «ГАЭС», расположенных за пределами Республики Алтай, филиалу ПАО «МРСК Сибири» - «Алтайэнерго».

Все крупные узлы нагрузки являются энергодефицитными в период прохождения максимума нагрузок в течение всех последних 5 лет, резервы мощности отсутствуют.

2.6. Структура установленной электрической мощности на территории Республики Алтай

До 2015 г. Республика Алтай не вырабатывала на своей территории электроэнергию, за исключением десяти небольших ДЭС, ВЭС и двух МГЭС общей мощностью 1,3 МВт, предназначенных для локального электроснабжения объектов в труднодоступных и отдаленных населенных пунктах горных районах республики, и не подключенных к общей энергосистеме Республики Алтай. Выработка электроэнергии этими

электростанциями составляла всего 0,6% от величины потребления электроэнергии Республикой Алтай. Поэтому, при расчете балансов потребления электроэнергии и мощности их можно не принимать в расчет.

В 2015 г. на территории Республики Алтай выведен на рынок первый источник электроэнергии, присоединённый к энергосистеме – СЭС в с. Кош-Агач с установленной мощностью 5 МВт.

В начале 2016 г. на территории Республики Алтай выведен на рынок еще одна СЭС в с. Кош-Агач – вторая очередь с установленной мощностью 5 МВт.

С 01.12.2016 выведена на рынок очередная СЭС в с. Усть-Кан с установленной мощностью 5 МВт.

2.7. Состав существующих электростанций

В настоящее время на территории Республики Алтай отсутствуют действующие электростанции, установленная мощность которых превышает 5 МВт.

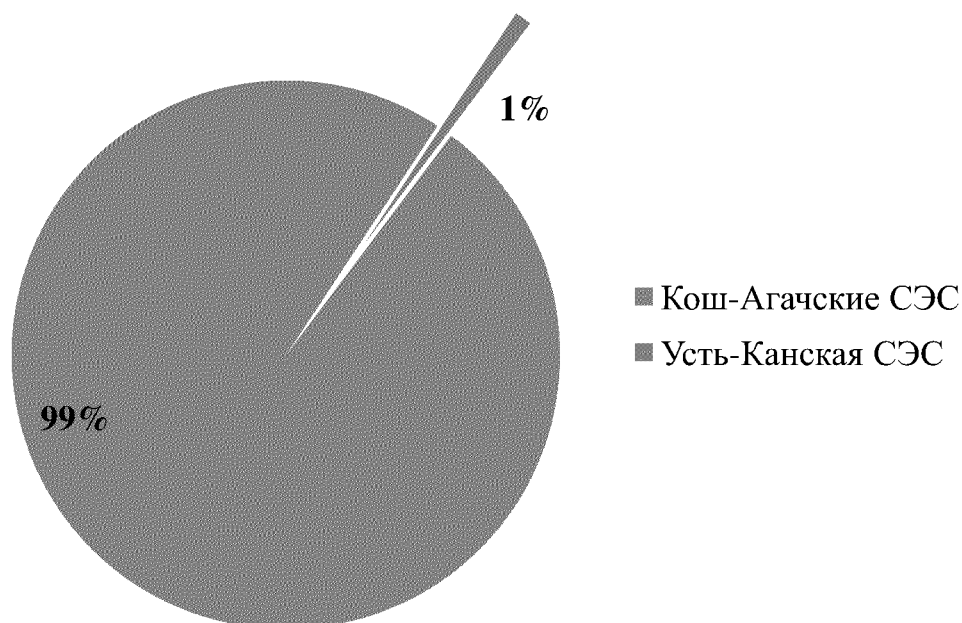
Первая Кош-Агачская солнечная электростанция с установленной мощностью 5 МВт выведена на оптовый рынок электроэнергии с 1 апреля 2015 года, с 1 апреля 2016 года выведена на оптовый рынок электроэнергии вторая очередь Кош-Агачской солнечной электростанции с установленной мощностью 5 МВт. В сентябре 2016 года введена в эксплуатацию Усть-Канская СЭС с установленной мощностью 5 МВт и выведена на оптовый рынок электроэнергии с 1 декабря 2016 года. Собственником данных электростанций является ООО «АвеларСолар Технолоджи».

2.8. Техническое состояние оборудования электростанций

На конец 2016 г. на территории Республики Алтай имелось в наличии две Кош-Агачских солнечных электростанции и одна Усть-Канская солнечная электростанция, присоединенных к электрическим сетям, мощностью по 5 МВт каждая, износ оборудования у которых практически отсутствует.

2.9. Структура выработки электроэнергии

На территории Республики Алтай имеются только три солнечных электростанций мощностью по 5 МВт каждая.



Доля выработки электрической энергии солнечными станциями составляет 100 %. В разрезе станций выработка Кош-Агачскими СЭС и Усть-Канской СЭС в 2016 г. составила 14,01 млн. кВтч (99 %) и 0,092 млн. кВтч (1 %) соответственно.

2.10. Характеристика балансов электрической энергии и мощности

Так как на территории Республики Алтай отсутствуют объекты генерации, работающие параллельно с энергосистемой, кроме солнечных станций в с. Кош-Агач и в с. Усть-Кан, работающих только в светлое время суток при наличии напряжения во внешней сети, балансы электрической энергии и мощности региональной энергосистемы являются дефицитными.

Дефицит покрывается за счет перетоков по внешним связям с Бийским энергорайоном Алтайской энергосистемы.

Таблица 2.7

Балансы мощности за последние 5 лет *)

Показатель	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год
Потребление, МВт	110 (116)	104 (104)	109 (106)	107 (107)	103 (105)
Установленная мощность объектов генерации, МВт	0	0	0	10	15
Располагаемая мощность	0	0	0	0	0
Избыток (+), дефицит (-)	-110 (-116)	-104 (-104)	-109 (-106)	-107 (-107)	-103 (-105)

*) в таблице приведены данные Филиала АО «СО ЕЭС» Алтайское РДУ, в скобках - данные филиала «МРСК Сибири» - «ГАЭС».

Таблица 2.8

Балансы электрической энергии за последние 5 лет *)

Показатель	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год
Потребление, млн. кВт·ч	561,4 (561,4)	554,5 (546,2)	564,1 (564,1)	542,0 (536,2)	540,5 (540)
Выработка, млн. кВт·ч	0	0	0	5,8	14,1
Избыток (+), дефицит (-)	-561,4 (-561,4)	-554,5 (-546,2)	-564,1 (-564,1)	-536,3 (-530,4)	-526,4 (-525,9)

*) в таблице приведены данные Филиала АО «СО ЕЭС» Алтайское РДУ, в скобках - данные филиала «МРСК Сибири» - «ГАЭС».

2.11. Динамика основных показателей электроэффективности по Республике Алтай

Таблица 2.9

№ п/п	Наименование показателя	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г
1	Электроёмкость ВРП, кВт.ч/тыс. руб.	22,7	21,4	20,7	20,0	
2	Потребление электроэнергии на душу населения, кВтч/чел в год	2664	2632	2677,3	2691	
3	Электровооруженность труда в экономике, кВтч/чел в год	6256	5366	5622,3	5695	

2.12. Основные характеристики электросетевого хозяйства на территории Республики Алтай

На территории Республики Алтай нет объектов, относимых к Единой национальной (общероссийской) электрической сети (ЕНЭС) и обслуживаемых ПАО "ФСК ЕЭС".

Электросетевое хозяйство представлено электрическими сетями и подстанциями с уровнем напряжения до 110 кВ.

Таблица 2.10

Протяженность ВЛ и КЛ и трансформаторная мощность ПС по классам напряжения 110 кВ и выше.

Класс напряжения	Протяженность ВЛ и КЛ (в одноцепном исполнении), км	Трансформаторная мощность ПС, МВА
110 кВ	1529	381,3

Возраст практически всего основного электросетевого оборудования напряжением 110 кВ на территории Республики Алтай – свыше 25 лет.

Основной объем распределительных сетей принадлежит ПАО «МРСК Сибири» и обслуживается его филиалом – «Горно-Алтайские электрические сети». В том числе, «ГАЭС» обслуживают электрические сети 0,4 - 110 кВ на территории всех муниципальных образований в Республике Алтай. Площадь обслуживаемой территории – 93 тыс. квадратных километров, протяженность с запада на восток - 465 км, с севера на юг – 360 км, удаленность от центра управления до дальнего РЭС – 465 км.

Таблица 2.11

Краткая характеристика филиала ПАО «МРСК Сибири» - «Горно-Алтайские электрические сети» и география присутствия

Наименование РЭС филиала ПАО «МРСК Сибири» - «ГАЭС»	Зона обслуживания, тыс. км ²	Население территориального округа, тыс. чел
« Майминский РЭС»	1,29	36,755
« Шебалинский РЭС»	6,81	24,709
« Онгудайский РЭС»	11,75	15, 415
« Усть-Канский РЭС»	6,24	15, 103
«Усть-Коксинский РЭС»	12,96	17, 524
« Турачакский РЭС»	15,55	12, 610
«Улаганский РЭС»	38,25	30,692
Филиал ПАО «МРСК Сибири» - «ГАЭС»	92,85	152,808

Таблица 2.12

На балансе районов электрических сетей, подведомственных филиалу ПАО «МРСК Сибири» - «ГАЭС» по состоянию на 01.01.2017 г. находятся ВЛ 0,4-110 кВ в следующем объёме:

Наименование РЭС филиала ПАО «МРСК Сибири» - «ГАЭС»	Протяженность ВЛ									
	ВЛ 110кВ		ВЛ 35 кВ		ВЛ 10 кВ		ВЛ 0,4 кВ		ВСЕГО	
	Трас-се	Це-пям	Трас-се	Це-пям	трассе	цепям	трассе	цепям	трассе	цепям
СВЛ	108,6,8	1528,7	18,9	37,8					1105,7	1566,5
Майминский РЭС	176,9	205,7	0	0	287,38	287,38	334,77	334,77	622,15	622,15
Шебалинский РЭС	180,4	196,8	0	0	784,33	784,33	445,74	445,74	1230,07	1230,07
Онгудайский РЭС	129,1	143	0	0	488,71	488,71	259,64	259,64	748,35	748,35
Усть-Канский РЭС	240	480	0	0	605,12	605,12	266,16	266,16	871,28	871,28
Усть-Коксинский РЭС	116,2	119	18,9	37,8	513,97	513,97	407,87	407,87	921,84	921,84
Турачакский РЭС	184,6	324,6	0	0	356,94	356,94	315,89	315,89	672,83	672,83
Улаганский РЭС	59,6	59,6	0	0	416,4	416,4	308,44	308,44	724,84	724,84
Филиал ОАО «МРСК Сибири» - «ГАЭС»	108,6,8	1528,7	18,9	37,8	3452,85	3452,85	2338,51	2338,51	6897,06	7357,86

Таблица 2.13

Количество понижающих подстанций 35 кВ и выше, мощность силовых трансформаторов всех классов напряжения на ПС, в разрезе подразделений филиала ПАО «МРСК Сибири» - «ГАЭС».

Наименование подразделений филиала ПАО «МРСК Сибири» - «ГАЭС»	ПС 110(220) кВ		ПС 35 кВ		ТП 6-35/0,4 кВ	
	Кол-во, шт.	Руст, МВА	Кол-во, шт.	Руст, МВА	Кол-во, шт.	Руст, МВА
Майминский РЭС	4	158,0			210	41,251
Шебалинский РЭС	4	35,2			285	35,009
Онгудайский РЭС	4	35,2			202	23,419
Усть-Канский РЭС	2	17,6			214	22,555

Наименование подразделений филиала ПАО «МРСК Сибири» - «ГАЭС»	ПС 110(220) кВ		ПС 35 кВ		ТП 6-35/0,4 кВ	
	Кол-во, шт.	Руст, МВА	Кол-во, шт.	Руст, МВА	Кол-во, шт.	Руст, МВА
Усть-Коксинский РЭС	2	17,6			279	38,867
Турачакский РЭС	5	65,1	1	5,0	164	26,921
Улаганский РЭС	3	52,6			135	24,03
Филиал ПАО «МРСК Сибири» - «ГАЭС»	24	381,3	1	5,0	1495	212,86

Таблица 2.14

Общий физический износ оборудования «ГАЭС», в %

Тип оборудования	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год
Трансформаторное оборудование	70	69,50	69,16	68,5	68,70
Коммутационные аппараты	68	67,00	66,58	65,8	66,10
Общий	69	68,40	71,1	72,4	67,30
ВЛ 35-110кВ	47	47,00	47,6	48,1	48,80
ВЛ 0,4-20 кВ	65	65	66,40	67	67,70
КЛ 35-110 кВ	0,0	0	0	0	0,00
КЛ 0,4-20 кВ	0,0	15,70	16,1	16,5	17,10
Общий	61,7	62,00	63,22	63,67	64,34

Таблица 2.15

Кроме ПАО «МРСК Сибири», на территории Республики Алтай имеется еще 1 организация, обслуживающая электрохозяйство: МУП «Горэлектросети».

Наименование организации	Обслуживаемые электроустановки								Район присутствия
	ТП 110/6 кВ, МВ А	ТП и КТП 10/0,4 и 6/0,4 кВ, шт/ МВА	ВЛ-110 кВ, км	ВЛ-10 кВ, км	КЛ-10к В, км	ВЛ -6 кВ , км	ВЛ-0,4 кВ, км	КЛ-0,4 кВ, км	
МУП «Горэлектросети»		234/97, 138	102, 4	109,0 4	88,2	-	235, 158	37,46 2	г. Горно-Алтайск

Карта-схема размещения объектов электроэнергетики на территории Республики Алтай приведена в **приложении 1**.

2.13. Основные внешние электрические связи энергосистемы Республики Алтай

Электроснабжение потребителей Республики Алтай осуществляется от электрических сетей Бийского энергоузла Алтайской энергосистемы, который работает в составе объединенной энергосистемы Сибири, по шести воздушным ЛЭП-110 кВ: ВЛ 110 кВ ОПП – Майминская (ВЛ ОМ-139), ВЛ 110 кВ Быстрянка – Майминская (ВЛ БМ-85), ВЛ 110 кВ Дмитриевская – Ненинская, ВЛ 110 кВ Предгорная – Чергинская (ВЛ ПЧ-3), ВЛ 110 кВ Солонешенская – Совхозная I цепь с отпайкой на ПС Черно-Ануйская (ВЛ СС-179), ВЛ 110 кВ Солонешенская – Совхозная II цепь с отпайкой на ПС Черно-Ануйская (ВЛ СС-178). Две последние ВЛ обеспечивают электроснабжение только потребителей Республики Алтай, подключенных к ПС 110 кВ Черно-Ануйская.

Таблица 2.16

Внешние электрические связи энергосистемы Республики Алтай

№ п/п	Класс напряжения	Наименование объекта	Протяженность, км
С энергосистемой Алтайского края (с Бийским энергорайоном)			
1	110 кВ	ВЛ 110 кВ ОПП – Майминская (ВЛ ОМ-139)	42,0
2	110 кВ	ВЛ 110 кВ Быстрянка – Майминская (ВЛ БМ-85)	42,0
3	110 кВ	ВЛ 110 кВ Дмитриевская – Ненинская (ВЛ ДН-86)	65,9
4	110 кВ	ВЛ 110 кВ Предгорная – Чергинская (ВЛ ПЧ-3)	51,8
5	110 кВ	ВЛ 110 кВ Солонешенская – Совхозная I цепь с отпайкой на ПС Черно-Ануйская (ВЛ СС-179)	24,6
6	110 кВ	ВЛ 110 кВ Солонешенская – Совхозная II цепь с отпайкой на ПС Черно-Ануйская (ВЛ СС-178)	24,6



*) Территория Республики Алтай входит в энергосистему Алтайского края и Республики Алтай (Алтайская энергосистема)

Рисунок 2.3. Блок-схема внешних электрических связей энергосистемы Республики Алтай

3. Особенности и проблемы функционирования энергосистемы на территории Республики Алтай

Республика Алтай в настоящее время дефицитна как по мощности, так и по электроэнергии. Пик перетоков мощности в 2012 г. превысил 116 МВт, по данным зимнего контрольного замера переток мощности в республику составил в 2014 году 109 МВт, в 2015 г. 107 МВт, в 2016 г. – 103 МВт (по данным филиала ПАО «МРСК Сибири» - «ГАЭС»). Пропускная способность питающих ВЛ110 кВ, исчерпана полностью. При существующей схеме электроснабжения Республики Алтай наиболее сложной, приводящей к выходу параметров электроэнергетического режима из области допустимых значений, является одновременное аварийное отключение двух ВЛ 110 кВ Бийская – Заречная I цепь с отпайкой на ПС Угреньевская и ВЛ 110 кВ Бийская – Заречная II цепь с отпайкой на ПС Угреньевская или отключение двух ВЛ 110 кВ ВЛ 110 кВ ОПП – Майминская (ВЛ ОМ-139) и ВЛ 110 кВ Быстрянка – Майминская (ВЛ БМ-85) в зимний период.

В данной схемно-режимной ситуации имеет место токовая перегрузка проводов ВЛ 110 кВ и оборудования 110 кВ ПС транзита 110 кВ ПС 110 кВ Смоленская – ПС 110 кВ Предгорная – ПС 110 кВ Чергинская (на участке ПС 110 кВ Смоленская – ПС 110 кВ Предгорная перегруз составляет до 115 А или 19 % от длительно допустимого значения 600 А (оборудование 110 кВ на ПС 110 кВ Смоленская), на участке ПС 110 кВ Предгорная – ПС 110 кВ Чергинская перегруз составляет 180 А или 37,5 % от аварийно-допустимого значения 480 А (ТТ на ПС 110 кВ Чергинская)) и снижение напряжения на шинах 110 кВ подстанций ниже минимально допустимых значений (МДН – 85 кВ) с действием АОСН на отключение потребителей Республики Алтай:

- на ПС 110 кВ Усть-Коксинская до 71,6 кВ;
- на ПС 110 кВ Кош-Агачская до 64,8 кВ;
- на ПС 110 кВ Майминская до 60,8 кВ.

Ограничивающими элементами являются:

- провод ВЛ 110 кВ Смоленская – Предгорная с отпайками (АС-185/29, 650 А);
- провод ВЛ 110 кВ Предгорная – Чергинская (АС-150/19, 573 А);
- на ПС 110кВ Смоленская:
 - трансформаторы тока ВЛ 110 кВ Смоленская – Предгорная с отпайками (600 А);
 - выключатель ВЛ 110 кВ Смоленская – Предгорная с отпайками (630 А);
 - ВЧ заградитель ВЛ 110 кВ Смоленская – Предгорная с отпайками (600 А);
 - разъединители ШР, ЛР (600 А);
 - шины 110 кВ (АС-185/29, 650 А);
- на ПС 110 кВ Предгорная:
 - шины 110 кВ (АС-120/19, 484 А);
 - трансформаторы тока ВЛ 110 кВ Смоленская – Предгорная (400 А);
 - ВЧ заградитель ВЛ 110 кВ Смоленская – Предгорная (600 А);
 - разъединитель ВЛ 110 кВ Смоленская – Предгорная (630 А);
- на ПС 110 кВ Чергинская:
 - шины 110 кВ (АС-120/19, 484 А);
 - трансформаторы тока ВЛ 110 кВ Предгорная – Чергинская (400 А/480 А, но не более 120 минут в неделю);
 - выключатель ВЛ 110 кВ Предгорная – Чергинская (630 А);
 - ВЧ заградитель ВЛ 110 кВ Предгорная – Чергинская (600 А).

В скобках указаны длительно допустимые токи оборудования для температуры -5°C и ниже.

Мероприятиями, направленными на обеспечение допустимых значений параметров электроэнергетического режима в указанных выше послеаварийных режимах, является строительство дополнительных электрических связей 110 кВ между Республикой Алтай и Алтайским краем. Перечень объектов предлагаемых к строительству на территории Республики Алтай соответствует перечню мероприятий, указанных в ТУ на ТП ОЭЗ ТРТ «Долина Алтай»:

1. ПС 110 кВ Алтайская Долина;
2. ВЛ 110 кВ Майминская – Алтайская Долина;
3. ВЛ 110 кВ Сибирская монета – Алтайская Долина;
4. ВЛ 110 кВ Сибирская монета – Манжерокская.

Описанное выше подтверждается результатами расчетов, выполненных при разработке Схемы и программы развития электроэнергетики Республики Алтай на 2016-2023 годы (утверждена Указом Главы Республики Алтай, Председателя Правительства Республики Алтай от 25.09.2015 № 270-у) и тома проектной документации «Расчеты электрических режимов прилегающей сети 110 кВ. Шифр 007К.ВВ.2015.480811.12.15-ЭЭС» (выполнен в рамках титула «Строительство ЛЭП 110 кВ от ПС 110/10 кВ

«Долина Алтая» до ПС 110/10 кВ «Сибирская монета». Строительство ЛЭП 110 кВ от ПС 110/10 кВ «Сибирская монета» до ПС 110/10 кВ «Манжерокская»), согласованного Алтайским РДУ и ГАЭС в 2016 г.

Это приводит к ограничениям подключения новых потребителей электроэнергии и сдерживает развитие экономики региона.

Отличительной особенностью энергосистемы Республики Алтай является крайне неравномерный график потребления электроэнергии и мощности по сезонам года, летний минимум составляет только одну четвертую часть зимнего максимума. Это является следствием того, что значительная часть электроэнергии расходуется на отопление. В результате, в «перегруженных» электрических сетях, при прохождении зимнего максимума, складываются недопустимо высокие технические потери электроэнергии и недопустимо высокий уровень потерь напряжения, особенно в сетях 0,4 кВ. В режиме летнего «недогруза», на концах холостых протяженных линий 110 кВ фиксируется недопустимо высокий уровень напряжения, как в переходных так и в установившихся режимах работы сетей. Установившееся напряжение свыше 125 кВ, в целом ряде центров питания 110 кВ, обычное дело, что определяет тяжёлые режимы работы изоляции высоковольтного оборудования.

Радиальная конфигурация сети 110 кВ и большие протяженности ЛЭП (максимальная протяженность сети 110 кВ от ПС 220 кВ Бийская, расположенной в городе Бийске до самой удалённой ПС 110 кВ «Кош-Агачская» более 600 км.) многие из которых одноцепные, определяет низкий уровень надёжности электроснабжения, особенно при ремонтных схемах и в послеаварийных режимах.

Суммарная протяженность распределительных сетей напряжением 10 и 0,4 кВ около 6 тыс.км. Их основная часть построена в шестидесятых - восьмидесятых годах прошлого века. Для линий 10 кВ был использован сталеалюминиевый провод сечением 35-70 квадратных мм, а для линий 0,4 кВ – алюминиевый провод сечением 16-35 квадратных мм. При этом максимальные протяженности ВЛ 10 кВ, достигают 100 км, а длина фидеров 0,4 кВ, зачастую более 2 км. Большая часть электрических сетей эксплуатируется за пределами нормативного срока службы. Конфигурация сети 10/0,4 кВ также морально устарела и не соответствует требованиям надёжности и качества электроснабжения.

Протяженность значительной части линий 0,4 кВ превышает допустимую по условиям потерь напряжения и чувствительности защиты от коротких замыканий.

В распределительных сетях сохраняется недопустимо высокий уровень технических и коммерческих потерь электроэнергии. Практически пятая часть отпущенной в сеть электроэнергии, теряется при её передаче и распределении и не доходит до потребителя.

На территории Республики Алтай имеется ряд подстанций, загрузка трансформаторов в послеаварийных режимах, связанных с отключением

одного из установленных на них трансформаторов, превышает длительно допустимые значения (105 % от номинальной мощности).

Ниже приведена информация о таких ПС.

1. В настоящее время на подстанции ПС 110кВ Шебалинская установлены трансформаторы 2х2,5 МВА. ПС введена в эксплуатацию в 1978 году. Основное оборудование ПС отработало более одного нормативного срока эксплуатации. ПС является единственным центром электроснабжения с. Шебалино с населением более 5 тысяч человек, а так же других близлежащих мелких населенных пунктов.

Номинальная мощность трансформаторов составляет 2,24 МВт.

Допустимая максимальная загрузка трансформаторов составляет 2,35 МВт (с учетом перегрузочной способности 5 %).

По данным зимнего контрольного замера 2016 г. загрузка трансформатора Т-1 (Т-2) при аварийном отключении силового трансформатора Т-2 (Т-1) составляет 2,69 МВт: 120,1 % от номинальной мощности трансформатора (перегруз 0,45 МВт) и 114,5 % от длительно допустимой загрузки (перегруз 0,34 МВт). По данным зимнего контрольного замера 2012 г. (максимальное потребление за последний рассматриваемый период) загрузка трансформатора Т-1 (Т-2) при аварийном отключении силового трансформатора Т-2 (Т-1), составляет 3,06 МВт: 136,6 % от номинальной мощности трансформатора (перегруз 0,82 МВт) и 134,9 % от длительно допустимой загрузки (перегруз 0,71 МВт).

Превышение значений загрузки трансформаторов выше длительно допустимой максимальной загрузки филиалом ПАО «МРСК Сибири»-«ГАЭС» не допускается, что приводит к необходимости ввода графиков аварийного отключения до 0,7 МВт.

Загрузка трансформатора Т-1 (Т-2) при аварийном отключении силового трансформатора Т-2 (Т-1) с учетом выданных ТУ на ТП (4,78 МВт), составит 7,07 МВт: 315,6 % от номинальной мощности трансформатора (перегруз 4,83 МВт) и 300,9 % от длительно допустимой загрузки (перегруз 4,72 МВт).

На основании изложенного требуется реконструкция ПС 110 кВ Шебалинская с заменой трансформаторов Т-1, Т-2 мощностью 2,5 МВт на трансформаторы большей мощности. Это позволит исключить необходимость ввода графиков аварийного отключения в послеаварийных режимах, а также обеспечит возможность исполнения филиалом ПАО «МРСК Сибири»-«ГАЭС» обязательств по действующим договорам ТП.

2. На подстанции ПС 110 кВ Горно-Алтайская установлены трансформаторы 2х16 МВА. ПС введена в эксплуатацию в 1965 году. Это одна из трех ПС, обеспечивающих электроснабжение административного центра Республики Алтай – город Горно-Алтайск с населением более 60 тыс. человек. Оборудование отработало 2 нормативных срока эксплуатации и имеет физический износ.

Номинальная мощность трансформаторов составляет 14,3 МВт.

Допустимая максимальная нагрузка каждого трансформатора на ПС 110 кВ Горно-Алтайская составляет 15 МВт (с учетом перегрузочной способности 5 %).

По данным зимнего контрольного замера 2016 года нагрузка трансформатора Т-1 (Т-2) при аварийном отключении силового трансформатора Т-2 (Т-1), составляет 14,8 МВт: 103,5 % от номинальной мощности трансформатора (перегруз 0,5 МВт) и 98,7 % от длительно допустимой нагрузки (перегруз отсутствует).

По данным зимнего контрольного замера 2012 г. (максимальное потребление за последний рассматриваемый период) перегрузка трансформатора Т-1 (Т-2) при аварийном отключении силового трансформатора Т-2 (Т-1) составляет 15,4 МВт: 107,7% от номинальной мощности трансформатора (перегруз 1,1 МВт) и 102,7 % от длительно допустимой нагрузки (перегруз 0,4 МВт).

Превышение значений нагрузки трансформаторов выше длительно допустимой максимальной нагрузки филиалом ПАО «МРСК Сибири»-«ГАЭС» не допускается, что приводит к необходимости ввода графиков аварийного отключения до 0,4 МВт.

Нагрузка трансформатора Т-1 (Т-2) при аварийном отключении силового трансформатора Т-2 (Т-1), с учетом выданных ТУ на ТП (0,8 МВт), составит 16,2 МВт: 113,3 % от номинальной мощности трансформатора (перегруз 1,9 МВт) и 108 % от длительно допустимой нагрузки (перегруз 1,2 МВт).

Требуется реконструкция ПС 110 кВ Горно-Алтайская с заменой трансформаторов Т-1, Т-2 мощностью 16 МВт на трансформаторы большей мощности. Это позволит исключить необходимость ввода графиков аварийного отключения в послеаварийных режимах, а также обеспечит возможность исполнения филиалом ПАО «МРСК Сибири»-«ГАЭС» обязательств по действующим договорам ТП.

3. На ПС 110 кВ Усть-Коксинская установлены трансформаторы 2х6,3 МВА. ПС введена в эксплуатацию в 1981 году. ПС является единственным центром электроснабжения населенного Усть-Коксинского района Республики Алтай с населением более 4 тыс. человек. Оборудование ПС отработало более одного нормативного срока эксплуатации.

Номинальная мощность трансформаторов составляет 5,6 МВт.

Допустимая максимальная нагрузка трансформаторов составляет 5,9 МВт (с учетом перегрузочной способности 5 %).

По данным зимнего контрольного замера 2016 г. нагрузка трансформатора Т-1 (Т-2) при аварийном отключении силового трансформатора Т-2 (Т-1) составляет 3,1 МВт: 55,4% от номинальной мощности трансформатора (перегруз отсутствует) и 52,5 % от длительно допустимой нагрузки (перегруз отсутствует). По данным зимнего контрольного замера 2012 г. (максимальное потребление за последний рассматриваемый период) нагрузка трансформатора Т-1 (Т-2) при аварийном

отключении силового трансформатора Т-2 (Т-1), составляет 4,6 МВт: 82,1 % от номинальной мощности трансформатора (перегруз отсутствует) и 78 % от длительно допустимой загрузки (перегруз отсутствует).

Превышение значений загрузки трансформаторов выше длительно допустимой максимальной загрузки филиалом ПАО «МРСК Сибири»-«ГАЭС» не допускается.

Загрузка трансформатора Т-1 (Т-2) при аварийном отключении силового трансформатора Т-2 (Т-1) с учетом выданных ТУ на ТП (5,54 МВт) составит 10,14 МВт: 181,1 % от номинальной мощности трансформатора (перегруз 4,54 МВт) и 171,9 % от длительно допустимой загрузки (перегруз 4,24 МВт).

На основании изложенного, для исполнения филиалом ПАО «МРСК Сибири»-«ГАЭС» обязательств по действующим договорам ТП требуется реконструкция:

- ПС 110 кВ Усть-Коксинская с заменой трансформаторов Т-1, Т-2 мощностью 6,3 МВт на трансформаторы большей мощностью;

- ПС 110 кВ Элекмонарская с заменой трансформаторов Т-1, Т-2 мощностью 16 МВт на трансформаторы большей мощностью или установкой дополнительных трансформаторов.

В большинстве случаев на дизельных электростанциях, предназначенных для электроснабжения населенных пунктов, расположенных в труднодоступных горных районах, эксплуатируется физически изношенное энергетическое оборудование, что обуславливает низкие технико-экономические показатели работы дизельных электростанций, низкое качество и надежность электроснабжения потребителей. Удельные расходы топлива на большинстве дизельных электростанций достигают 457 г условного топлива/кВт.ч, что в 1,5 раза превышает средний нормативный расход топлива.

Низкие технико-экономические показатели большинства дизельных электростанций, высокие цены на дизельное топливо и высокие транспортные тарифы (что особенно сказывается в отдаленных районах) приводят к высокой себестоимости производства электроэнергии на дизельных электростанциях.

Таблица 3.1 *)

Перечень энергодефицитных районов Республики Алтай

№ п/п	Наименование	Географическое расположение	Энергодефицит МВт, тыс. кВт.ч
1	Вся территория	Республика Алтай	103 МВт,* 540,47 тыс. кВт.ч.*

*) Филиала АО «СО ЕЭС» Алтайское РДУ за 2016 г.

4. Основные направления развития электроэнергетики Республики Алтай

4.1. Цели и задачи развития электроэнергетики Республики Алтай

Основной целью развития электроэнергетики Республики Алтай является обеспечение развития эффективной многоотраслевой экономики на основе ликвидации дефицита в энергоресурсах и обеспечения их доступной цены и высокого качества на всей территории субъекта. Одним из возможных вариантов реализации поставленной цели является создание на основе имеющихся на территории, возобновляемых, прежде всего, гидро- и геолоэнергетических ресурсов.

Основные задачи развития электроэнергетики региона:

- развитие энергетической инфраструктуры, инженерных электросетевых коммуникаций Республики Алтай, повышение энергоэффективности и снижение потерь при передаче и распределении электроэнергии, усиление внешних связей с единой энергосистемой;

- создание эффективных генерирующих мощностей на основе строительства источников тепловой и электрической энергии с максимальным использованием природных возобновляемых ресурсов и когенерации.

4.2. Прогноз потребления электроэнергии и мощности на 5-ти летний период.

Прогноз потребления электроэнергии

В настоящей схеме и программе принято два варианта прогноза потребления электроэнергии (таблица 4.1):

прогноз потребления электроэнергии и максимума нагрузки Республики Алтай (вариант 1 – базовый) разработан на основе данных, предоставленных Филиалом АО «СО ЕЭС» Алтайское РДУ;

прогноз потребления электроэнергии и максимума нагрузки Республики Алтай (вариант 2 – оптимистический) разработан на основе данных, предоставленных Министерством регионального развития Республики Алтай.

Таблица 4.1

Прогноз потребления электроэнергии

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Вариант 1 – базовый						
Электропотребление, млн. кВт·ч	2017	2018	2019	2020	2021	2022
абсолютный прирост электропотребления, млн. кВт·ч	546	549	550	553	553	555

среднегодовые темпы прироста, %	5,53	3	1	3	0	2
Вариант 2 – оптимистический						
прогноз потребления электроэнергии	590	600	620	641	651	656
абсолютный прирост электропотребления, млн. кВт·ч	49,53	10	20	21	10	5
среднегодовые темпы прироста, %	9,16	1,69	3,33	3,39	1,56	0,77

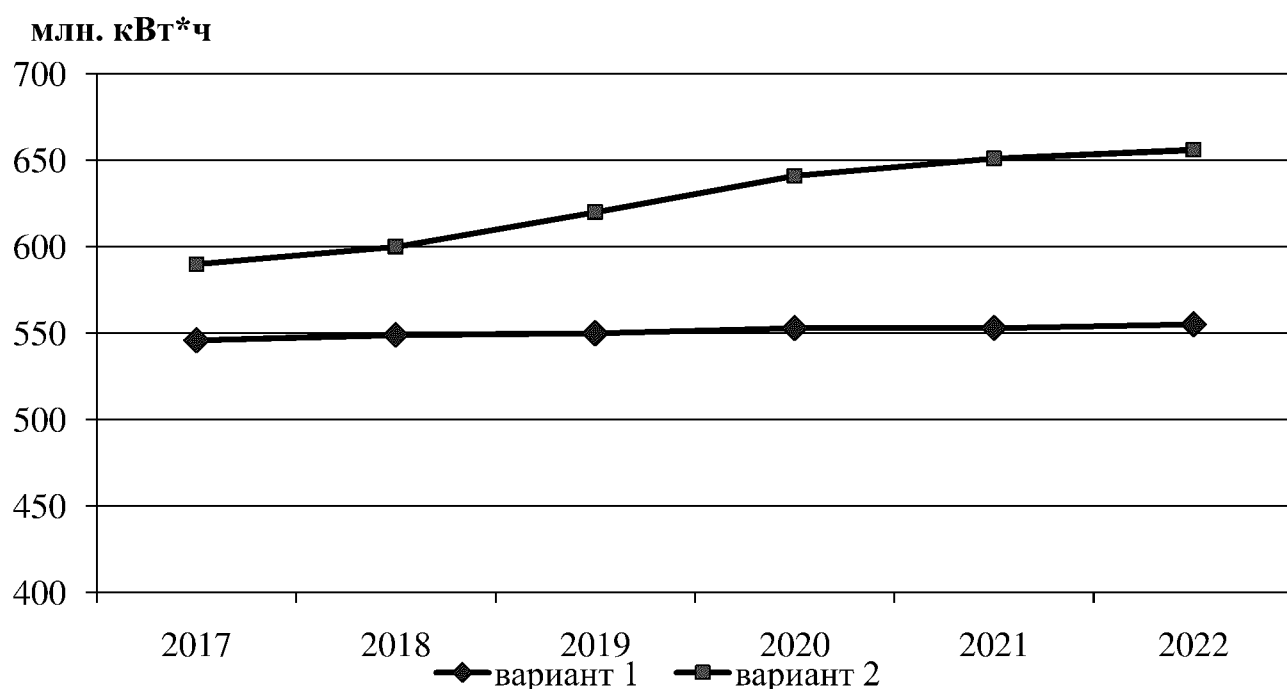


Рисунок 4.1. Прогноз электропотребления Республики Алтай

В основном оптимистическом варианте учитываются все заявки на технологическое присоединение поданные в филиал ПАО «МРСК Сибири» - «ГАЭС». Прирост электропотребления в основном ожидается за счет строящихся и планируемых потенциальных потребителей электрической энергии, а это сегодня: объекты туристско-рекреационного типа, в том числе входящие в Особую экономическую зону «Долина Алтая», всесезонный горнолыжный спортивно-оздоровительный, санаторно-туристический комплекс «Манжерок», предприятия горнорудной и лесной промышленности, строительной индустрии, переработки мясомолочной продукции и лекарственно-технического сырья, объекты социальной сферы, жилищно-коммунального хозяйства и прочие потребители.

Таблица 4.2

Заявки потребителей на присоединение к электрической сети*

№ п/п	Наименование потребителя	Место расположения	Год ввода	Номиналь- ная нагрузка (увеличение нагрузки), МВт
1	Администрация МО «Майминский район»	Республика Алтай, Майминский район, с.Подгорное	2017	0,25
2	ДНП "ЧУЙСКОЕ"	Республика Алтай, Майминский район, пос.Черемшанка	2017	0,25
3	Администрация Турочакского сельского поселения	Республика Алтай, Турочакский район, с.Турочак, ул. Покровская	2017	0,25
4	ООО "БАРРИОН"	Республика Алтай, Чемальский район	2017	0,25
5	Администрация МО «Усть-Коксинский район»	Республика Алтай, Усть- Коксинский район, с. Усть- Кокса	2018	0,3
6	ОСИПОВ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ	Республика Алтай, Чемальский район	2017	0,35
7	ООО "СИБИРСКИЕ МАГИСТРАЛИ"	Республика Алтай, Усть- Коксинский район, пос.Тюгурюк	2017	0,35
8	ООО "БСХП"	Республика Алтай, Майминский район	2017	0,38
9	ООО "МЕРГЕН"	Республика	2017	0,4

		Алтай, Чемальский район		
10	ООО "БАРРИОН"	Республика Алтай, Чемальский район	2017	0,4
11	Сельская администрация Соузгинского поселения Майминского района Республики Алтай	Республика Алтай, Майминский район, с.Черемшанка	2017	0,63
12	ОАО "АИЖК РА	Майминский район, с.Майма	2019	0,63
13	Администрация МО «Кош-Агачский район»	Республика Алтай, Кош- Агачский район	2017	0,65
14	ДНТ "АЛТАЙ"	Республика Алтай, Майминский район	2017	0,668
	Администрация МО «Усть-Канский район»	Республика Алтай, Усть- Канский район, с.Усть-Кан	2018	1,593
15	Администрация Шебалинского района	Республика Алтай, Шебалинский район, с.Шебалино	2017	2,230

*) По данным «ГАЭС».

Прогноз максимума нагрузки

Таблица 4.3

Прогноз максимума нагрузки Республики Алтай

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Вариант 1 – базовый						
максимум нагрузки, МВт	107	107	108	108	108	109
среднегодовые темпы прироста, %	3,88	0	0,93	0	0	0,93
Вариант 2 – оптимистический						
максимум нагрузки, МВт	115	117	121	125	127	128
среднегодовые темпы прироста, %	11,65	1,74	3,42	3,31	1,6	0,79

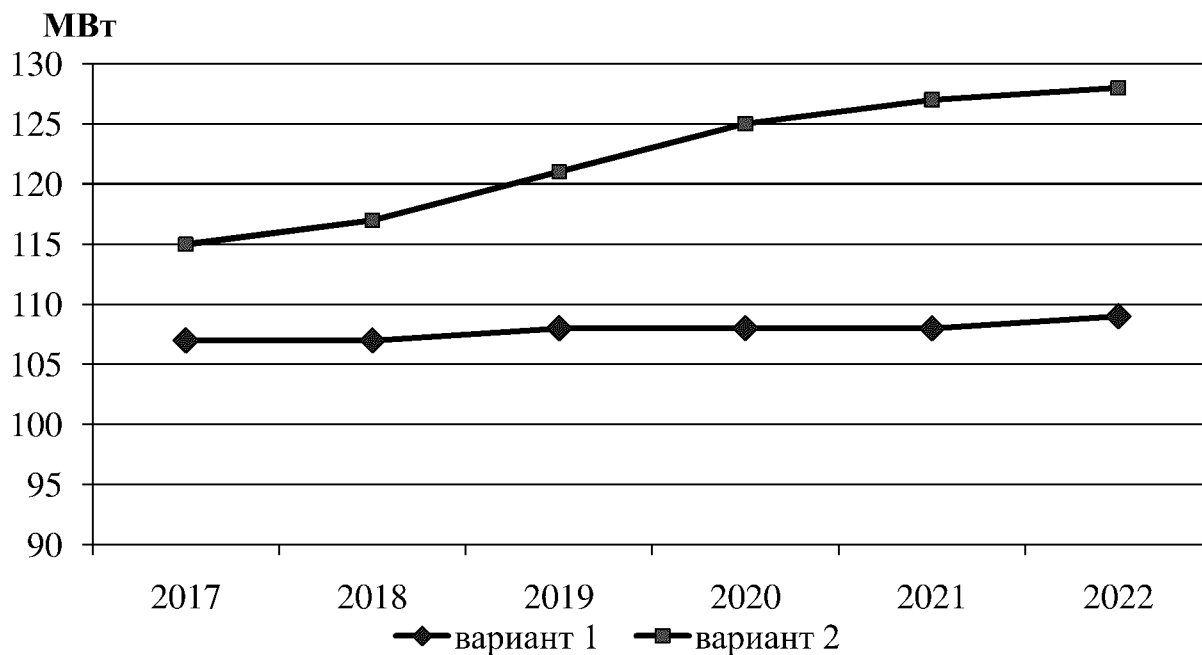


Рисунок 4.2. Прогноз максимума нагрузки Республики Алтай

В соответствии с перечнем заявок потребителей на технологическое присоединение к электрическим сетям, предоставленным филиалом ПАО «МРСК Сибири» - «ГАЭС», по Республике Алтай можно ожидать увеличения присоединённых мощностей потребителей в 2017 году на 7,9 МВт (для оптимистического варианта развития).

4.3 Детализация электропотребления и максимума нагрузки по отдельным частям энергосистемы Республики Алтай

На территории Республики Алтай нет явно выраженных энергорайонов.

4.4. Перечень планируемых к строительству и выводу из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях Республики Алтай

В 2015 г. на территории Республики Алтай выведен на рынок первый источник электроэнергии, присоединённый к энергосистеме, – СЭС-1 с установленной мощностью 5 МВт в с. Кош-Агач, а 01.04.2016 года на территории Республики Алтай выведен на рынок еще один источник электроэнергии, присоединённый к энергосистеме, – СЭС-2 с установленной мощностью 5 МВт в с. Кош-Агач.

1 декабря 2016 года на территории Республики Алтай выведен на рынок очередной источник электроэнергии, присоединённый к энергосистеме, – Усть-Канская СЭС с установленной мощностью 5 МВт в с. Усть-Кан.

Перечень генерирующих объектов с высокой вероятностью реализации, ввод которых по данным СиПР ЕЭС России на 2017-2023 гг. и в соответствии с действующими договорами технологического присоединения предусмотрен на территории Республики Алтай, приведен в таблице 4.4.

Таблица 4.4

Электростанция (станционный номер, тип турбины)	Генерирующая компания	Вид топлива	Тип ввода	Мощность, МВт	Год ввода
Онгудайская СЭС (солнечные агрегаты)	ООО "АвеларСолар Технолоджи"	нет топлива	новое строительство	5,0	2017
СЭС в селе Майма 1 – я очередь	ООО "АвеларСолар Технолоджи"	нет топлива	новое строительство	10,0	2017
СЭС в селе Майма 2 – я очередь	ООО "АвеларСолар Технолоджи"	нет топлива	новое строительство	10,0	2017

В рамках дополнительного оптимистического варианта предусматривается развитие собственных генерирующих источников электроэнергии, не вошедших в СиПР ЕЭС России на 2017-2023 годы.

В период с 2018 по 2022 годы планируется проектирование, строительство и ввод объектов генерации, указанных в таблицах 4.5 и 4.6 (по данным Министерства регионального развития Республики Алтай). В данный перечень вошли как электростанции, использующие возобновляемые ресурсы, так и электростанции на газовом топливе, которые устанавливаются в непосредственной близости от потребителей тепла и используют принцип когенерации.

Реализация данных проектов позволит:

удовлетворить спрос регионального рынка энергии и мощности Республики Алтай в летние месяцы за счет объектов генерации расположенных на территории Республики;

поэтапно сокращать дефицит электрических мощностей в зимний период максимального спроса, тем самым сокращать величину перетоков по питающим Республику Алтай ВЛ 110 кВ;

снизить потери в сетях и повысить эффективность электрических сетей.

Таблица 4.5

**Перечень новых и расширяемых электростанций Республики Алтай
по данным Министерства регионального развития Республики Алтай**

№ п/п	Наименование электростанции	Принадлежность к компании	Год ввода	Вид топлива (для ТЭС)	Вводимая мощность, МВт, Гкал/ч	Место расположения	Площадь резервирования земель, га	Примечание
	Номер блока, тип оборудования							
2	Солнечная электростанция в с. Онгудай	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2017		5,0	Республика Алтай, Онгудайский район, с. Онгудай	Определяется проектом	По данным СиПР ЕЭС на 2016-2022 гг.
3	Солнечная электростанция в с. Майма (1 очередь)	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2017		10,0	Республика Алтай, Майминский район, с. Майма	Определяется проектом	Договор ТП к сетям ПАО «МРСК Сибири»
4	Солнечная электростанция в с. Майма (2 очередь)	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2019		10,0	Республика Алтай, Майминский район, с. Майма	Определяется проектом	Договор ТП к сетям ПАО «МРСК Сибири»

5	Солнечная электростанция в с. Иня (1 очередь)	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2019		10,0	Республика Алтай, Онгудайский район, с. Иня	Определяется проектом	по данным Минрегионразвития Республики Алтай
	Солнечная электростанция в с. Иня (2 очередь)	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2019		15,0	Республика Алтай, Онгудайский район, с. Иня	Определяется проектом	по данным Минрегионразвития Республики Алтай
6	Солнечная электростанция в с. Амур (1 очередь)	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2019		10,0	Республика Алтай, Усть-Коксинский район, с. Талда	Определяется проектом	по данным Минрегионразвития Республики Алтай
7	Солнечная электростанция в с. Амур (2 очередь)	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2019		15,0	Республика Алтай, Усть-Коксинский район, с. Талда	Определяется проектом	по данным Минрегионразвития Республики Алтай
7	Солнечная электростанция в с. Манжерок	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2021		25,0	Республика Алтай, Майминский район, с. Манжерок	Определяется проектом	по данным Минрегионразвития Республики Алтай

8	Газопоршневая тепловая электростанция (ГПТЭС) в с. Майма	ООО «Сетьстрой сервис»	2020	Природный газ	20,0	Республика Алтай, Майминский район, с. Майма	Определяется проектом	по данным Минрегионразвития Республики Алтай
9	Каскад МГЭС Мульта-1 (3x12 МВт) *)	ЗАО «Алтайская генерирующая компания»	2021		36,0	Республика Алтай, Усть-Коксинский район	Определяется проектом	по данным Минрегионразвития Республики Алтай
10	Каскад МГЭС на реке Чуя, в т.ч. МГЭС "Чибит" (24 МВт)	ЗАО «Алтайская генерирующая компания»	2021		24,0	Республика Алтай, Улаганский район	Определяется проектом	по данным Минрегионразвития Республики Алтай
11	МГЭС "Уймень"	инвестор не определен	2021		10,0	Республика Алтай, Чойский район	Определяется проектом	по данным Минрегионразвития Республики Алтай
12	ТЭС ОЭЗ ТРТ «Долина Алтая»	ОЭЗ ТРТ «Долина Алтая»	2022*	Природный газ	25,0	Республика Алтай, Майминский район	0,6	по данным Минрегионразвития Республики Алтай

13	ГТЭС в с. Майма	инвестор не определен	2022*	Природный газ	96,0	Республика Алтай, Майминский район	Определяется проектом	по данным Минрегионразвития Республики Алтай
----	-----------------	-----------------------	-------	---------------	------	---------------------------------------	-----------------------	--

* Срок ввода – определен предварительно и в настоящей работе не учитывается.

4.5. Прогноз возможных объемов развития энергетики Республики Алтай на основе ВИЭ и местных видов топлива

Республика Алтай – один из немногих регионов Российской Федерации, на территории которого до 2015 года не было источников электроэнергии, работающих параллельно с ЕЭС России.

В настоящее время в Республике Алтай насчитывается 12 населённых пунктов, где отсутствует централизованное электроснабжение.

Гарантирующим поставщиком электрической энергии в труднодоступных и отдаленных населенных пунктах РА являются ООО «Солнечная энергия», администрация Челушманского сельского поселения и администрация Саратанского сельского поселения Улаганского района Республики Алтай.

В МО «Турачакский район» с.Бийка, п. Яйлю, с. Чуйка, с. Курмач-Байгол, и с. Суронаш электроснабжение осуществляется от дизельгенераторов, источников бесперебойного питания, а также гибрид солнечно-дизельной станции.

В МО «Кош-Агачский район» с. Аргут и с. Джазатор электроснабжение осуществляется от дизельгенераторов источников бесперебойного питания ДЭС 30 кВт и ГЭС – 630 кВт.

В МО «Улаганский район» в с. Язула, с.Кайру, с. Коо, с. Кок-Паш, и с. Беле электроснабжение осуществляется от дизельгенераторов, источников бесперебойного питания, а также гибрид солнечно-дизельной станции.

Для обеспечения круглосуточной электроэнергией одного из вышеуказанных поселков п. Яйлю и для проведения научно-исследовательских работ Физико-техническим институтом им. Иоффе г. Санкт-Петербург в марте 2013 года установлена Автономная гибридная энергетическая установка АГЭУ 100.

АГЭУ 100 представляет собой гибрид солнечно-дизельной станции в составе солнечных панелей суммарной мощностью 60 кВт, двух дизельгенераторов по 40 кВт (один основной другой резервный).

Для обеспечения электроэнергией предприятий электрометаллургии, сельского хозяйства, объектов туризма и рекреации, а также объектов социального назначения южных районов республики предполагается дальнейшее развитие генерирующего комплекса на базе возобновляемых источников энергии. Базовой частью генерирующего комплекса предполагается каскад малых ГЭС в среднем течении реки Чуя.

Для горячего водоснабжения потребителей с минимизацией расходов на топливо и электроэнергию (энергосбережение) предусматривается использование комплексов горячего водоснабжения на базе солнечных коллекторов.

Потенциал развития использования возобновляемых ресурсов на территории Республики Алтай очень значителен и, безусловно, превышает внутренние потребности региона в электроэнергии. Перечень электростанций мощностью 5 МВт и выше, использующих возобновляемые ресурсы,

включаемых в данную Программу по предложению Министерства регионального развития Республики Алтай, приведён в таблице 4.6.

Строительство электростанций, использующих местные виды топлива, в рассматриваемый пятилетний период не предполагается.

Таблица 4.6

Перечень новых и расширяемых электростанций, использующих ВИЭ, Республики Алтай на 5-летний период по данным Министерства регионального развития Республики Алтай

№ п/п	Наименование электростанции	Принадлежность к компании	Год ввода	Вид ВИЭ	Вводимая мощность, МВт, Гкал/ч	Гарантирован- ная мощность в максимум нагрузки	Место расположения
	Номер блока, тип оборудования						
2	Солнечная электростанция в с. Онгудай	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2017	Солнечная энергия	5,0	0	Республика Алтай, Онгудайский район, с. Онгудай
3	Солнечная электростанция в с. Майма (1 очередь)	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2017	Солнечная энергия	10,0	0	Республика Алтай, Майминский район, с. Майма
4	Солнечная электростанция в с. Майма (2 очередь)	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2017	Солнечная энергия	10,0	0	Республика Алтай, Майминский район, с. Майма

5	Солнечная электростанция в с. Иня (1 очередь)	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2019	Солнечная энергия	10,0	0	Республика Алтай, Онгудайский район, с. Иня
5	Солнечная электростанция в с. Иня (2 очередь)	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2019	Солнечная энергия	15,0	0	Республика Алтай, Онгудайский район, с. Иня
6	Солнечная электростанция в с. Амур (1 очередь)	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2019	Солнечная энергия	10,0	0	Республика Алтай, Усть-Коксинский район, с. Амур
6	Солнечная электростанция в с. Амур (2 очередь)	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2019	Солнечная энергия	15,0	0	Республика Алтай, Усть-Коксинский район, с. Амур
7	Солнечная электростанция в с. Манжерок	ООО «АвеларСолар Технолоджи»	2021	Солнечная энергия	25,0	0	Республика Алтай, Майминский район, с. Манжерок
8	Каскад МГЭС	ЗАО	2021	Гидроресур-	36,0	9,0	Усть-

	Мульта-1 (3x12 МВт)	«Алтайская генерирующая компания»		сы			Коксинский район
9	Каскад МГЭС на реке Чуя, в т.ч. МГЭС "Чибит" (24 МВт)	ЗАО «Алтайская генерирующая компания»	2021	Гидроресурсы	24,0	6,0	Улаганский район
10	МГЭС "Уймень"	инвестор не определен	2021	Гидроресурсы	10,0	2,5	Чойский район

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

Оценка перспективной балансовой ситуации для каждого варианта прогноза потребления выполнена на основе балансов электроэнергии и мощности.

Балансы мощности разработаны на час зимних максимумов нагрузок каждого года рассматриваемого периода.

Формирование балансов выполнено с учетом следующего:

располагаемая мощность СЭС принята равной 0, т.к. час максимума нагрузок приходится на темное время суток;

располагаемая мощность МГЭС в зимние периоды в виду ледовых ограничений на реках и сокращением водотока принята в объеме 25 %;

объекты генерации в балансах мощности учитываются в год их ввода;

объекты генерации в балансах электроэнергии учитываются с года, следующего за годом ввода.

Объекты генерации установленной мощностью 5 МВт и более, не включенные в СиПР ЕЭС России на 2017-2023 гг. и по которым отсутствуют действующие договоры технологического присоединения учтены в оптимистическом варианте.

Таблица 4.7

Балансы мощности на час зимнего максимума нагрузок для варианта 1

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребление, МВт	107	107	108	108	108	109
Установленная мощность объектов генерации, МВт	40	40	45	45	45	45
Кош-Агачские СЭС	10	10	10	10	10	10
Ускть-Канская СЭС	5	5	5	5	5	5
Онгудайская СЭС	5	5	5	5	5	5
СЭС в с. Майма	20	20	25	25	25	25
Располагаемая мощность	0	0	0	0	0	0
Кош-Агачские СЭС	0	0	0	0	0	0
Ускть-Канская СЭС	0	0	0	0	0	0
Онгудайская СЭС	0	0	0	0	0	0
СЭС в с. Майма	0	0	0	0	0	0
Избыток (+), дефицит (-).	-107	-107	-108	-108	-108	-109

Таблица 4.8

Балансы мощности на час зимнего максимума нагрузок для варианта 2

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребление, МВт	115	117	121	125	127	128
Установленная мощность объектов генерации, МВт	40	40	95	115	210	210
Кош-Агачские СЭС	10	10	10	10	10	10
СЭС в с. Усть-Кан	5	5	5	5	5	5
СЭС в с. Онгудай	5	5	5	5	5	5
СЭС в с. Майма	20	20	25	25	25	25
СЭС в с. Иня			25	25	25	25
СЭС в с. Амур (Усть-Кокса)			25	25	25	25
СЭС в с. Манжерок					25	25
ТЭС на газе в с. Майма				20	20	20
МГЭС Мульта-1					36	36
МГЭС «Чибит»					24	24
МГЭС Уймень					10	10
Располагаемая мощность	0	0	0	20	37	37
Кош-Агачские СЭС	0	0	0	0	0	0
СЭС в с. Усть-Кан	0	0	0	0	0	0
СЭС в с. Онгудай	0	0	0	0	0	0
СЭС в с. Майма	0	0	0	0	0	0
СЭС в с. Иня			0	0	0	0
СЭС в с. Амур (Усть-Кокса)			0	0	0	0
СЭС в с. Манжерок					0	0
ТЭС на газе в с. Майма				20	20	20
МГЭС Мульта-1					9	9
МГЭС «Чибит»					6	6
МГЭС Уймень					2	2
Избыток (+), дефицит (-).	-115	-117	-121	-105	-90	-91

Таблица 4.9

Балансы электрической энергии для варианта 1

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребление, млн.кВт/ч	546	549	550	553	553	555
Выработка всего, млн.кВт/ч, в т.ч.:	37,5	72	72	76,5	81	81
Кош-Агачские СЭС	7,8	18	18	18	18	18
Усть-Канская СЭС	7,8	9	9	9	9	9
Онгудайская СЭС	3,9	9	9	9	9	9
СЭС в с. Майма	18	36	36	40,5	45	45
Получение электроэнергии из Бийскогoзeнepгopайoнa,	508,5	477	478	476,5	472	474
Число часов использования установленной мощности электростанций						
Кош-Агачские СЭС	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Усть-Канская СЭС	1800	1800	1800	1800	1800	1800
Онгудайская СЭС	1800	1800	1800	1800	1800	1800
СЭС в с. Майма	1800	1800	1800	1800	1800	1800

Таблица 4.10

Балансы электрической энергии для варианта 2

Показатель	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребление, млн.кВт/ч	590	600	620	641	651	656
Выработка всего, млн.кВт/ч, в т.ч.:	37,5	72	72	166,5	241	286
Кош-Агачские СЭС	7,8	18	18	18	18	18
Усть-Канская СЭС	7,8	9	9	9	9	9
Онгудайская СЭС	3,9	9	9	9	9	9
СЭС в с. Майма	18	36	36	40,5	45	45
СЭС в с. Иня				45	45	45

СЭС в с. Амур (Усть-Кокса)				45	45	45
СЭС в с. Манжерок						45
МГЭС Мульта-1					36	36
МГЭС «Чибит»					24	24
МГЭС Уймень					10	10
Получение электроэнергии из Бийского энергорайона,	552,5	528	548	474,5	410	370
Кош-Агачские СЭС	1800	1800	1800	1800	1800	1800
СЭС в с. Усть-Кан	1800	1800	1800	1800	1800	1800
СЭС в с. Онгудай	1800	1800	1800	1800	1800	1800
СЭС в с. Майма		1800	1800	1800	1800	1800
СЭС в с. Иня					1800	1800
СЭС в с. Амур					1800	1800
СЭС в с. Манжерок						
ГП ТЭС в с. Майма					8000	8000
МГЭС Мульта-1					4167	4167
МГЭС «Чибит»					4167	4167
МГЭС Уймень					3800	3800

Балансы мощности на час зимних максимумов нагрузки в период 2017-2022 годы в Республике Алтай для варианта 1 (базового) и варианта 2 (оптимистического) складываются дефицитными.

По данным СиПР ЕЭС России на 2017-2023 годы прогнозные балансы электроэнергии и мощности в ОЭС Сибири до 2022 года – избыточны. В этой связи, поскольку стоимость электроэнергии, производимой на СЭС, ГП ТЭС, МГЭС «Чибит», МГЭС «Мульта», МГЭС «Уймень», с учетом их неравномерного характера работы в течение суток или года, а также стоимости строительства объектов электросетевого хозяйства и реализации мероприятий, обеспечивающих выдачу мощности станций, может сложиться недопустимо высокой, принятие решения о строительстве каждого из указанных объектов генерации, должно приниматься на основании дополнительных технико-экономических обоснований.

4.7. Развитие электрической сети напряжением 110 кВ и выше

При составлении программы развития электрических сетей на территории Республики Алтай были учтены:

СиПР ЕЭС России на 2017-2023 годы;

предложения Филиала АО «СО ЕЭС» Алтайское РДУ;

предложения Министерства регионального развития Республики Алтай.

Для обеспечения прогнозного потребления Республики Алтай по основному варианту 1 и обеспечения надежного электроснабжения существующих потребителей на территории Республики Алтай, а также создания возможности технологического присоединения новых, в первую очередь необходимо выполнить усиление внешних связей с Бийским энергорайоном Алтайской энергосистемы. Для этого требуется обеспечить строительство объектов электросетевого хозяйства 110 кВ. Ниже приведен объем строительства по годам:

2017 год:

– завершить пуско-наладочные работы на ПС 110 кВ Алтайская долина и ВЛ 110 кВ Майминская – Алтайская Долина с вводом их в эксплуатацию;

2018 год:

– строительство ЛЭП 110 кВ от ПС 110 кВ Сибирская монета до ПС 110 кВ Алтайская долина;

2019 год:

– строительство ЛЭП 110 кВ от ПС 110 Сибирская монета до ПС 110кВМанжерокская;

– реконструкция ПС 110 кВ Манжерокская с установкой секционного выключателя 110 кВ.

Анализ результатов расчетов электрических режимов, выполненных при разработке СиПР Республики Алтай 2017-2021 гг. и в том же проектной документации «Расчеты электрических режимов прилегающей сети 110 кВ. Шифр 007К.ВВ.2015.480811.12.15-ЭЭС» (выполнен в рамках титула «Строительство ЛЭП 110 кВ от ПС 110/10 кВ «Алтайская Долина» до ПС 110/10 кВ «Сибирская монета».Строительство ЛЭП 110 кВ от ПС 110/10 кВ «Сибирская монета» до ПС 110/10 кВ «Манжерокская») показал, что предложенный объем развития сетей 110 кВ достаточен для обеспечения прогнозного потребления в нормальных схемах во всех рассматриваемых годах.

На основании проведенных изысканий при проектировании решение о возможности применения существующего участка ВЛ 110 кВ и очередность ввода объектов должны быть уточнены.

Также стоит отметить, что в связи с возможным повышением уровней напряжения в сети 110 кВ в летние периоды необходимо обеспечить работу

Кош-Агачских СЭС в режиме потребления реактивной мощности, а также постоянную работу шунтирующего реактора на ПС 110 кВ «Кош-Агачская».

Для обеспечения допустимой загрузки оборудования 110 кВ в послеаварийных режимах связанных с отключением одного из трансформаторов, а также для реализации обязательств филиала ПАО «МРСК Сибири»-«ГАЭС» по действующим договорам ТП необходимо выполнить замену существующих силовых трансформаторов на трансформаторы большей мощности на следующих подстанциях 110 кВ:

2018 год:

- ПС 110 кВ Шебалинская;
- ПС 110 кВ Горно-Алтайская;
- ПС 110 кВ Усть-Коксинская;
- ПС 110 кВ Элекмонарская.

В настоящей работе разработаны мероприятия по развитию сетей 110 кВ, обеспечивающие покрытие потребления Республики Алтай по варианту 2 (оптимистическому), а также обеспечивающие выдачу мощности вновь вводимых объектов генерации по данным Министерства регионального развития Республики Алтай.

Дополнительно к мероприятиям для варианта 1 (базового) требуется развитие электрической сети напряжением 110 кВ на территории Республики Алтай, связанное со следующими основными факторами: обеспечение выдачи мощности объектов генерации, обеспечение присоединения новых потребителей.

К схемам выдачи мощности предъявляются следующие основные требования:

должна быть обеспечена выдача всей располагаемой мощности станции, в том числе и с учетом принципа №-1 (например, отключение одной из отходящих ВЛ). Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем, утвержденные приказом Минэнерго России № 281 от 30.06.2003;

при проектировании энергосистем при возмущении группы I в сети 110 кВ в нормальной схеме должна быть обеспечена устойчивость без применения противоаварийной автоматики. Методические указания по устойчивости энергосистем, утвержденные Приказом Минэнерго России № 277 от 30.06.2003.

Ниже приведены предварительные варианты схем выдачи мощности каждого из объектов генерации.

Присоединение всех заявленных СЭС планируется к шинам 10 кВ ближайших ПС 110 кВ.

На ПС 110 кВ «Ининская» установлены силовые трансформаторы 110/10 кВ мощностью по 2,5 МВА каждый. Для обеспечения выдачи

мощности, присоединяемой к шинам 10 кВ Ининской СЭС (25 МВт), потребуются реконструкция данной ПС, с заменой трансформаторов (Т-1, Т-2) на трансформаторы мощностью 25 МВА.

Присоединение ТЭС на газе в с. Майма к энергосистеме планируется к шинам 10 кВ ПС 110 кВ «Майминская» путем строительства четырех ЛЭП 10 кВ.

Точное количество и параметры ЛЭП 10 кВ, а также необходимость дополнительных мероприятий по обеспечению выдачи мощности генерирующих объектов, должны быть определены на этапе проектирования.

Для обеспечения выдачи мощности МГЭС Чибит потребуются строительство ПС 110 кВ «Чибитская» с заходом существующей двухцепной ВЛ 110 кВ «Ининская» – «Акташская» с образованием четырех новых ВЛ 110 кВ. Также потребуются дополнительное усиление сети 110 кВ от ПС 110 кВ «Ининская» в сторону ПС 110 кВ «Чергинская», т.к. аварийное отключение участка транзита 110 кВ ПС «Чергинская» – ПС «Ининская» приводит к ограничению выдачи мощности МГЭС Чибит.

Для обеспечения выдачи мощности МГЭС Мульта-1 требуется строительство ПС 110 кВ «Мультинская» со строительством ВЛ 110 кВ Усть-Коксинская – Мультинская.

Строительство ВЛ 110 кВ Усть-Коксинская – Мультинская кроме обеспечения выдачи мощности МГЭС Мульта-1, позволит повысить надежность электроснабжения потребителей указанных районов. Так аварийное отключение участка транзита 110 кВ ПС «Чергинская» – ПС «Ининская» приводит к полному погашению Шебалинского, Онгудайского, Улаганского, Кош-Агачского районов, а транзита 110 кВ ПС «Чергинская» – ПС «Усть-Коксинская» к полному погашению Усть-Коксинского и Усть-Канского районов, даже с учетом работы МГЭС Чибит на выделенный район нагрузки.

В случае реализации всех перечисленных в таблицах 4.5 и 4.6 проектов, для обеспечения выдачи максимальной мощности потребуются установка дополнительных средств компенсации реактивной мощности в сети 110 кВ для регулирования уровней напряжения (сезонного, суточного).

Присоединение МГЭС Уймень к энергосистеме планируется к шинам 10 кВ ПС 110 кВ Рудничная путем строительства четырех ЛЭП 10 кВ.

С учетом фактической загрузки трансформаторов на ПС 110 кВ и прогнозируемых приростов нагрузки на отдельных территориях Республики на которых отсутствует возможность централизованного электроснабжения новых потребителей в соответствии с информацией предоставленной Министерства регионального развития Республики Алтай Республики Алтай, потребуются как мероприятия по строительству новых сетевых объектов 110 кВ, так и реконструкция существующих.

2018 год:

– реконструкция ПС 110 кВ «Элекмонарская» с заменой трансформаторов Т-1 и Т-2 (2х16 МВА) или установкой дополнительных трансформаторов в связи с поступлением заявлений об установлении платы за технологическое присоединение по индивидуальным проектам заявителей Чемальского района, зачастую заявленная мощность энергопринимающих устройств которых превышает 150 Квт.В большинстве случаев такими заявителями выступают субъекты малого и среднего предпринимательства Чемальского района. Программой развития туризма в Чемальском районе планируется организация туристических баз круглогодичного пребывания.

2020 год:

– реконструкция ПС 110 кВ Ининская с заменой трансформаторов Т-1 и Т-2 (2х25 МВА): для обеспечения выдачи мощности СЭС в с. Иня, т.к. в настоящее время на ПС установлены два трансформатора мощностью по 2,5 МВА.

2021 год:

– строительство ВЛ 110 кВ Манжерокская – Эликманарская: для передачи мощности из южной части энергосистемы Республики Алтай в центральную часть в связи с планируемым вводом солнечных электростанций суммарной установленной мощностью 40 МВт;

– строительство новой ПС 110 кВ «Алферовская»: для обеспечения присоединения объектов комплексной застройки в северной части города Горно-Алтайск и села Майма (расширение КРУН 10 кВ ближайшей к рассматриваемому району ПС 110 кВ Майминская ограничено существующим земельным участком и расширением его границ в настоящее время не представляется возможным);

– строительство ПС 110 кВ «Урлу-Аспакская» с питающей ВЛ 110 кВ от ПС 110 кВ «Алферовская»: новый центр питания в рамках развития туристического кластера в районе Каракольских озёр. В настоящее время в район Каракольских озёр нельзя добраться цивилизованным способом. Программой развития туризма запланировано строительство автомобильной дороги Урлу-Аспак – Каракольские озера с дальнейшим развитием инфраструктуры в том числе централизованного электроснабжения (ближайшая ПС 110 кВ находится на расстоянии более 50 км);

– строительство ПС 110 кВ Ташантинская с питающей ВЛ 110 кВ от ПС 110 кВ Кош-Агачская: в связи с планируемым вводом в Кош-Агачском районе таможенно-логистического терминала на государственной границе РФ с Республикой Монголией.

Расчеты электрических режимов на час зимнего и летнего максимумов нагрузок для оптимистичного варианта на период полного развития (ввод объектов генерации и объектов электросетевого хозяйства предложенных

Министерством регионального развития Республики Алтай) были выполнены при разработке СиПР Республики Алтай 2018-2022 гг.

4.8. Уточнение «узких мест» в электрической сети напряжением 110 кВ и выше

По результатам расчетов электрических режимов работы сети и анализа балансов электроэнергии и мощности, выполненных при разработке СиПР Республики Алтай 2017-2021 гг., выявлено следующее: в послеаварийных режимах в зимний период 2016-2017 годов может возникнуть снижение уровня напряжения на ряде ПС 110 кВ ниже аварийно-допустимых значений (85 кВ), что требует ввода ограничений действием противоаварийной автоматики (АОСН). Одним из мероприятий по повышению напряжения в сети в послеаварийном режиме является включение в работу вторых цепей двухцепных ВЛ 110 кВ. Данное мероприятие позволяет поднять напряжение на 5-8 кВ. Затем электроснабжение части нагрузки, отключенной АОСН, восстанавливается действиями оперативного персонала.

После ввода всех планируемых объектов 110 кВ для основного варианта 1 (строительство ЛЭП 110 кВ от ПС 110/10 «Сибирская монета» до ПС 110/10 кВ «Манжерокская», реконструкция ПС 110 кВ «Манжерокская» с установкой секционного выключателя 110 кВ, строительство ЛЭП 110 кВ от ПС 110/10 «Сибирская монета» до ПС 110/10 кВ «Долина Алтая») ограничений в послеаварийных режимах не выявлено.

Для оптимистического варианта развития сетей 110 кВ и объектов генерации «узкие места» возникают в послеаварийном режиме в летний период после ввода всех новых объектов генерации: СЭС в с. Онгудай, с. Усть-Кан, с. Иня, МГЭС «Чибит», МГЭС «Мульта», связанные с обеспечением устойчивости сети и нормируемых уровней напряжения (напряжение повышается выше предельно допустимых значений – 126 кВ).

4.9. Перечень электросетевых объектов напряжением 110 кВ и выше, рекомендуемых к вводу, в том числе для устранения «узких мест»

При оптимистическом варианте развития для обеспечения нормируемых значений напряжения потребуются установка средств компенсации реактивной мощности в сети 110 кВ для регулирования уровней напряжения: на шинах 110 кВ ПС 110 кВ «Мультинская» и ПС 110 кВ «Чибитская». Тип устанавливаемых устройств должен быть определен на этапе проектирования объекта и определения регулировочных диапазонов генерирующего оборудования по реактивной мощности.

В летний период, как в нормальной схеме, так и в послеаварийных режиме, связанном с отключением ВЛ 110 кВ Усть-Коксинская – Мультинская, на транзите ПС 110 кВ «Чергинская» – ПС 110 кВ «Инская», наблюдается ограничение пропускной способности. Расчетный максимальный ток по ВЛ составляет 430 А, при этом трансформаторы тока на ПС 110 кВ установлены 200/5 А, кроме того допустимый ток ВЛ выполненных проводом АС-120, составляет 380 А (при +25°C). Требуется:

1. Замена трансформаторов тока на всех ПС 110 кВ данного транзита;
2. Ограничивать мощность генерирующих объектов (ОГ 8-10 МВт), расположенных в рассматриваемом районе, в летний период для ввода параметров режима в допустимую область.

Также в летний период при отключении ВЛ 110 кВ Урсульская – Ининская возникает перегрузка ВЛ на транзите ПС 110 кВ Чергинская – ПС 110 кВ «Усть-Коксинская», по условию длительно допустимого тока проводов: максимальный расчетный ток 387 А при допустимом 380 А) для провода АС-120 при +25°C) и номинальному току установленных трансформаторов тока (200/5 А).

Общий перечень электросетевых объектов, ввод и реконструкция которых намечается на территории Республики Алтай, представлен в таблице 4.11. с разбивкой на основные и дополнительные (по вариантам развития 1-основной и 2-дополнительный).

В целях повышения качества предоставляемой потребителям электроэнергии территориальным сетевым организациям рекомендуется включать в свои инвестиционные программы мероприятия по приобретению бесхозяйных объектов электросетевого хозяйства, находящихся на территории муниципальных образований в Республике Алтай:

- 50 – КТП общей мощностью 6 528 кВт;
- ВЛ – 0,4 кВ протяженностью 33,357 км;
- ВЛ – 10 кВ протяженностью 9,714 км.

Общая стоимость всех бесхозяйных объектов электросетевого хозяйства составляет 77,9 млн. рублей.

Таблица 4.11

Перечень новых и расширяемых электросетевых объектов 110 кВ и выше на территории Республики Алтай на 5-летний период

№ п/п	Наименование объекта, класс напряжения	Год начала и окончания строительства	Протяженность /мощность, км/МВА	Обоснование необходимости строительства	* Стоимость строительства, млн. руб., в ценах 2000г.
Основные мероприятия для варианта 1 (базового)					
Мероприятия направленные на ликвидацию «узких» мест**					
1.	Ввод в эксплуатацию ПС 110 кВ Алтайская долина и ВЛ 110 кВ Майминская – Алтайская долина	2017	2х16 МВА 1х10 км	Усиление связей с энергосистемой для электроснабжения Республики Алтай для предотвращения отключения потребителей в послеаварийных режимах в зимний период	86,9
2.	Строительство ЛЭП 110 кВ от ПС 110/10 кВ «Алтайская Долина» до ПС 110/10 кВ «Сибирская монета»	2018	1х 27 км		50,8
3.	Строительство ЛЭП 110 кВ от ПС 110/10 кВ «Сибирская монета» до ПС 110/10 кВ «Манжерокская»	2017	1х 15 км		9,4
4.	Реконструкция ПС 110 кВ Манжерокская. Установка секционного выключателя 110 кВ	2017	-		3,2
5.	ПС 110 кВ Горно-Алтайская (реконструкция, с заменой Т-1 и Т-2)	2019	1х25 МВА		исключение необходимости ввода графиков аварийного

6.	ПС 110 кВ Шебалинская (реконструкция, с заменой Т-1 и Т-2)	2019	2x10 МВА	отключения в послеаварийных режимах при аварийном отключении одного из силовых трансформаторов на ПС	28,5
7.	ПС 110 кВ Усть-Коксинская (реконструкция с расширение и заменой трансформаторов Т-1 и Т-2)	2017	2x10 МВА		28,5
8.	ПС 110 кВ Элекмонарская (реконструкция)	2018	2x16 МВА	Обеспечение присоединения новых потребителей в Чемальском районе	13,0
9.	Приобретение бесхозяйных объектов электросетевого хозяйства, находящихся на территории муниципальных образований в Республике Алтай: - 50 – КТП общей мощностью 6 528 кВт; - ВЛ – 0,4 кВ протяженностью 33,357 км; - ВЛ – 10 кВ протяженностью 9,714 км	2017	х	Повышение уровня качества и надежности услуг передачи электроэнергии	77,9 (стоимость указана в текущих ценах 2017 года)
Итого стоимость строительства для варианта 1 (базового), млн. руб., в ценах 2000г.:					326,6

Дополнительные мероприятия для варианта 2 (оптимистического)					
Мероприятия предназначенные для осуществления ТП новых потребителей и объектов генерации					
10.	ПС 110 кВ Ининская (реконструкция, с заменой Т-1,Т-2)	2020	2x25 МВА	Обеспечение выдачи мощности новой СЭС 25 МВт в с. Иня	30,2
11.	ВЛ 110 кВ Манжерокская – Эликманарская (строительство)	2021	1x40 км до опоры № 175 ВЛ МЧ- 10	Для обеспечения выдачи мощности из южных районов при строительстве МГЭС и СЭС в центральные Республики	79,2
12.	ПС 110 кВ «Алферовская» (строительство)	2021	2x25 МВА	Обеспечение присоединения новых потребителей в г. Горно- Алтайске и с. Майма	184,2
13.	Заходы на ПС 110 кВ Алферовская ВЛ 110 кВ Майминская – Чойская с образованием двух новых ВЛ 110 кВ (строительство)	2021	2x0,5 км		19,8
14.	ПС 110 кВ «Урлу- Аспакская» (строительство)	2021	2x6,3МВА	Обеспечение присоединения новых потребителей в Майминском и Чемальском районах	91,2
15.	ВЛ 110 кВ Алферовская – Урлу-Аспакская (строительство)	2021	1x40 км		79,2
16.	ПС 110 кВ «Гашантинская»	2021	2x6,3 МВА	Обеспечение	91,2

	(строительство)			присоединения новых потребителей в Кош-Агачском районе (логистический центр на государственной границе)	
17.	ВЛ 110 кВ Кош-Агачская – Ташантинская (строительство)	2021	1x50 км		99,0
18.	ПС 110 кВ «Мультинская» (строительство)	2021	2x40 МВА ШР 10 МВАр	Обеспечение выдачи мощности МГЭС Мульта-1, обеспечение надежности электроснабжения существующих потребителей и обеспечение присоединения новых потребителей в Усть-Коксинском районе	170,3
19.	ВЛ 110 кВ Усть-Коксинская – Мультинская (строительство)	2021	1x40 км		79,2
	ПС 110 кВ Чибитская (строительство)	2021	3x16 МВА	Обеспечение выдачи мощности МГЭС Чибит 24 МВт	190,3
20.	Заходы на ПС 110 кВ «Чибитская» двухцепной ВЛ 110 кВ Ининская – Акташская с образованием четырех новых ВЛ 110 кВ (строительство)	2021	4x1 км		15,8

Итого стоимость строительства для варианта 2 (оптимистического), млн. руб., в ценах 2000 г.:	1 129,6
---	----------------

*) Стоимость строительства рассчитана предварительно по методике ОАО «ФСК ЕЭС», СТО 56947007-29.240.014-2008 «УКРУПНЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТОИМОСТИ СООРУЖЕНИЯ (РЕКОНСТРУКЦИИ) ПОДСТАНЦИЙ 35-750 кВ И ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 6,10-750 кВ». Укрупненные стоимостные показатели приведены в базисном уровне цен 2000 года для условий Республики Алтай, без усложняющих коэффициентов, затрат на отвод земельных участков и не включают НДС;

**) реализация мероприятий, указанных в разделе, дополнительно обеспечивает возможность присоединения новых потребителей на территории Республики Алтай.

5. Формирование карты-схемы размещения объектов электроэнергетики Республики Алтай

Карта-схема размещения объектов электроэнергетики на территории Республики А приведена в **приложении 1**.

На карту-схему размещения объектов электроэнергетики нанесены: действующие в настоящее время на территории объекты электроэнергетики - электрические сети напряжением 110 кВ (тонкие красные линии);

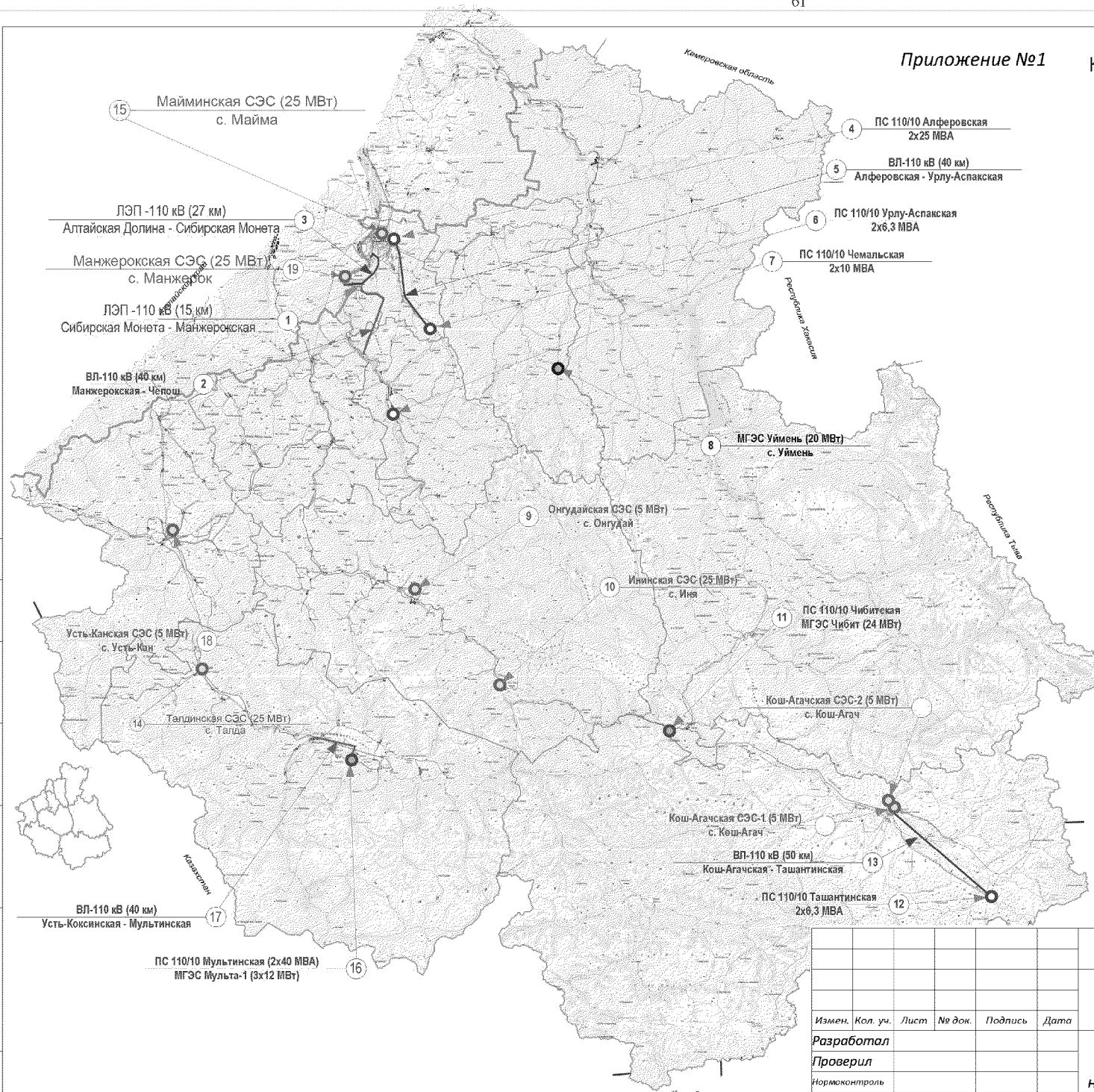
выделенные условными обозначениями, вводимые в предстоящие 5 лет объекты электроэнергетики (электростанции мощностью 5 МВт и более и электросетевые подстанции и линии электропередачи напряжением 110 кВ.

В **приложении 2** приведены нормальные схемы сети 110 кВ, которые формируются на 2018 - 2022 годы в результате осуществления мероприятий для основного варианта развития настоящей Программы.

В **приложении 3** приведены нормальные схемы сети 110 кВ, которые формируются на 2018 - 2022 годы в результате осуществления дополнительных мероприятий для дополнительного варианта развития настоящей Программы.

Приложение №1

Карта-схема размещения объектов электроэнергетики на территории Республики Алтай.



- 1 ЛЭП -110 кВ (15 км)
Сибирская Монета - Манжерокская
- 2 ВЛ-110 кВ (40 км)
Манжерокская - Чепош
- 3 ЛЭП -110 кВ (27 км)
Алтайская Долина - Сибирская Монета
- 4 ПС 110/10 Алферовская
2х25 МВА
- 5 ВЛ-110 кВ (40 км)
Алферовская - Урлу-Аспакская
- 6 ПС 110/10 Урлу-Аспакская
2х6,3 МВА
- 7 ПС 110/10 Чемальская
2х10 МВА
- 8 МГЭС Уймень (20 МВт)
с. Уймень
- 9 Онгудайская СЭС (5 МВт)
с. Онгудай
- 10 Ининская СЭС (25 МВт)
с. Иня
- 11 ПС 110/10 Чибитская
МГЭС Чибит (24 МВт)
- 12 ПС 110/10 Ташантинская
2х6,3 МВА
- 13 ВЛ-110 кВ (50 км)
Кош-Агачская - Ташантинская
- 14 Талдинская СЭС (25 МВт)
с. Талда
- 15 Майминская СЭС (25 МВт)
с. Майма
- 16 ПС 110/10 Мультинская (2х40 МВА)
МГЭС Мульта-1 (3х12 МВт)
- 17 ВЛ-110 кВ (40 км)
Усть-Коксинская - Мультинская
- 18 Усть-Канская СЭС (5 МВт)
с. Усть-Кан
- 19 Манжерокская СЭС (25 МВт)
с. Манжерок

Согласовано

Взамен инв. №

Подпись и дата

Иное № подлинника

Измен. Кол. уч. Лист № док. Подпись Дата

Разработал

Проверил

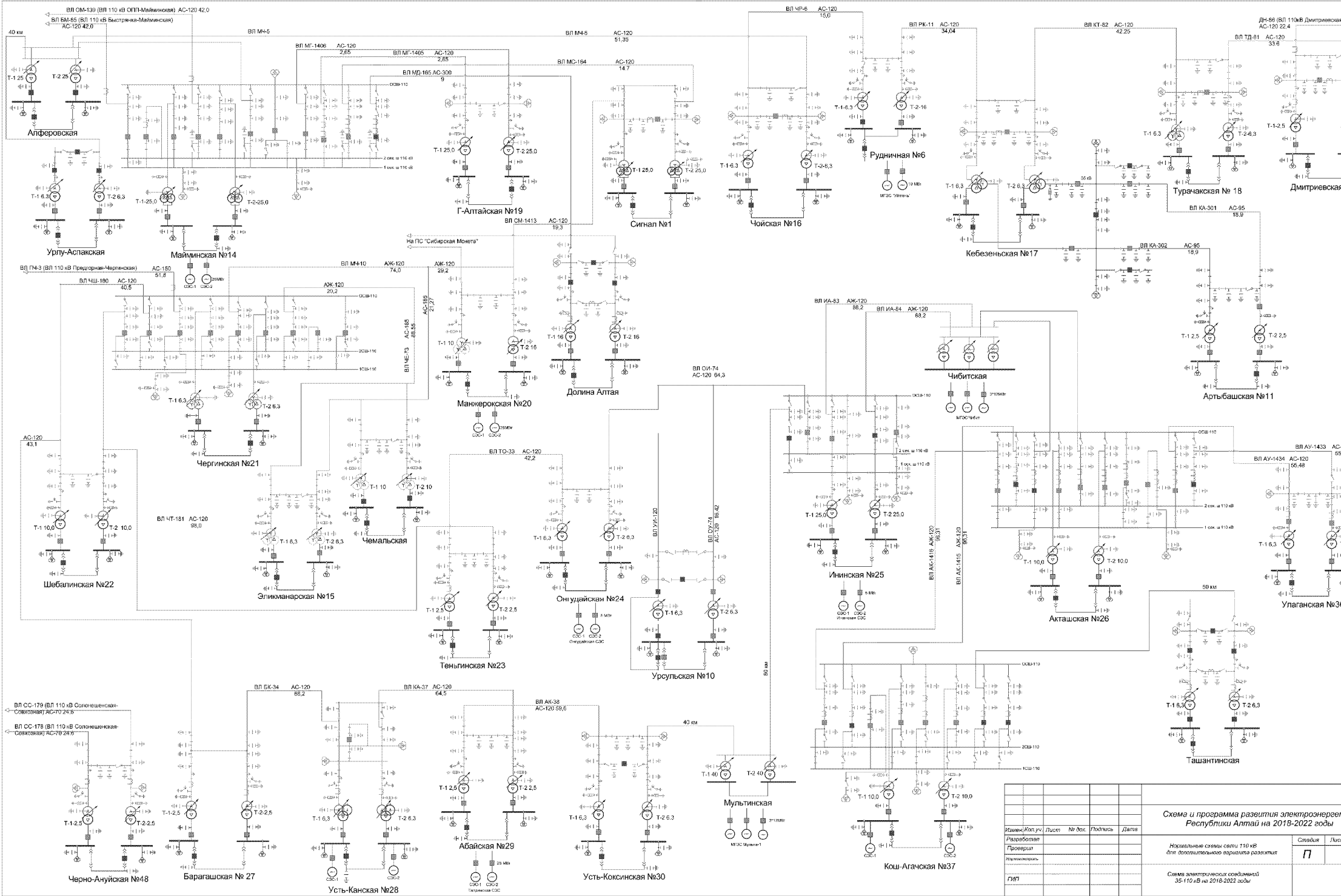
Нормоконтроль

ГИП

Схема и программа развития электроэнергетики
Республики Алтай на 2018 - 2022 годыКарта-схема размещения
объектов электроэнергетики
на территории Республики Алтай.Размещение объектов электроэнергетики
возводимых в период 2018 - 2022 г.г.

Стадия Лист Листов

П



Измения				Проверил				Мультиконтроль				ГИАП			
Измения	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Измения	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Измения	Коп.уч.	Лист	№ док.

Схема и программа развития электроэнергетики Республики Алтай на 2019-2022 годы
 Нормальные схемы сети 110 кВ для дополнительного варианта развития
 Стадия: **П**

Схема электрических соединений 35-110 кВ на 2019-2022 годы