

МБОУ Лингвистическая гимназия №6

VII Региональная научно-практическая конференция
учащихся «Природно-культурное и духовное наследие Пензенской области»

Перспективы развития электроэнергетики Пензенской области

Выполнил:

Хамидулин Амир Алиевич,

ученик 9 «Б» класса

МБОУ Лингвистической гимназии №6

Руководитель:

Качалина Юлия Сергеевна,

учитель географии

МБОУ Лингвистической гимназии №6

Пенза 2020

Оглавление

Введение.....	2
1. История развития электроэнергетики в Пензенской области.....	3
2. Характеристика энергосистемы Пензенской области.....	6
3. Перспективы развития электроэнергетики в Пензенской области.....	10
Заключение.....	13
Список использованных источников.....	14
Приложения.....	15

Введение

Электроэнергетика - отрасль промышленности, занимающаяся производством электроэнергии на электростанциях и передачей ее потребителям. Энергетика является основой развития производительных сил в любом регионе, она обеспечивает бесперебойную работу промышленности, сельского хозяйства, транспорта, коммунальных хозяйств. Стабильное развитие территории невозможно без постоянно развивающейся энергетики.

Актуальность темы исследования определяется тем, что энергосистема Пензенской области является дефицитной по электрической энергии. Область является импортером электроэнергии и получает ее по межсистемным связям 110, 220, 500 кВ из Саратовской и Ульяновской областей (от избыточных региональных энергосистем объединенной энергосистемы Средней Волги). Прогнозные расчёты показывают, что потребность в электроэнергии со временем будет расти, а её производство будет оставаться на прежнем уровне. Эта проблема и определила цель исследования.

Цель работы: Определить перспективные направления в развитии электроэнергетики Пензенской области.

Задачи:

1. Рассмотреть историю развития электроэнергетики в Пензенской области.
2. На основе анализа статистических данных сделать выводы о количестве производимой и используемой электрической энергии.
3. Определить дополнительные источники для получения электроэнергии в Пензенской области.

Объект исследования: электроэнергетика Пензенской области.

Предмет исследования: источники получения электрической энергии в Пензенской области.

Методы: анализ литературы по проблеме исследования, анализ статистических данных.

Практическая значимость: материалы исследования могут быть использованы при формировании перспективных направлений энергетической политики Пензенской области.

1. История развития электроэнергетики в Пензенской области

Пензенская энергосистема, как составная часть Единой энергетической системы России и Поволжья, берет свое начало с 60-х годов XX века. Впервые на территории Пензенской губернии использование электроэнергии для производственных целей было отмечено в 1892-1894 годах. Тогда на территории нынешней Пензенской области были лишь небольшие дизельные станции, малые ГЭС с плотинами крестьянского, а позднее и инженерного типа.

В 1937 году было принято решение о строительстве в Пензе теплоэлектроцентрали мощностью 50 тыс. кВт. Проектирование ТЭЦ как цеха велозавода им. Фрунзе было начато в апреле 1938 года. Однако из-за напряженного международного положения (войны с Финляндией и военных действий в Польше) объем строительства был резко сокращен. К 1941 году успели заложить лишь фундамент главного корпуса ТЭЦ.

В годы Великой Отечественной войны Пенза стала одним из крупнейших городов, обеспечивающих оборону страны. В Пензу были эвакуированы заводы с Украины и Орловской области, они вместе с пензенскими предприятиями перешли на производство военной продукции, что потребовало значительного увеличения мощностей. Даже в мирное время строительство ТЭЦ — непростая инженерная задача, а в военные годы все усложнилось: почти всё делалось вручную, не хватало материала, транспорта, не было землеройных машин. Особенно тяжело приходилось зимой, когда грунт промерзал на полтора метра. Строительство зданий и монтаж оборудования фактически производились одновременно.

Недостающее оборудование для ТЭЦ собирали в блокадном Ленинграде, и в конце ноября по «дороге жизни» через Ладожское озеро этот 200-тонный груз был переправлен на Большую землю. В апреле 1943 года Пензенская ТЭЦ-1, ставшая в дальнейшем основой создания энергосистемы, дала первые тысячи киловатт-часов электроэнергии. 7 апреля 1943 года она была сдана в пробную эксплуатацию, а с января 1944 года — в промышленную эксплуатацию. В связи с увеличением мощности станции возникли затруднения в обеспечении ТЭЦ водой, поэтому был реализован проект строительства плотины на р. Сура (1959 г.).

В 1963 году с вводом в эксплуатацию первой подстанции напряжением 220 кВ и первой ЛЭП-220 кВ «Пенза—Рузаевка» Пензенская энергосистема присоединилась к ЕЭС России. Особое развитие энергетическая система получила в 1970-1980 годах: пуск двух энергетических блоков по 110 мВт на ТЭЦ-1, строительство ЛЭП-500 кВ «Вешкайма—Пенза», ввод в эксплуатацию подстанции напряжением 500 кВ.

Сегодня Пензенская энергосистема является одной из наиболее стабильно работающих в объединенной энергосистеме Поволжья (Приложения 1, 2). Пензенская ТЭЦ-1 — предприятие энергетики, снабжающее Пензу электро- и теплоэнергией (рис. 1).



Рис. 1. ТЭЦ 1

8 ноября 1948 г. Совет министров СССР принял решение о строительстве в Пензе машиностроительного завода по выпуску судовых дизелей. Для размещения нового завода Пензенский горисполком отвел земельный участок на южной окраине города, который в то время использовался под картофельное поле. Для обеспечения дизельного завода и жилого поселка теплом и электрической энергией было решено построить ТЭЦ. Первое упоминание о ТЭЦ-2 появилось в 1951 году. Для ускорения строительства завода Совет министров СССР обязал Министерство электростанций обеспечить выдачу технического проекта ТЭЦ и рабочих чертежей уже в январе 1952 года.

Технический проект ТЭЦ разработало Ленинградское отделение ГСПИ «Промэнергопроект». В расчетном задании значились расчетные нагрузки по отпуску тепла: в горячем водоснабжении — 43,8 Гкал/час, паре — 17,5 т/час. А в Госплане на 1953 год предусмотрели выделение турбины 12 тыс. кВт типа АТ-12 и котлов к ней паропроизводительностью 75 т/час, топливо — уголь. К концу 1956 года было закончено строительство корпусов и сооружений ТЭЦ, монтаж двух котлов, турбогенератора и электрооборудования. Проведена поузловая обкатка и приемка.

Комплексное опробование было выполнено в начале сентября 1957 г. с включением в параллель и выдачей электроэнергии в энергосистему. 28 сентября 1957 г. ТЭЦ была пущена в эксплуатацию. Работа предприятия началась с обслуживания 6,2 км магистральных сетей. Было организовано два эксплуатационных района (Северный и Южный), которые охватили все действующие на то время теплопроводы и паропроводы.

Изначально ТЭЦ-2 проектировалась и строилась в составе дизельного завода. Однако в энергии остро нуждался стремительно строящийся жилой массив в южной части города. Поэтому в конце декабря 1957 г. станция вошла в состав Пензенского энергокомбината и стала обеспечивать теплом еще и жилые дома. Тепловые нагрузки стали резко увеличиваться. В связи с их быстрым ростом, дефицит мощностей ощутился к шестидесятым годам. Было введено ограничение на присоединение потребителей. На время до ввода оборудования следующей очереди на ТЭЦ пришлось установить три котлоагона.

Согласно схеме теплоснабжения Пензы на 1965-70 годы тепловые нагрузки ТЭЦ уже должны были составить 225 Гкал/ч в горячем водоснабжении и 108 т/час в паре. В 1964 году государственный производственный комитет по энергетике и электрификации СССР обязал минское отделение ГСПИ «Промэнергопроект» разработать проектное задание по расширению ТЭЦ-2. Позже в эксплуатацию были введены котел № 3, предочистка ХВО, организовано буферное сжигание газа, проведена реконструкция ОРУ. Модернизация станции позволила увеличить мощность ТЭЦ по отпуску тепла, улучшить режимы, условия работы оборудования, облегчить труд персонала.



Рис. 2. ТЭЦ-2

К концу 1960-х годов все турбины типа «Т» мощностью менее 50 МВт были сняты с производства. Для применения 50-мегаватных турбин тепловые нагрузки ТЭЦ-2 были недостаточны, поэтому мощность электростанции по отпуску тепла в 1970-80-е годы росла лишь за счет установки водогрейных котлов с их использованием не только в пиковом, но и базовом режиме.

В начале семидесятых годов основным топливом стал природный газ. Тогда же был смонтирован первый водогрейный котел ПТВМ-100, а в 1983 году ввели в эксплуатацию следующий. Расширение и реконструкция ТЭЦ-2 проводились вплоть до 1990-х годов (рис. 2).

В энергетическом хозяйстве Пензенской области ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2 (Пенза), ТЭЦ-3 (Кузнецк), а также ТЭЦ-4 в Каменке (в настоящее время не действует) и ТЭЦ-5 в Сердобске обслуживали промышленные предприятия, объекты социального и культурного назначения и жилищно-коммунальных потребителей.

Линии электропередачи (ЛЭП) в Пензенской области образовались на основе ТЭЦ № 1, выделенной из состава Пензенского велосипедного завода в самостоятельную хозрасчетную организацию «Главцентроэнерго» (1948 г.). Высоковольтные линии объединили Пензенскую ТЭЦ № 1, ТЭЦ № 2, Кузнецкую ТЭЦ № 3, Каменскую ТЭЦ № 4, Сердобскую ТЭЦ № 5.

На 1 января 1961 года ЛЭП передавали потребителям энергию от 1256 электроподстанций с мощностью 2145 МВт. С 1963 г. в ЛЭП стали подключаться сельхозпотребители, а ЛЭП вошли в Единую энергетическую систему страны (ЕЭС СССР).

С 1992 года пензенская энергосистема имеет статус ОАО «Пензаэнерго». Мощность энергосистемы покрывает только 30% потребности области. Остальные 70% закупаются у крупных энергопроизводителей: Балаковской АЭС, Волжской и Саратовской ГЭС.

2. Характеристика энергосистемы Пензенской области

Энергосистема Пензенской области является дефицитной по электроэнергии и активной мощности. Энергосистема Пензенской области состоит из пяти энергорайонов:

1. Центральный энергорайон включает в себя основные энергообъекты: Пензенская ТЭЦ-1, Пензенская ТЭЦ-2, ПС 500 кВ Пенза-2, ПС 220 кВ Пенза-1, ПС 110 кВ Водозабор, ПС 110 кВ Маяк.
2. Восточный энергорайон включает в себя основные энергообъекты: ПС 220 кВ Кузнецк, ПС 110 кВ Сурск, ПС 110 кВ Кижеватово.
3. Южный энергорайон включает в себя основные энергообъекты: ПС 220 кВ Сердобск, ПС 110 кВ Компрессорная, ПС 110 кВ Колышлей.
4. Северо-Западный энергорайон включает в себя основные энергообъекты: ПС 220 кВ Пачелма, ПС 110 кВ Каменка, ПС 110 кВ Белинский, ПС 110 кВ Соседка, ПС 110 кВ Новая.
5. Северо-Восточный энергорайон включает в себя основные энергообъекты: ПС 110 кВ Лунино тяговая, ПС 110 кВ Лунино с/х.

На территории Пензенской области осуществляют свою деятельность следующие объекты генерации (Приложение 3): - филиал "Мордовский" ПАО "Т Плюс": две электростанции: Пензенская ТЭЦ-1 и Пензенская ТЭЦ-2 суммарной установленной мощностью 326 МВт; - акционерное общество "ГИДРОМАШ-ГРУПП": одна электростанция: Кузнецкая ТЭЦ-3 установленной мощностью 4 МВт; - четыре электростанции промышленных предприятий (далее - электростанции ППР) различных собственников суммарной установленной мощностью 44 МВт. Пензенская ТЭЦ-1 размещена в г. Пензе, в пределах городской черты, на берегу реки Сура и предназначена для выработки электрической и тепловой энергии в виде горячей (сетевой) воды и отборного пара для покрытия коммунальных нагрузок города и промышленных предприятий. Ввод в эксплуатацию 1-й очереди строительства - 1943 г. Окончание предельного расширения станции - 1980 г. Установленная электрическая мощность Пензенской ТЭЦ-1 составляет 310 МВт, тепловая - 805 Гкал/ч. Основным видом топлива является природный газ Уренгойского месторождения с калорийностью 8270 ккал/м³, резервное топливо - мазут. Выдача мощности Пензенской ТЭЦ-1 осуществляется по: - ВЛ 110 кВ Пензенская ТЭЦ-1 - Пенза-1 I цепь; 5 - ВЛ 110 кВ Пензенская ТЭЦ-1 - Пенза-1 II цепь; - ВЛ 110 кВ Пензенская ТЭЦ-1 - Маяк I цепь; - ВЛ 110 кВ Пензенская ТЭЦ-1 - Маяк II цепь; - ВЛ 110 кВ Пензенская ТЭЦ-1 - Селикса тяговая; - ВЛ 110 кВ Пензенская ТЭЦ-1 - Леонидовка тяговая с отпайкой на ПС Восточная; - ВЛ 110 кВ Пензенская ТЭЦ-1 - ЗИФ. Пензенская ТЭЦ-2 размещена в г. Пензе в пределах городской черты и предназначена для выработки электрической и тепловой энергии в виде горячей (сетевой) воды и отборного пара для покрытия коммунальных нагрузок города и промышленных предприятий. Ввод Пензенской ТЭЦ-2 в эксплуатацию - 1957 г. Установленная электрическая мощность Пензенской ТЭЦ-2 составляет 16 МВт, тепловая мощность - 335,5 Гкал/ч. Основным видом топлива является природный газ Уренгойского месторождения с калорийностью 8270 ккал/м³, резервное топливо - мазут. Выдача мощности Пензенской ТЭЦ-2 осуществляется по: - ВЛ 110 кВ Пензенская ТЭЦ-2 - ЗТП с отпайкой на ПС 110 кВ ПДЗ; - ВЛ 110 кВ Пензенская ТЭЦ-2 - Цветочная с отпайками; - ВЛ 110 кВ Пензенская ТЭЦ-2 - Южная; - ВЛ 110 кВ Пензенская ТЭЦ-2 - Маяк с отпайкой на ПС Южная. Кузнецкая ТЭЦ-3 АО "ГИДРОМАШ-ГРУПП" является основным источником теплоснабжения

центральной и восточной части г. Кузнецка. Основным видом деятельности Кузнецкой ТЭЦ-3 является выработка тепловой и электрической энергии для промышленных и коммунально-бытовых нужд и для нужд горячего водоснабжения города. Установленная электрическая мощность Кузнецкой ТЭЦ-3 составляет 4 МВт, тепловая мощность - 200 Гкал/ч. Основным видом топлива является природный газ Уренгойского месторождения с калорийностью 8060 ккал/нм³, резервное топливо - мазут.

Рассмотрим потребление и выработку электроэнергии на территории Пензенской области. Анализ таблицы 1 свидетельствует о том, что энергосистема Пензенской области является дефицитной по электрической энергии.

Таблица 1. Динамика потребления и выработки электрической энергии в Пензенской области (составлена по источнику [4]).

Годы	Электропотребление, млн.кВт*ч	Выработка электроэнергии, млн.кВт*ч
2014	4972,8	1725
2015	4925,1	1725
2016	4871,4	1725
2017	4988,7	1163
2018	5078	1173
2019	5125	1309
2020 (прогноз)	5157	1348
2021 (прогноз)	5191	1359
2022 (прогноз)	5214	1401
2023 (прогноз)	5231	1413
2024 (прогноз)	5258	1423

С 2014 по 2016 год происходило снижение электропотребления до уровня 4871,4 млн.кВт*ч. Фактическое электропотребление региона за 2017 год составило 4988,7 млн.кВт*ч, за 2018 год - 5077,6 млн.кВт*ч. Потребление электрической энергии 2018 года относительно 2017 года показывает рост на 1,78 %. В 2019 году выработка электрической энергии составила 1309 млн. кВт*ч. По прогнозам, в 2020 году - 1348 млн. кВт*ч, в 2021 году - 1359 млн. кВт*ч, в 2022 году - 1401 млн. кВт*ч, в 2023 году - 1413 млн. кВт*ч и в 2024 году - 1423 млн. кВт*ч, что составляет в среднем 26,5% от потребления региона в 2019 - 2024 годах. Выработка же электроэнергии, наоборот, сокращается (с 1725 млн.кВт*ч в 2014 году до 1309 млн.кВт*ч в 2019). Соотношение производимой и потребляемой электрической энергии иллюстрирует рисунок 3.

Потребление и выработка электрической энергии в Пензенской области

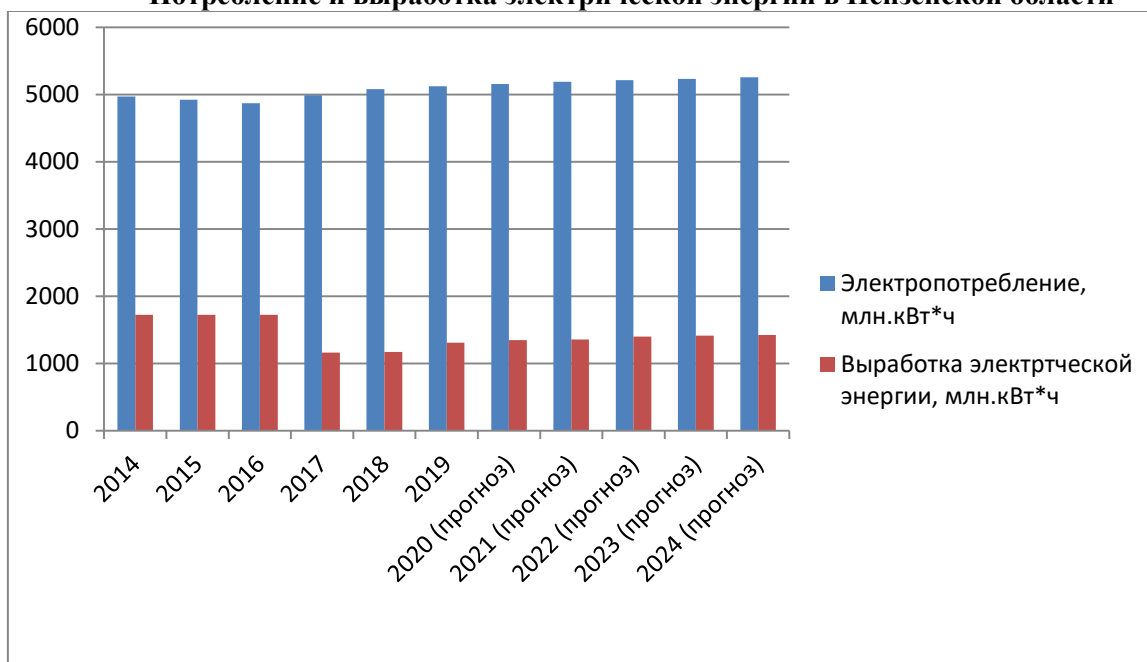


Рис. 3 Потребление и выработка электрической энергии в Пензенской области (составлено автором по источнику[4]).

Диаграмма (рис. 3) свидетельствует о том, что разрыв между вырабатываемой и потребляемой электрической энергией в перспективе будет усиливаться, а это значит, что в регионе возрастает острая необходимость поиска новых источников энергии.

Структура потребления электрической энергии потребителей ООО "ТНС энерго Пенза" на территории Пензенской области в 2018 г.(%)

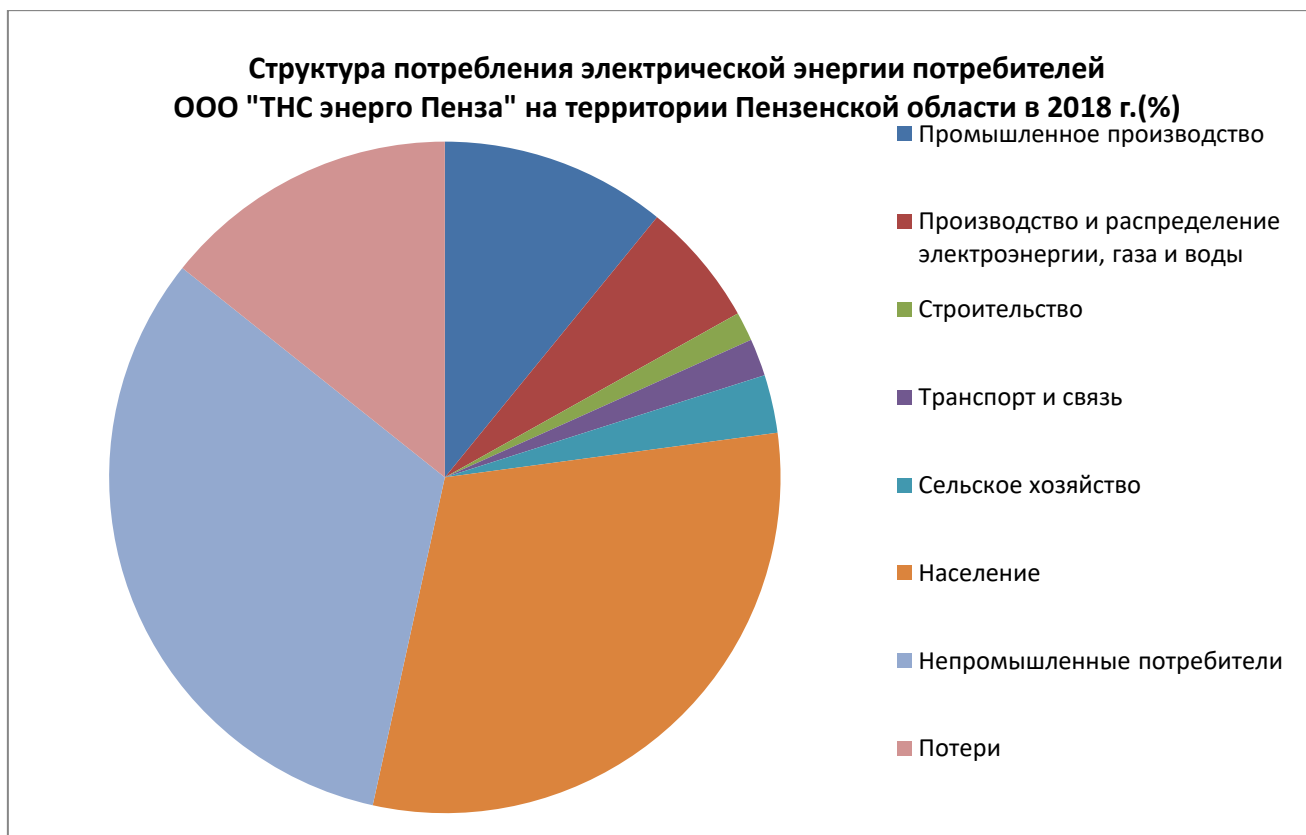


Рис. 4. Структура потребления электрической энергии потребителей ООО "ТНС энерго Пенза" на территории Пензенской области в 2018 г. (составлено автором по источнику [4])

Основную долю в структуре электропотребления в 2018 году занимают: население - 1075,3 млн.кВт*ч, или 30,6% от общей величины электропотребления ООО "ТНС энерго Пенза"; непромышленные потребители - 1133,6 млн.кВт*ч, или 32,3%; потери в электрических сетях - 502,7 млн.кВт*ч, или 14,3%.

Таблица 2. Структура потребления электрической энергии потребителей ООО "ТНС энерго Пенза" на территории Пензенской области [4]

Наименование	2014 год		2015 год		2016 год		2017 год		2018 год	
	млн. кВт*ч	%	млн. кВт*ч	%	млн. кВт*ч	%	млн. кВт*ч	%	млн. кВт*ч	%
Промышленное производство	441,1	12,2	394,6	11,4	428,5	12,4	380,9	11,1	381,4	10,9
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	435,2	12,0	334,3	9,6	200,5	5,8	220,5	6,4	210,6	6,0
Строительство	66,8	1,8	47,6	1,4	55,7	1,6	52,9	1,5	48,1	1,4
Транспорт и связь	76,2	2,1	70,5	2,0	77,1	2,2	76,1	2,2	62,7	1,8
Сельское хозяйство	170,5	4,7	164,3	4,8	146,1	4,2	95,2	2,8	98,5	2,8
Население	1006,3	27,7	1027,2	29,6	1060,0	30,7	1064,3	30,9	1075,3	30,6
Непромышленные потребители	929,9	25,6	944,7	27,2	1007,6	29,2	1081,0	31,4	1133,6	32,3
Потери в электрических сетях региональных и территориальных сетевых организациях	504,9	13,9	486,4	14,0	479,9	13,9	475,1	13,8	502,7	14,3
Всего	3631,0	100	3469,6	100	3455,5	100	3446,0	100	3512,9	100

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что среди потребителей электроэнергии с 2014г по 2018 г. доля промышленного производства, производства и распределения электроэнергии, газа и воды, сельского хозяйства значительно сокращается, а доля непромышленных потребителей и населения растёт.

3. Перспективы развития электроэнергетики в Пензенской области

Энергосистема Пензенской области является дефицитной. Электростанции, расположенные на территории области вырабатывают 33,6 % от величины потребления. Остальные 66,4 % величины потребления покрываются за счет сальдо-перетока из соседних энергосистем. Такое соотношение потребления и генерации характеризует острый недостаток генерирующих мощностей в Пензенской энергосистеме.

Значительная часть генерирующего оборудования Пензенского филиала «б» Пензенской ТЭЦ-1, Пензенской ТЭЦ-2, и Кузнецкой ТЭЦ-3 считается устаревшей, за исключением ТГ №4 ПТ-30-8,8 (30 МВт) и ТГ №5 ПТ-65МВт).

Для увеличения энергонезависимости Пензенской области на перспективу необходим ввод новых генерирующих мощностей, с размещением в Пензенском, Кузнецком энергорайонах, имеющих наибольший прирост электрических нагрузок.

Использование возобновляемых источников энергии и альтернативных видов топлива является одним из перспективных направлений снижения энергодефицита в Пензенской области и диверсификации источников энергии. Внедрение возобновляемых источников энергии в Пензенской области позволит обеспечить надежное, устойчивое и долгосрочное энергообеспечение ее экономического развития, также будет способствовать вовлечению инновационных наукоемких технологий и оборудования в энергетическую сферу Пензенской области.

Основными направлениями по применению возобновляемых источников энергии на территории Пензенской области являются:

- применение отходов лесной и деревообрабатывающей промышленности в качестве возобновляемых источников энергии;
- использование отходов сельского хозяйства в качестве биотоплива в целях одновременного производства электрической и тепловой энергии, а также удобрений;
- применение торфа, горючих сланцев и иных малоценных полезных ископаемых для их переработки в энергоносители;
- использование гидроэнергетического потенциала малых рек, развитие малых гидроэлектростанций;
- рассмотрение возможности использования солнечной энергии для выработки тепловой и электрической энергии и ветроэнергетических установок для электро- и теплоснабжения автономных потребителей;
- использование турбодетандерных установок на газораспределительных подстанциях для выработки электроэнергии;
- использование низкопотенциального тепла и теплонасосных установок для автономного теплоснабжения в населенных пунктах;
- переработка твердых бытовых отходов в целях производства тепловой и электрической энергии.

Рассмотрим источники получения электрической энергии, использование которых возможно в ближайшей перспективе:

1. Создание малых ГЭС

Всего в области насчитывается 297 рек длиной от 10 до 297 км. Общая протяженность этих рек составляет 8 145 км. Малые реки являются притоками рек Суры, Хопра, Мокши, Вороны и Выши. Сура является основной водной артерией области, имеет 144 притока, из которых наиболее крупные Кадада – 150 км, Уза – 188 км, Пенза – 78 км, Шукша – 84 км, Айва – 81 км, Инза – 123 км. Хопер – левый приток Дона имеет 38 притоков, а его протяженность в пределах области составляет 185 км. Из притоков Хопра самыми крупными являются Сердоба длиной 103 км, Арчада длиной 67 км, Колышлей длиной 73 км. Ворона имеет протяженность 94 км, а общая протяженность притоков 646 км. Наиболее крупные из них – Большой Чембар длиной 111 км и Сюверня длиной 38 км. Мокша – вторая по величине река области имеет 45 притоков общей протяженностью

1596 км. Наиболее крупные из притоков реки Мокши: Вад – 78 км, Атмис – 144 км, Варежка – 68 км. Выша – правый приток реки Цны имеет протяженность с притоками 759 км, из которых самые крупные притоки: Раевка – 66 км, Буртас – 57 км, Орьев – 51 км. На территории Пензенской области находится 106 водохранилищ емкостью более 1 млн. м³, общей емкостью 882 млн. м³, из которых самое крупное Сурское водохранилище емкостью 560 млн. м³.

В России имеются организации, которые специализируются на разработке, серийном изготовлении, комплектной поставке и монтаже микро ГЭС мощностью от 3 до 100 кВт и гидроагрегатов для малых ГЭС единичной мощностью от 100 до 5 000 кВт (5 МВт). Основные технические решения, использованные при создании оборудования, выполнены на уровне изобретений и защищены патентами [1, 3]. Для региональных и местных администраций целесообразно при создании местных ГЭС заключать договора (контракты) на выполнение полного комплекса работ: о разработки схем использования гидротехнических ресурсов, бизнес-планов и проектов строительства ГЭС в первую очередь на имеющихся плотинах и до изготовления, монтажа и пуска в эксплуатацию оборудования микро и малых ГЭС стоимостью до 25 000 руб./кВт. Отдельно решаются вопросы установки электрооборудования, строительства местных ЛЭП и согласования с нагрузкой потребителей с учетом необходимости постоянной загрузки малой ГЭС. В целом целесообразно разработать Комплексную Региональную Программу эффективного использования гидроэнергетических ресурсов малых рек Пензенской области со строительством широкой сети микро ГЭС и малых ГЭС как для фермерских хозяйств, так и для сел и деревень, районных центров и поселков, зон отдыха, туризма с одновременным строительством при необходимости очистных сооружений, систем водоснабжения, оросительных систем и питьевых водоводов, максимально используя уже существующие плотины после их ревизии.

Возможность практической реализации проекта развития малой гидроэнергетики на территории Пензенской области обеспечивается уже имеющимся заделом в виде 105 имеющихся плотин на реках Пензенской области объемом в 861 млн. куб. м воды, что позволит с минимальными затратами получить электроэнергию с общей мощностью до 15 – 15 МВт на I этапе. При дальнейшем комплексном развитии малой гидроэнергетики со строительством широкой сети микро ГЭС или малых ГЭС можно обеспечить общую вырабатываемую мощность до 500 МВт с одновременным решением целого ряда вопросов водоснабжения, мелиорации, развитой системы отдыха, туризма, рыбоводства, рыболовства и охоты, надежным обеспечением электроснабжением фермерских хозяйств, сел, районных центров при достаточно низких ценах за 1 кВт электрической мощности, повышения надежности реализации инновационных проектов в области развития муниципальных образований.

2. Использование топливных гранул

В регионе производство пеллет не составляет большой проблемы. Восточная часть Пензенской области очень лесистая. Топливо находится буквально у под ногами. Деревообрабатывающая промышленность также развита. Производством пеллет из древесных отходов в Пензенской области занимается ООО «Леспромхоз «Кузнецкий», которое начало работу весной 2010 года. За это время заводом было реализовано более 600 тонн топливных гранул.

После запуска производства пеллет предприятием не сразу была наработана клиентская база, поэтому в 2010 году оно функционировало только полных 4 месяца. Однако с апреля по декабрь уже было реализовано 200 тонн топливных гранул. В этом году число клиентов, использующих для отопления помещений пеллеты, увеличилось. Продукция, производимая предприятием, в настоящее время доставляется не только пензенским потребителям, но и в несколько других регионов страны — Нижегородскую, Московскую, Саратовскую и Самарскую области, а также Республику Татарстан.

3. Использование солнечных батарей

Панель солнечной батареи может питать электричеством целый дом. Раньше у таких устройств был один, зато существенный минус: они хороши для солнечных регионов, а в Пензенской области солнца мало. Современная же конструкция эффективна даже в пасмурные дни. Это позволило создать фонари, которые работают автономно круглый год. Ноу-хау (оно для России пока уникально) приглянулось дорожникам. Установить подобный фонарь на новой магистрали проще и дешевле, чем тянуть линию электропередач. Он зажигается и выключается автоматически в определённое время, которое установлено на таймере. Пока такие фонари стоят на трассе Пенза-Саратов (участок за Кондодем). Испытание зимними пасмурными днями солнечные светоточки успешно прошли. Новинкой очень заинтересовались в Краснодарском крае, который, как известно, является одним из самых солнечных регионов России.

Заключение:

Проведённое исследование позволяет сделать следующие выводы:

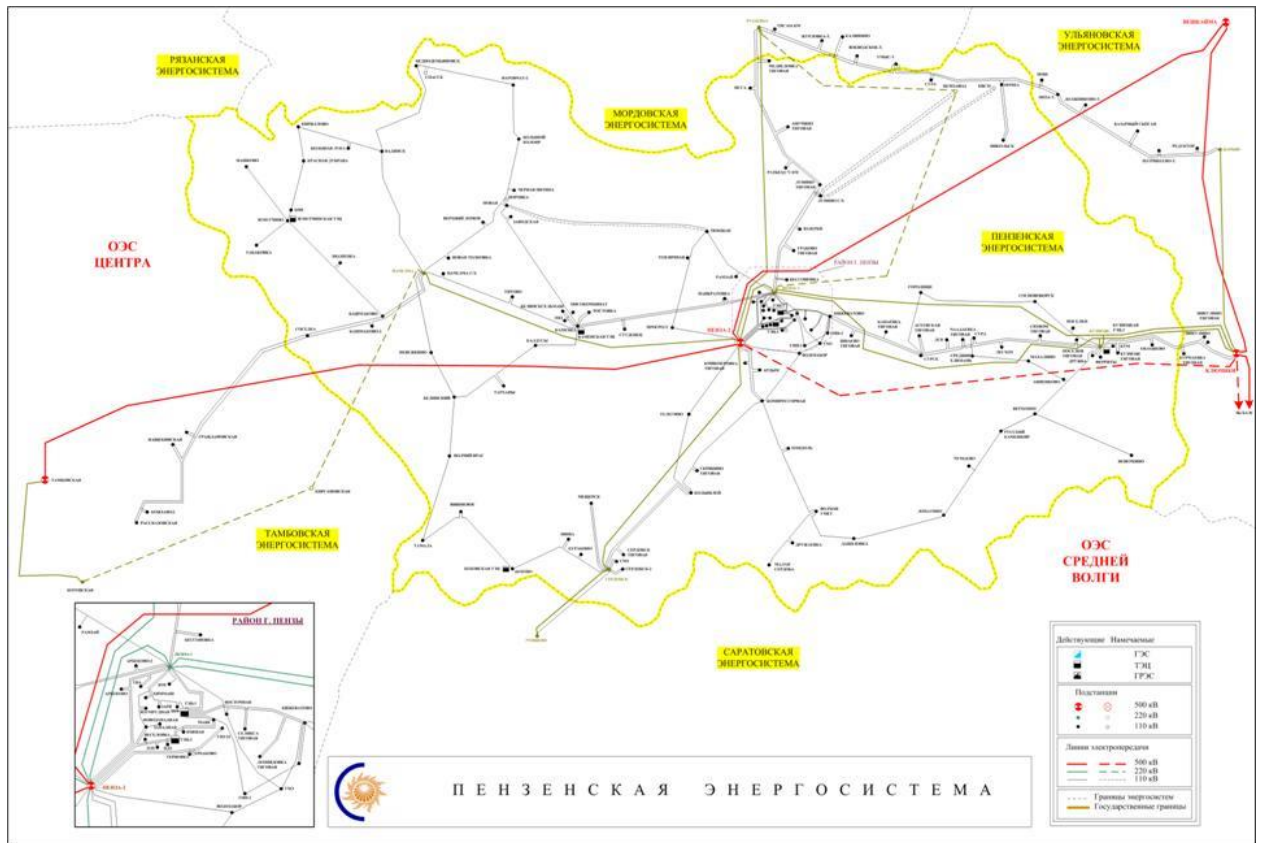
1. Энергетический комплекс Пензенской области обладает рядом проблем: высокий износ сетей электро - и теплопередачи; избыток подключенной мощности в сельской местности (в этих районах требуется оптимизация избыточного сетевого хозяйства), значительно меньший запас по сетям в крупных районных центрах, а в г. Пензе перегрузка основных подстанций; инфраструктура передачи электроэнергии не соответствует передовым стандартам.
2. Основными задачами развития энергетического комплекса региона становятся: преодоление наметившегося дефицита генерирующих и сетевых мощностей, технологическое обновление энергетического комплекса; реализация мероприятий энергосбережения в реальном секторе экономики и бюджетной сфере, стимулирование перехода предприятий всех отраслей экономики на энергосберегающие технологии;- минимизация потерь в электрических и тепловых сетях за счет внедрения передовых технологий и современного высокоэкономичного оборудования.
3. Модернизация энергетического хозяйства позволит достичь следующих показателей: создание дополнительного энергетического потенциала; создание устойчивого энергетического потенциала; снижение уровня негативного воздействия на окружающую среду.

Список использованных источников

1. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России / Безруких П.П., Борисов Г.А., Виссарионов В.И. и др. – С.Пб.: Наука, 2002 – 314с.
2. Пензенская энциклопедия. М.: Научное издательство «Большая Российская энциклопедия», 2001.
3. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии. Новосибирский государственный технический университет, 2009 – 444 с.

Интернет-ресурсы:

4. Официальный портал Правительства Пензенской области <http://www.penza.ru/>
5. Сайт компании «Т Плюс» <http://www.tplusgroup.ru/org/penza/organization/penzenskaja-chp1/>
6. Гранулы Ру <https://granuly.ru/news/proizvodstvo-pelletov-v-penzenskojj-oblasti.html>
7. Объединенная энергосистема Средней Волги https://www.so-ups.ru/?id=oes_volga



Карта-схема размещения линий электропередачи, подстанций напряжением 220 кВ и выше и электростанций ОЭС Средней Волги на 2017–2023 годы

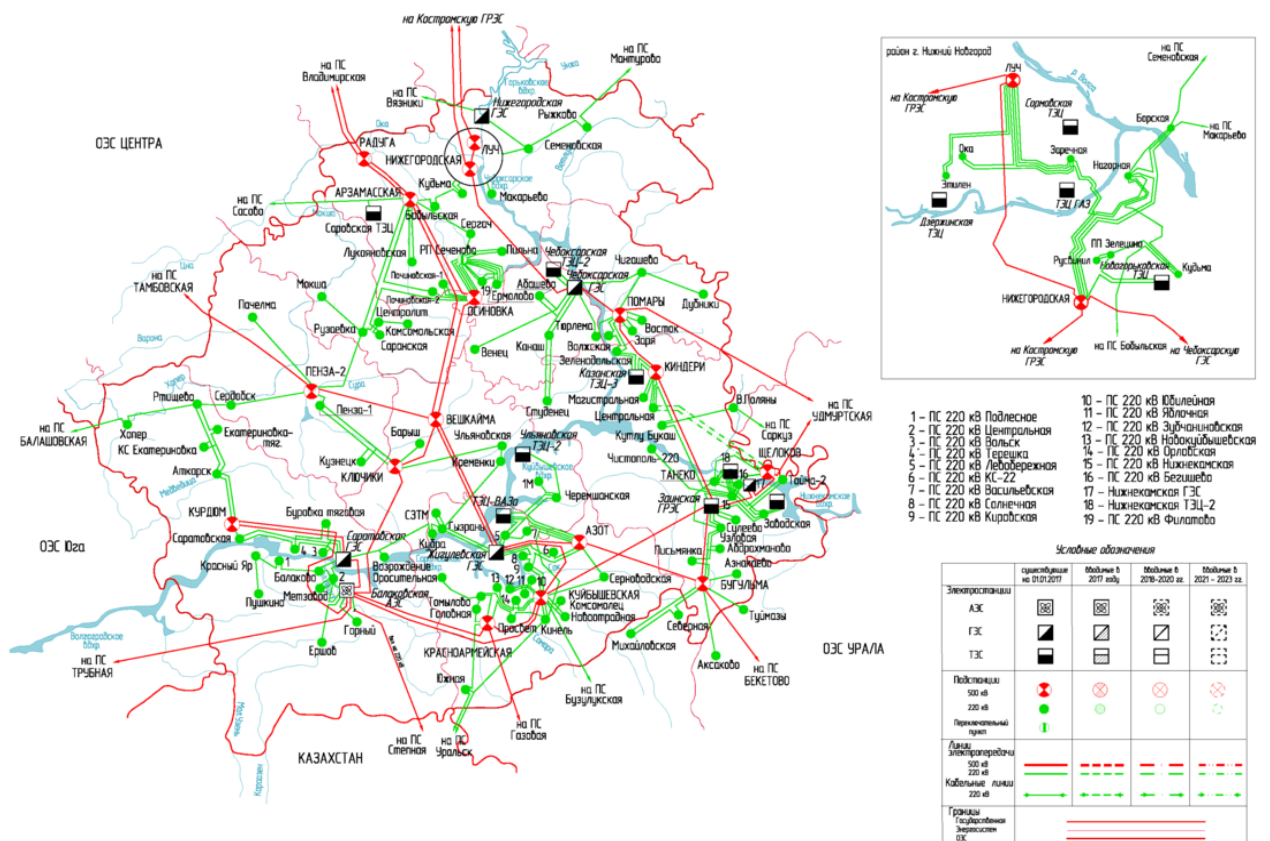


Таблица. Состав (перечень) электростанций Пензенской области (по состоянию на 01.01.2019)

№	Наименование	Год ввода
1	Электростанции филиала "Мордовский" ПАО "Т Плюс"	
1.1	Пензенская ТЭЦ-1	
	турбина №4	2004
	турбина №5	1997
	турбина №7	1978
	турбина №8	1980
1.2	Пензенская ТЭЦ-2	
	турбина №1	1995
	турбина №2	1983
2	Электростанции АО "ГИДРОМАШГРУПП"	
2.1	Кузнецкая ТЭЦ-3	
	турбина	1959
3	Прочие производители электроэнергии	
3.1	ТЭЦ Каменского сахарного завода	1975
	турбина №1	2004
	турбина №2	
3.2	ТЭЦ Бековского сахарного завода	
	турбина	1986
3.3	ТЭЦ Земетчинского сахарного завода	
	турбина №1	1964
	турбина №2	2007
4	ГПЭС ООО "Азия Цемент"	
	Газопоршневые установки № 1,2	2014
	Газопоршневые установки № 3-7	2015

Прогноз спроса на электрическую энергию по ОЭС Средней Волги, млрд. кВт.ч

	Факт	Базовый вариант							Ср.год. прирост за 2015 - 2021 годы, %
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	
ОЭС Средней Волги	106,683	105,429	105,776	106,300	106,564	106,927	107,257	107,350	
годовой темп, %	-1,94	-1,18	0,33	0,50	0,25	0,34	0,31	0,09	0,09
ЭС Нижегородской обл.	20,526	20,011	20,011	20,051	20,091	20,131	20,151	20,171	
годовой темп, %	-6,84	-2,51	0,00	0,20	0,20	0,20	0,10	0,10	-0,25
ЭС Самарской обл.	23,901	23,748	23,724	23,866	23,866	23,890	23,914	23,938	
годовой темп, %	-1,68	-0,64	-0,10	0,60	0,00	0,10	0,10	0,10	0,02
ЭС Республики Марий-Эл	2,635	2,615	2,618	2,621	2,629	2,634	2,639	2,642	
годовой темп, %	-17,03	-0,76	0,11	0,11	0,31	0,19	0,19	0,11	0,04
ЭС Республики Мордовия	3,464	3,257	3,257	3,260	3,267	3,270	3,273	3,273	
годовой темп, %	0,43	-5,98	0,00	0,09	0,21	0,09	0,09	0,00	-0,81
ЭС Пензенской обл.	4,973	4,973	4,983	5,008	5,013	5,013	5,013	5,013	
годовой темп, %	2,39	0,00	0,20	0,50	0,10	0,00	0,00	0,00	0,11
ЭС Саратовской обл.	12,960	13,064	13,129	13,182	13,287	13,446	13,459	13,472	
годовой темп, %	1,08	0,80	0,50	0,40	0,80	1,20	0,10	0,10	0,56
ЭС Ульяновской обл.	6,010	5,902	5,920	5,950	5,956	5,968	5,974	5,974	
годовой темп, %	-1,85	-1,80	0,30	0,51	0,10	0,20	0,10	0,00	-0,09
ЭС Республики Чувашия	5,094	4,900	4,851	4,861	4,871	4,881	4,891	4,896	
годовой темп, %	-3,17	-3,81	-1,00	0,21	0,21	0,21	0,20	0,10	-0,56
ЭС Республики Татарстан	27,120	26,959	27,283	27,501	27,584	27,694	27,943	27,971	
годовой темп, %	1,34	-0,59	1,20	0,80	0,30	0,40	0,90	0,10	0,44

Приложение 5

Структура выработки электрической энергии по типам электростанций и видам собственности (млн.кВт*ч)

Годы	2014	2015	2016	2017	2018
Всего по территории, в т.ч.	1251,0	1174,1	1177,1	1163,4	1173,2
Филиал "Мордовский" ПАО "Т Плюс"	1184,1	1108,4	1103,6	1058,7	1071,3
- Пензенская ТЭЦ-1	1114,9	1038,8	1039,9	1001,6	1019
- Пензенская ТЭЦ-2	69,2	69,6	63,7	57,1	52,3
АО "ГИДРОМАШГРУПП"	20,0	20,2	20,5	20,9	19,8
- Кузнецкая ТЭЦ-3	20,0	20,2	20,5	20,9	19,8
Электростанции ПП:	46,9	45,5	53,0	83,8	82,1
- Каменская ТЭЦ	18,2	16,07	19,7	29,5	31
- Бековская ТЭЦ	9,5	12,27	15,6	15,8	15,6
- Земетчинская ТЭЦ	19,2	17,16	17,7	19,8	18
- ГПЭС ООО "Азия Цемент"	-	-	-	18,7	17,5

