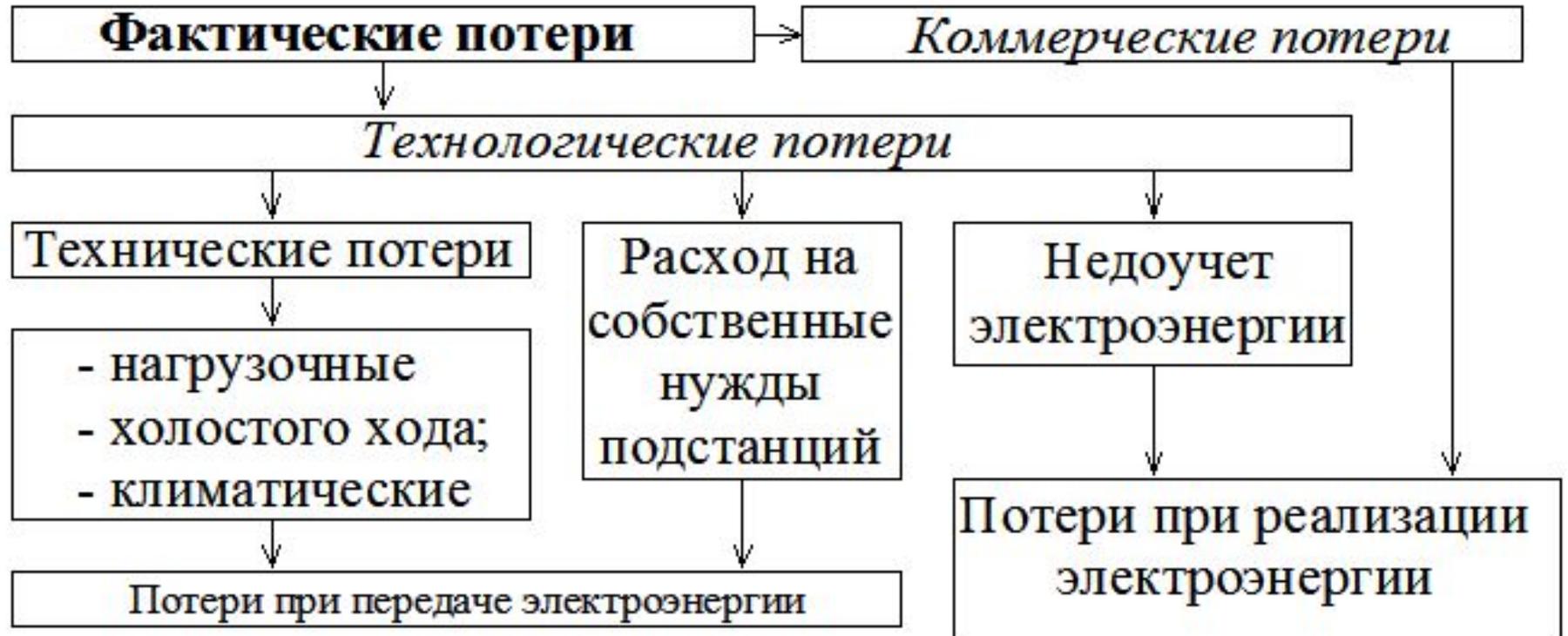


Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
Высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова»

**Анализ эффективных способов снижения
потерь в электрической сети 10/0,4 кВ г.
Новоалтайска
на примере подстанции**

Дипломник гр.	4Э(с)-61	Скобелева Наталья
	Анатольевна	
Руководитель	к.т.н., доцент, доцент кафедры ЭПП	Грибанов Алексей Александрович

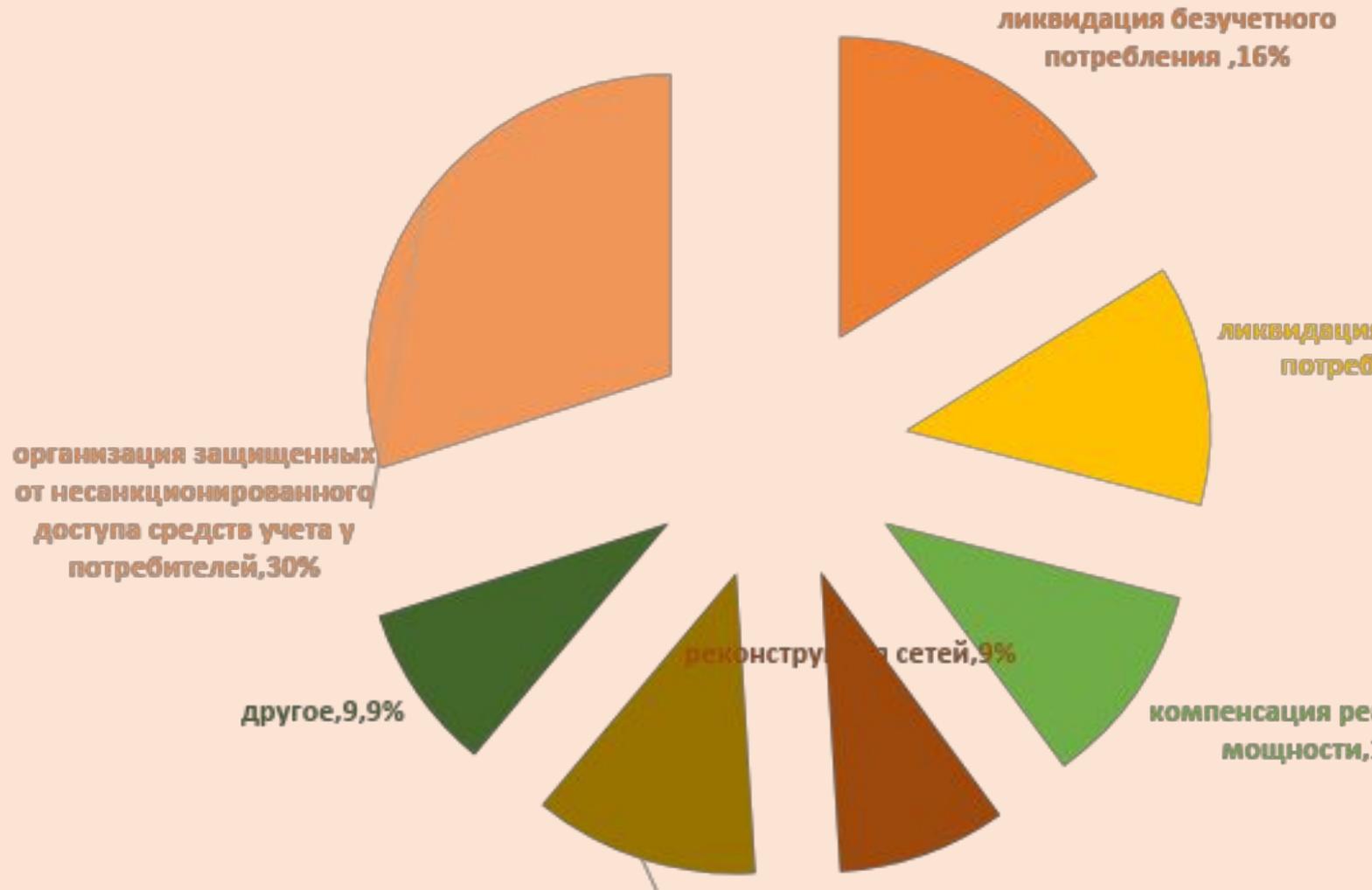
Структура потерь электроэнергии



Структура мероприятий по снижению потерь электроэнергии

Организационные мероприятия	Мероприятия по снижению технических потерь	Мероприятия по снижению коммерческих потерь
<ul style="list-style-type: none">- совершенствование нормативно-правовой базы;- организация системы мониторинга структурных составляющих баланса и потерь электроэнергии, а также эффективность от реализации мероприятий по снижению потерь;- стимулирование персонала, в т.ч.<ul style="list-style-type: none">- за выявление фактов безучетного бездоговорного потребления;- повышение ответственности за сокрытие фактов безучетного бездоговорного потребления	<ul style="list-style-type: none">- оптимизация уровней напряжения в распределительных сетях;- компенсация реактивной мощности и управление ее потоками;- повышение качества электроэнергии;- оптимизация режимов в распределительных сетях;- оптимизация схем электросетей и мест размыкания;- комплексная автоматизация и телемеханизация электросетей;- сокращение длительности ремонтных и послеаварийных режимов;- выбор силовых трансформаторов по мощности в соответствии с нагрузкой;- перевод протяженных сетей на более высокий уровень напряжения, дробление на участки и замена неизолированных проводов на СИП;- внедрении технологии «умные сети»	<ul style="list-style-type: none">- модернизация систем учета электроэнергии;- определение и снижение методической погрешности расчета технических потерь;- борьба с хищениями электроэнергии;- разработка системы поощрений за снижение потерь электроэнергии;- повышение эффективности работы метрологических служб компании;- снижение потерь при выставлении счетов;- расчет коммерческих потерь как финансовых убытков энергосистемы

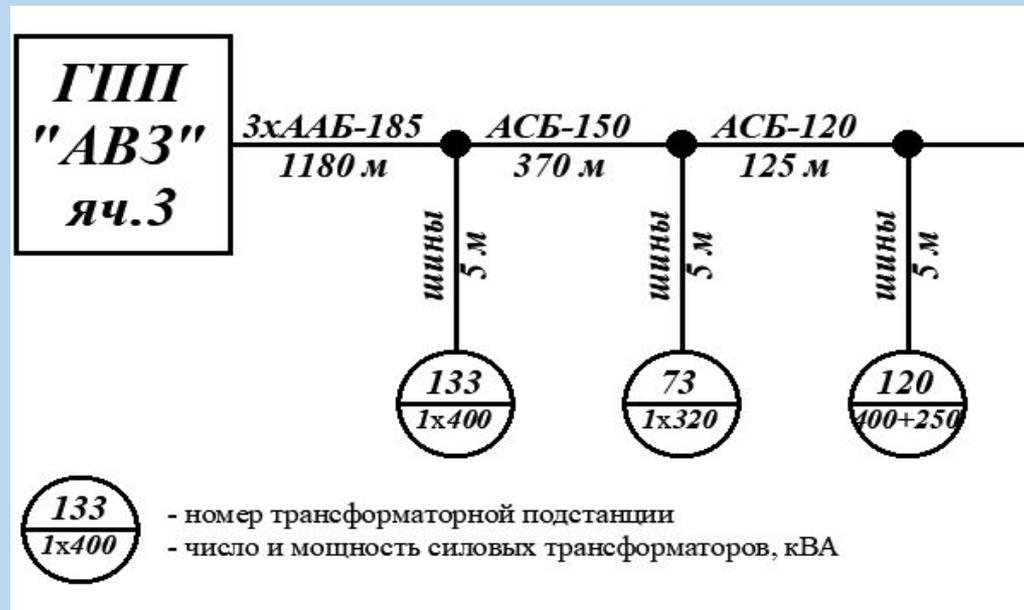
Среднестатистические данные, %-ое соотношение от реализации мероприятий по снижению потерь электроэнергии от общего % потерь



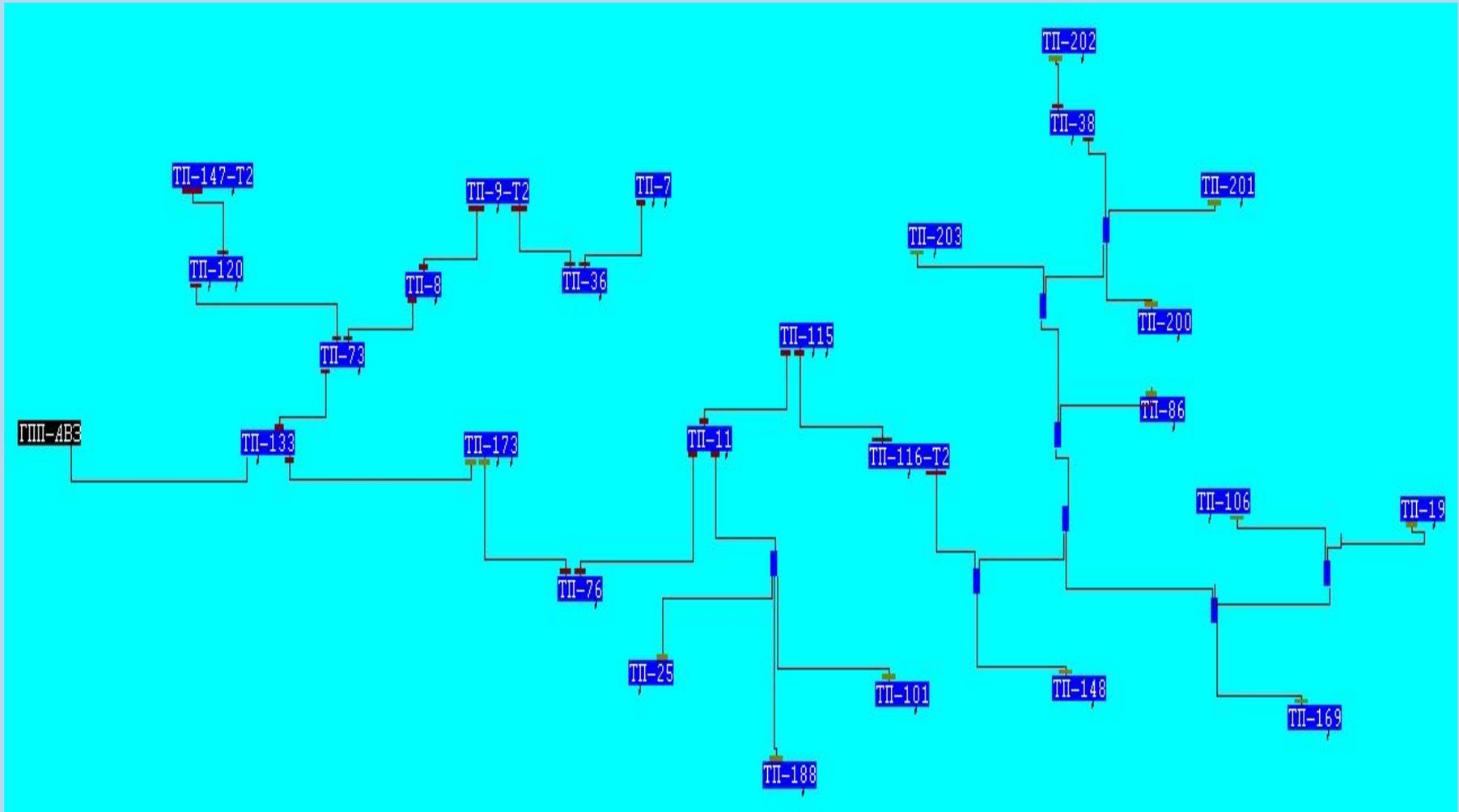
Технические параметры участка электрических сетей г. Новоалтайска (ГПП «АВЗ» яч. 3)

Воздушные линии 6 кВ	5,305 км
Кабельные линии 6 кВ	8,372 км
Воздушные линии 0,4 кВ	52,1 км
Трансформаторные подстанции	26 шт

Фрагмент однолинейной схемы электроснабжения яч. 3 ГПП «АВЗ»



Модель распределительной сети, выполненная в программном комплексе «ПРОГРЭС++»

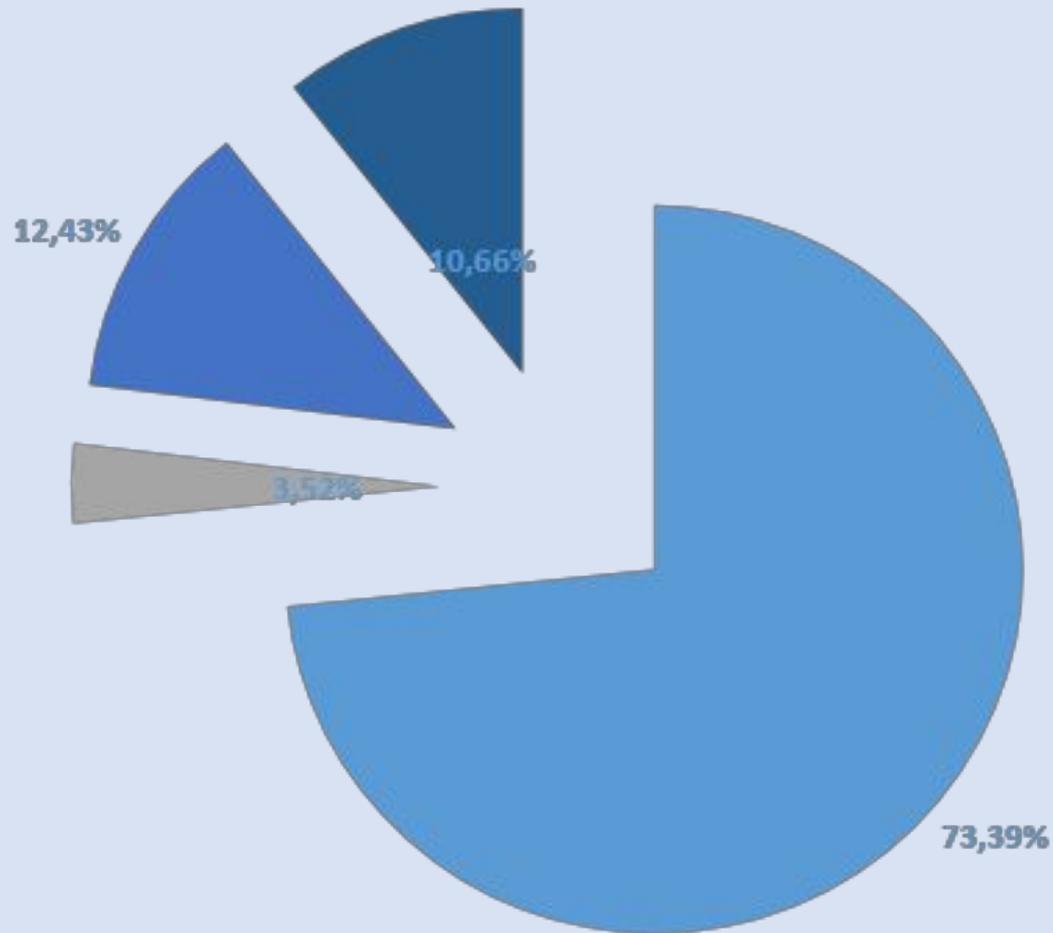


Результаты расчета потерь электроэнергии в программном комплексе «ПРОГРЭС++» для Славгородского участка (ПС №2 «Славгородская» яч. 32)

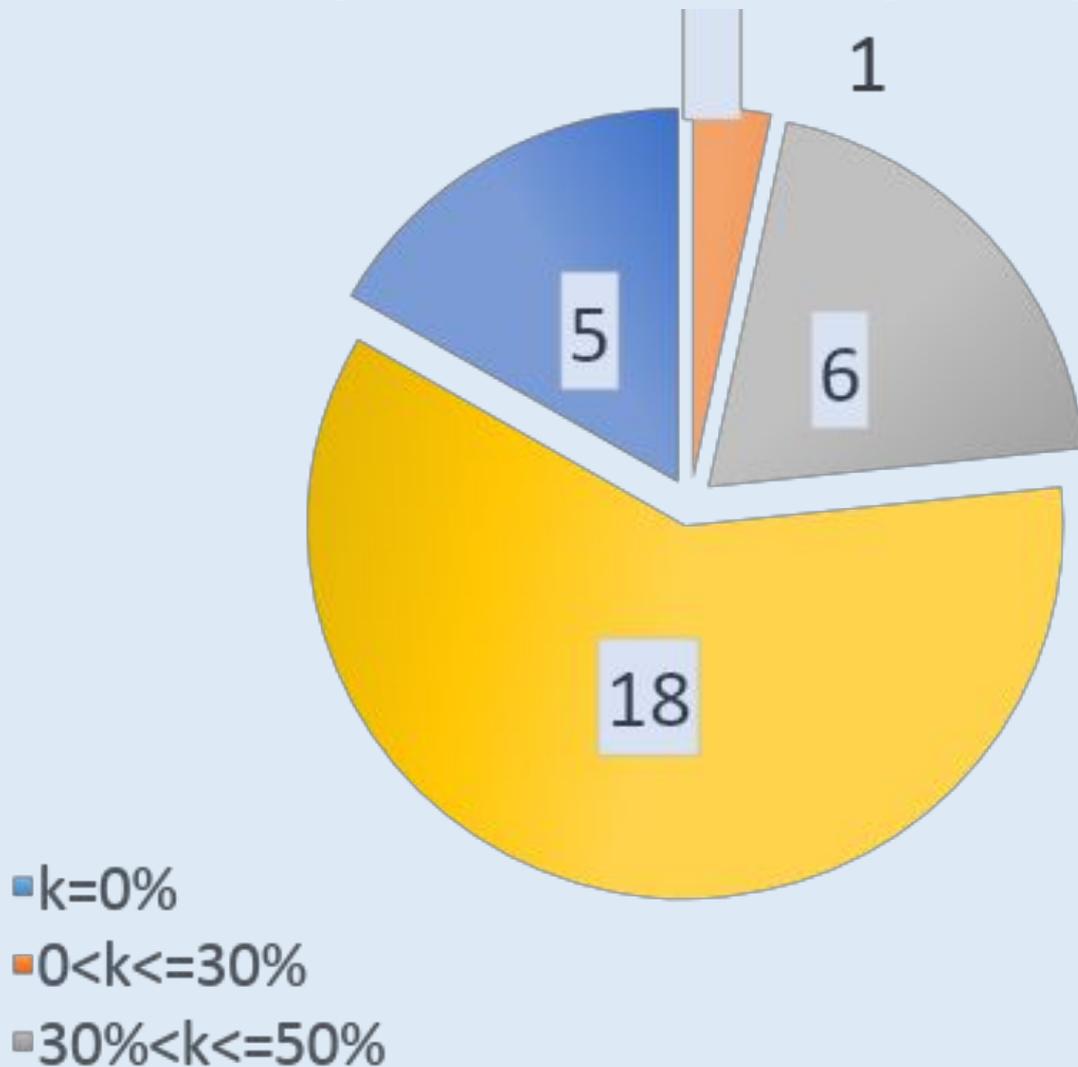
ТАБЛИЦА 4. СТРУКТУРА ТЕХНИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ

	кВт.час	% от поступившей энергии	% всех потерь
<hr/>			
Покупка энергии	14236125		
Суммарные потери	2388201	16.77%	
потери СН2	640563	4.49%	26%
в трансформаторах (х/х)	296083	2.11%	12%
в трансформаторах (к/з)	83718	0.59%	3%
в линиях	253891	1.86%	10%
в сети 0.4 кВ заявленные	1747638	12.84%	73%
<hr/>			
По классам напряжения (кВ) :	6	35	110
потери в линиях	253891	10%	
в изоляции кабелей	5703	0%	
от утечек по изоляторам ВЛ	1167	0%	
в тр-рах (х/х)	296083	12%	
в тр-рах (к/з)	83718	3%	

**Структура потерь электроэнергии участка сетей
(ГПП «АВЗ» яч. 3)
в период зимнего максимума нагрузки,
в % от суммарных потерь**



Статистика загрузки силовых трансформаторов участка сетей (ГПП «АВЗ» яч. 3) в период зимнего максимума нагрузки



Эффективные меры по снижению потерь электроэнергии, рекомендованные программным комплексом «ПРОГРЭС++»

Мероприятие по снижению потерь	Сэкономленная электроэнергия		
	кВтч	% от суммарных потерь	% от возможной экономии
Замена недогруженных трансформаторов	841065	43,2	100

Атрибуты «умной сети» в России

- насыщенность сети активными элементами, позволяющими изменять топологические параметры сети;

- большое количество датчиков, измеряющих текущие режимные параметры для оценки состояния сети в различных режимах работы энергосистемы;

- система сбора и обработки данных (программно-аппаратные комплексы), а также средства управления активными элементами сети и электроустановками потребителей;

- наличие необходимых исполнительных органов и механизмов, позволяющих в режиме реального времени изменять топологические параметры сети, а также взаимодействовать со смежными энергетическими объектами;

- средства автоматической оценки текущей ситуации и построения прогнозов работы сети;

- высокое быстродействие управляющей системы и информационного обмена.

Реклоузеры – это автономные интеллектуальные устройства



Реклоузер вакуумный RVA/TEL-10
производства «ТавридаЭлектрик»

Экономическая эффективность
от внедрения реклоузеров
(на примере г. Калининграда)

увеличение надежности
электроснабжения в 1,5 раза;

сокращение количества выездов
аварийных бригад;

срок окупаемости составляет 7,5
лет при стоимости модернизации
около 400 млн.руб;

Снижение потерь электроэнергии
с 24% до 10 %.

Основные причины коммерческих потерь электроэнергии



Способы снижения коммерческих потерь электроэнергии

Организационные



Проверка наличия актов разграничения балансовой принадлежности по точкам поставки внешнего и внутреннего сечения учета электроэнергии, своевременная фиксация всех точек поставки электроэнергии, проверка на соответствие с договорными условиями

Формирование и своевременная актуализация баз данных о потребителях электроэнергии и группах учета, с привязкой их к конкретным элементам схемы электрической сети

Проверка наличия и правильности алгоритмов «дорасчета» потерь при установке приборов учета не на границе балансовой принадлежности

Сверка фактических технических характеристик приборов учета и применяемых в расчетах

Своевременная сверка показаний приборов учета, максимальная автоматизация операционной деятельности по расчетам объемов электроэнергии для исключения влияния «человеческого фактора»

Исключение практики «безучетного» электроснабжения

Выполнение расчетов технологических потерь электроэнергии, повышение точности их расчетов

Контроль фактических небалансов электроэнергии на ПС, своевременное принятие мер по устранению сверхдопустимых отклонений

Расчеты «пофидерных» балансов электроэнергии в сети, балансов по ТП 10(6)/0,4 кВ, в линиях 0,4 кВ, для выявления «очагов» коммерческих потерь электроэнергии

Выявление хищений электроэнергии

Обеспечение персонала, выполняющего проверки приборов учета и выявление хищений электроэнергии, необходимым инструментом и инвентарем. Обучение методам выявления хищений электроэнергии, повышение мотивации дополнительным материальным вознаграждением с учетом эффективности работы

Технические



Инвентаризация измерительных комплексов электроэнергии, маркирование их знаками визуального контроля, пломбирование электросчетчиков, измерительных трансформаторов, установка и пломбирование защитных кожухов клеммных зажимов измерительных цепей

Своевременная инструментальная проверка приборов учета, их проверка и калибровка

Замена счетчиков электроэнергии и измерительных трансформаторов на приборы учета с повышенными классами точности

Устранение недогрузки и перегрузки трансформаторов тока и напряжения, недопустимого уровня потерь напряжения в измерительных цепях ТН

Установка приборов учета на границах балансовой принадлежности, в т.ч. пунктов учета электроэнергии на границе раздела балансовой принадлежности, проходящей по линиям электропередач

Совершенствование расчетного и технического учета электроэнергии, замена устаревших измерительных приборов, а также приборов учета с техническими параметрами, не соответствующими законодательным и нормативно – техническим требованиям

Установка приборов учета за пределами частных владений

Замена «голых» алюминиевых проводов ВЛ – 0,4 кВ на СИП, замена вводов в здания, выполненных голым проводом, на коаксиальные кабели

Внедрение автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ), как для промышленных, так и для бытовых потребителей

Спасибо за внимание!