

ПАО «Россети Московский регион»



РОССЕТИ

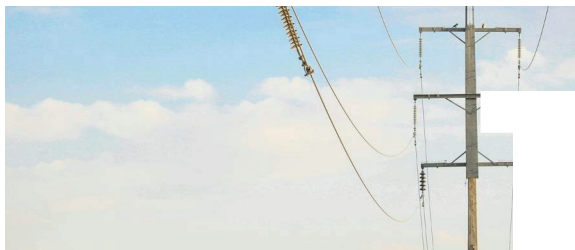


ФИНАНСОВЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАТРАТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА



Содержание



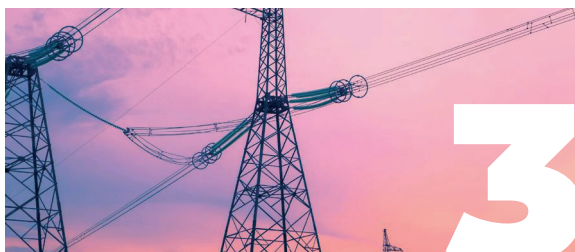
Описание подхода

- Алгоритм обоснования норматива
- Оцифровка технологических карт



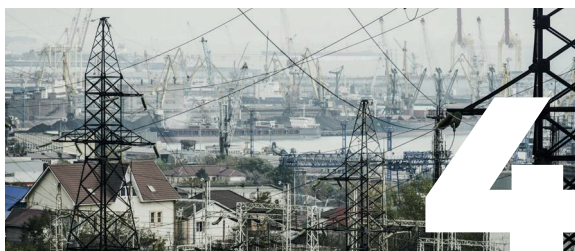
Результаты

- Алгоритм обоснования норматива
- Оцифровка технологических карт



Анализ предметной области

- Алгоритм обоснования норматива
- Оцифровка технологических карт



Методики

- Алгоритм обоснования норматива
- Оцифровка технологических карт



Дополнительно

Анализ водительского состава и производственно-технической базы

Описание подхода





Алгоритм обоснования норматива

1. Обследование

Сопоставление баз данных Бухучета и АИСТ, сверка достоверности данных (по полям «Гос №», «VIN», «Инвентарный номер») – результат БД

2. Очистка данных

Устранение «задвоений» / «затроений», отсечение неиспользуемых ТС

После оцифровки всех техкарт можно сопоставить с частотой упоминания ТС в тех.процессах с поправкой на частоту использования ТК

3. Нормирование

- Расчет необходимого количества уникальных ТС (кран, вышка... по категориям)
- Расчет необходимого количества аварийных ТС (согласно регламенту)

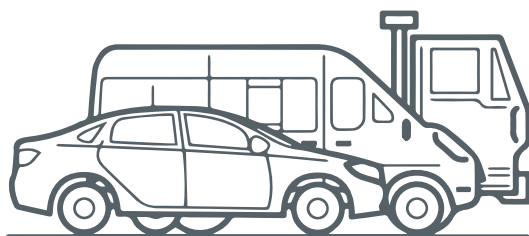
- Расчет достаточности ТС бригадного транспорта по количеству бригад согласно ШР
- Наиболее часто используемая

Выделение группы ТС для аренды/аутсорсинга: легковой + сезонный

■ техника, обязательная к содержанию (в том числе, уникальная и специальная техника)

■ техника, которую в случае возникновения потребности можно арендовать (с учетом существующего рынка на территории Московского региона и сроком предоставления данной техники)

■ техника, которую на постоянной основе можно использовать посредством аренды



В собственности ПАО «Россети
Московский регион» находятся

595 ед.*

легкового автотранспорта
(по данным АИСТ), из которых
использовалось

458 ед.

за 9 мес. 2024 г.

Оцифровка технологических карт

Виды работ типовых технологических карт ПАО «Московский регион»

№	Вид работ ТОРО	Количество технологических карт
1	Диагностика	1
2	Плановый капитальный ремонт	2
	Плановый ремонт	3727
3	Плановый средний ремонт	2
4	Плановый текущий ремонт	2
5	Техническое обслуживание	295
6	Не указан	3627
Итого		7565

*Для 3627 технологических карт в текущей базе данных заказчика не указан вид работ ТОРО.



ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ
выгрузка из реестра технологических карт, состоящая из 7565 записей в 6 полях, а именно: «Группа техкарт», «СчетГруппТехкарт», «Краткий текст техкарты», «Вид работ ТОРО», «Сборник ВУЕР», «Вид оборудования».



Форма таблицы базы данных с основными параметрами технологических карт

Наименование файла	Номер ТК	Название ТК	Норма времени, чел*час	Механизмы	Количество человек
001 Карта ТО ВЛ 35-220 ПЗ-1.docx	ТО ВЛ 35-220/ПЗ-1	Установка и снятие переносных заземлений на ВЛ 35-220 кВ без применения подъемных механизмов	Установка – 4,95 Снятие – 3,75 Итого – 8,7	Автомашина, оборудованная для перевозки людей, приспособлений, инструмента, такелажа – 1 шт	4
002 Карта ТО ВЛ 35-220 ПЗ-2.docx	ТО ВЛ 35-220/ПЗ-2	Установка и снятие переносных заземлений на ВЛ 35-220 кВ с применением подъемных механизмов	Установка – 4,95 Снятие – 3,75 Итого – 8,7	Автомашина, оборудованная для перевозки людей, инструмента и приспособлений – 1 шт Автогидроподъемник (г/п не менее 250 кг) – 1 шт	5
...	...	...	...	...	...



Результат: обработано

1170

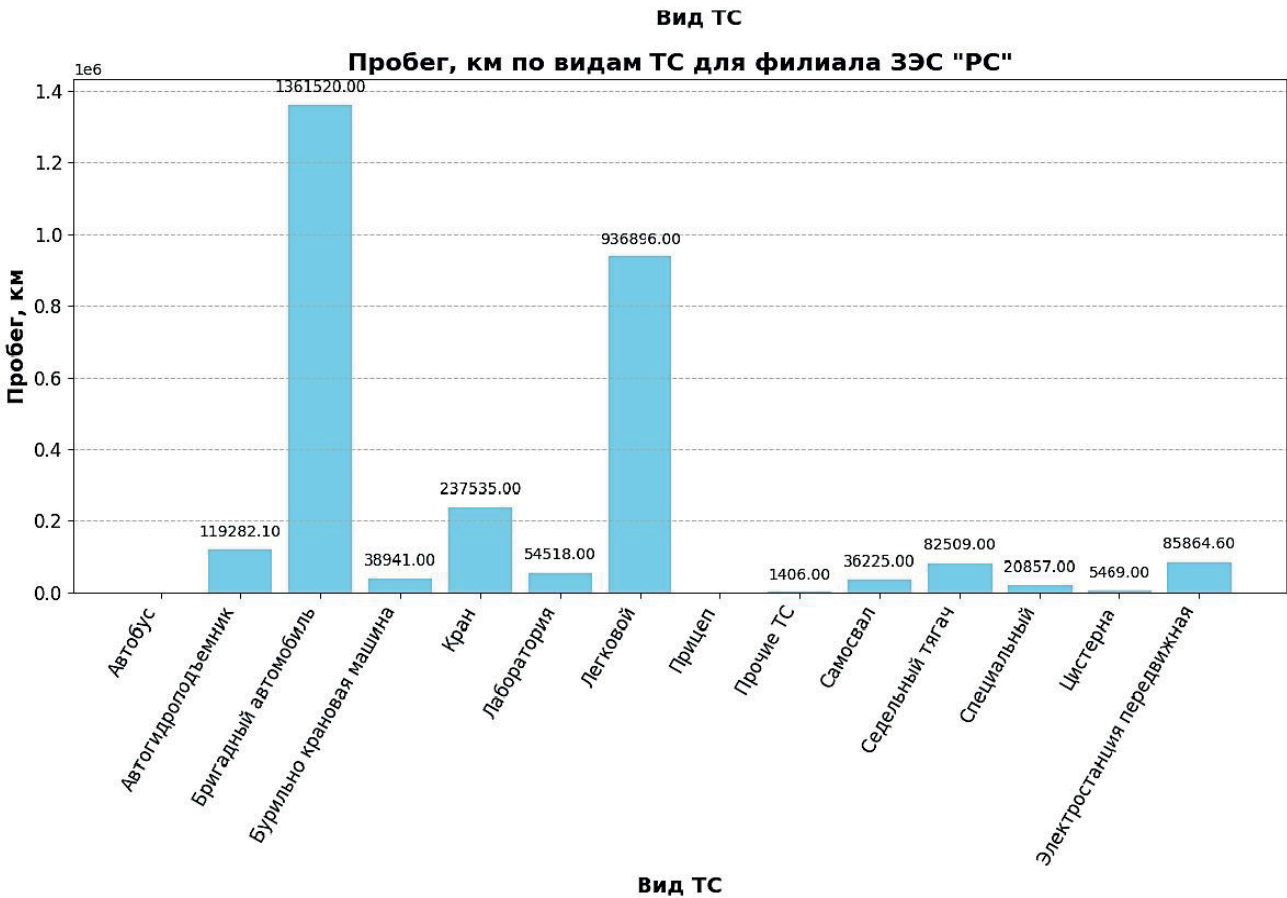
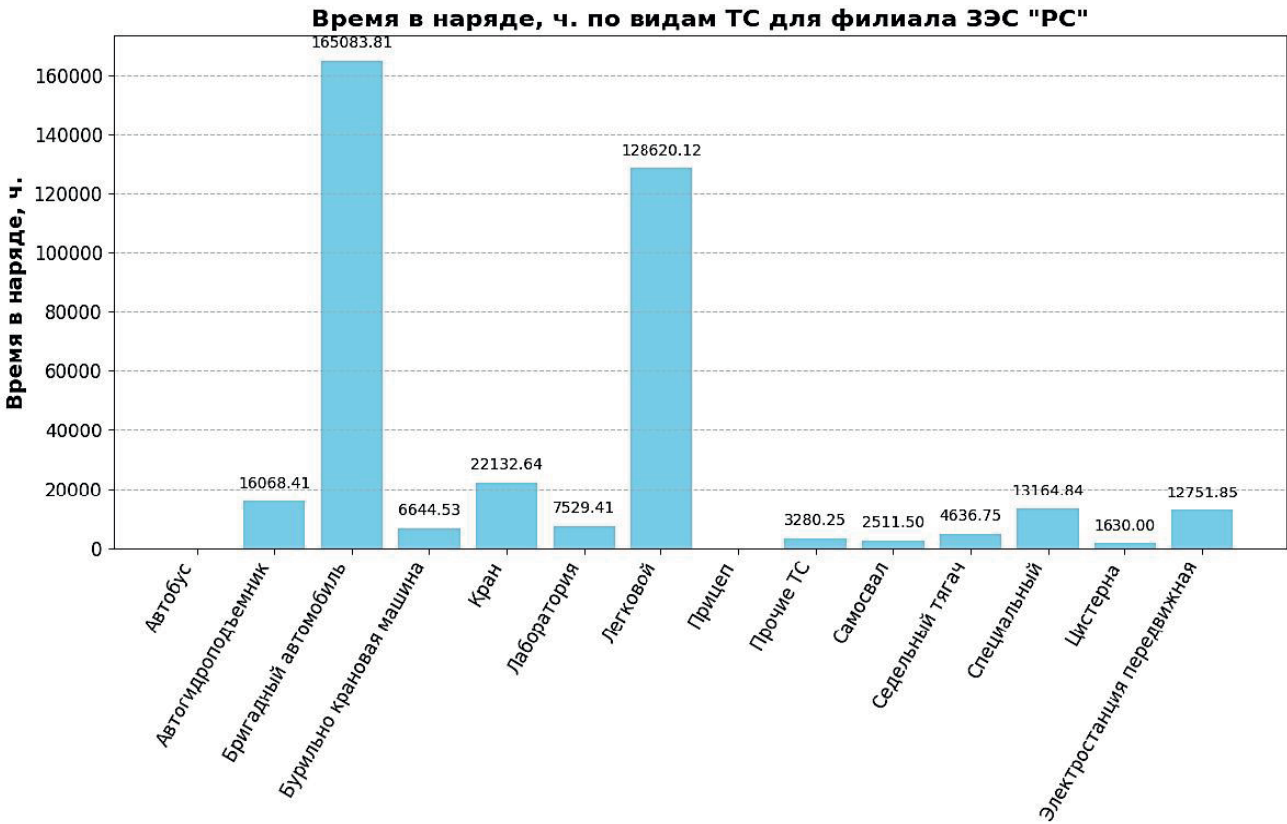
технологических карт (на языке программирования Python)

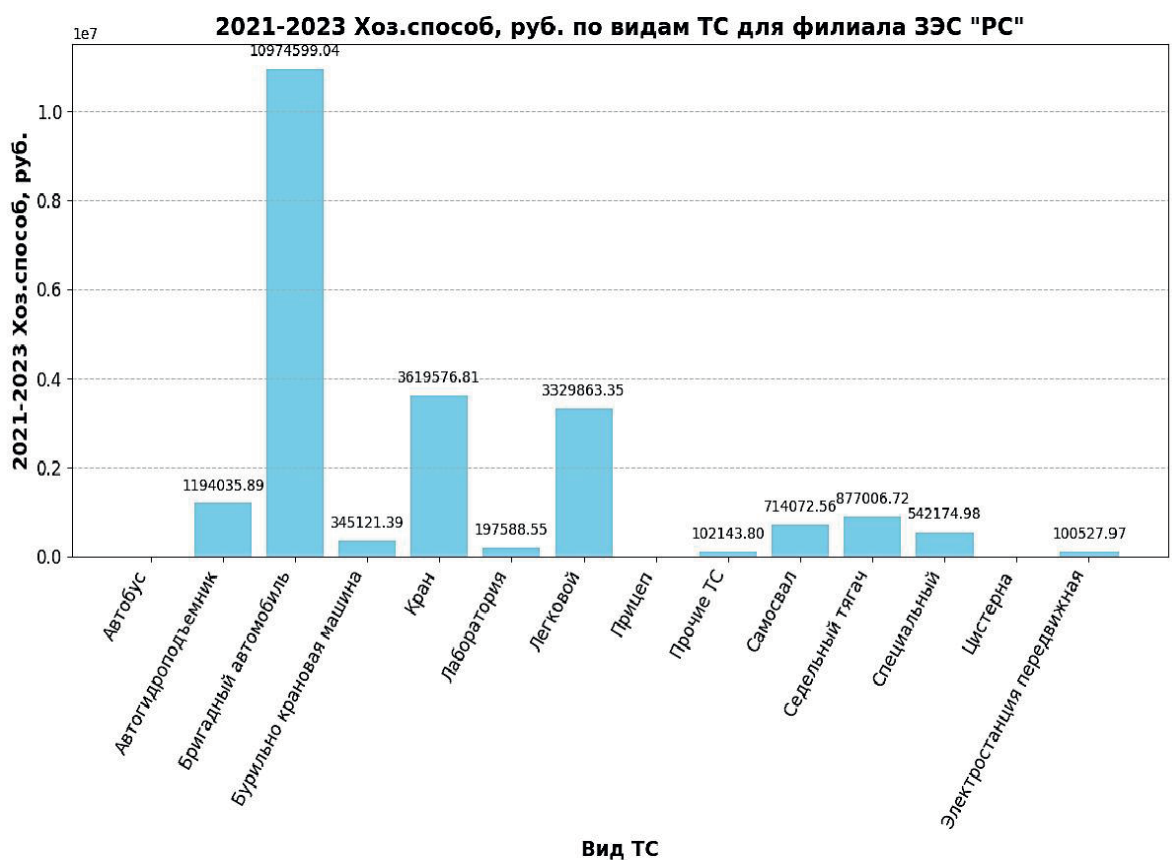
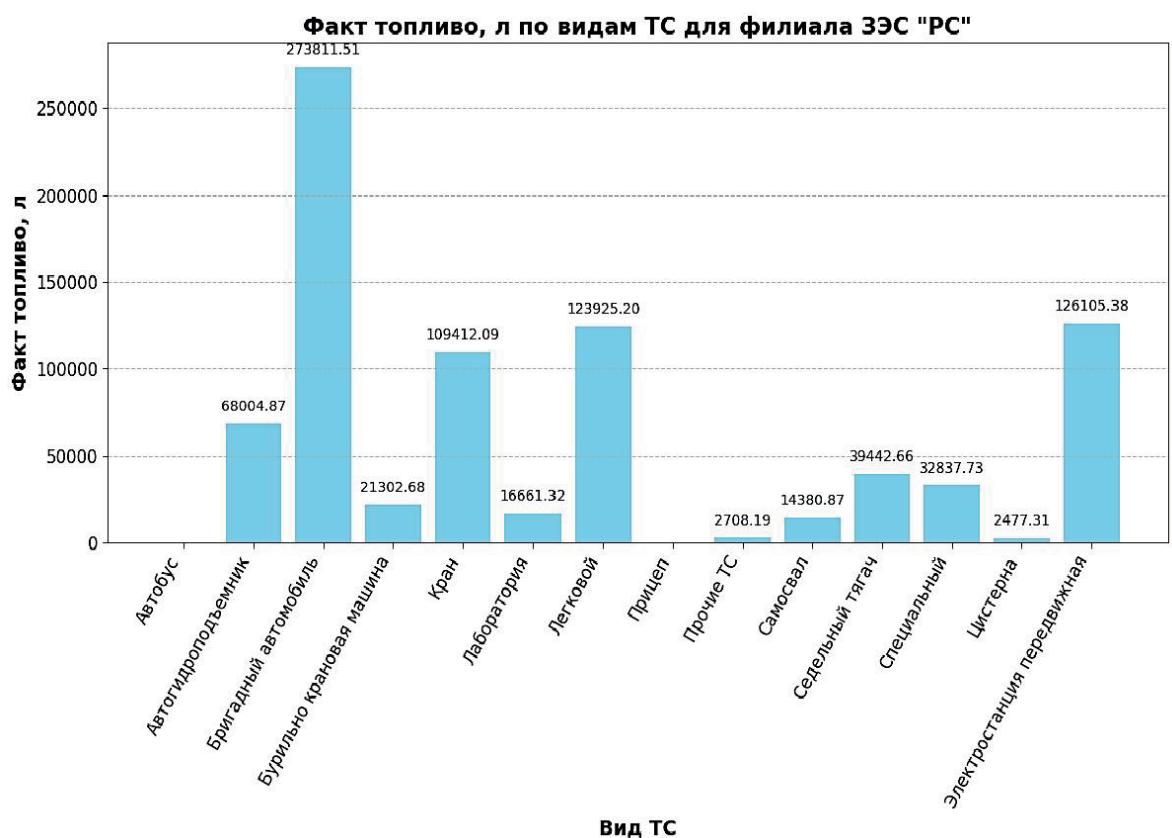


Результаты



Данные об общем количестве и использовании транспортных средств по филиалу ЗЭС
ПАО «Россети Московский регион» по состоянию на 30.09.2024г





Источник: база данных «АИСТ» за период январь - сентябрь 2024г., путевые листы. Всего в БД «АИСТ» 3611 единиц транспортных средств. Анализ проводился по метрикам «время в наряде», «пробег, км» и «фактический расход топлива, литров».

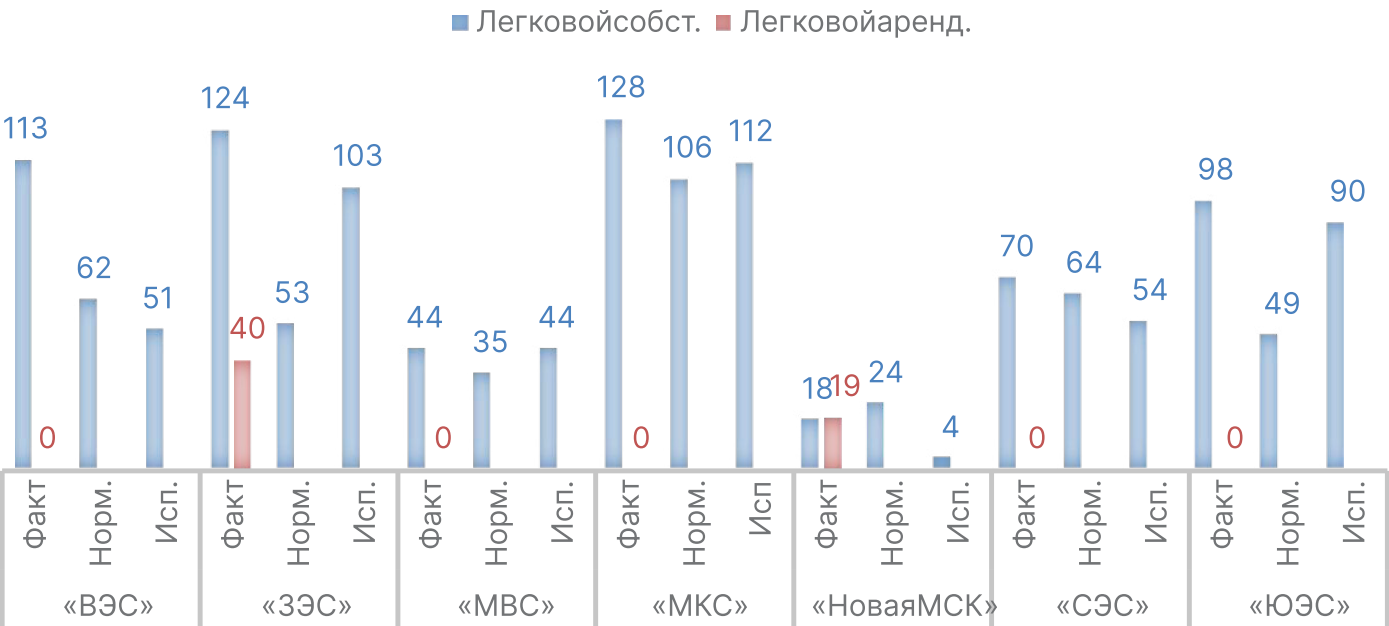


ВЫВОД

В результате анализа было выявлено, что затраты на содержание легкового автотранспорта занимают второе место после затрат на бригадные автомобили. Так как содержание парка легкового автотранспорта не является основной производственной деятельностью компании рекомендовано в этой части перейти на аутсорсинг.

Фактическое количество собственного и арендованного автотранспорта за 9 месяцев 2024 года и количество ТС по действующему нормативу¹.

НАИМЕНОВАНИЕ	«ВЭС»			«ЗЭС»			«МВС»			«МКС»			«НоваяМСК»			«СЭС»			«ЮЭС»		
	Факт	Норм.	Исп.	Факт	Норм.	Исп.	Факт	Норм.	Исп.	Факт	Норм.	Исп.	Факт	Норм.	Исп.	Факт	Норм.	Исп.	Факт	Норм.	Исп.
Легковой собст.	113	62	51	124	53	103	44	35	44	128	106	112	18	24	4	70	64	54	98	49	90
Легковой аренд.	0			40			0			0			19			0			0		



¹ СТО 34.01-32.5-001-2019 Нормативы комплектования подразделений ДЗО ПАО «Россети» транспортными средствами для эксплуатации электрических сетей: Стандарт организации, 2019.

Калькулятор ТСиСМ

Разработан интерактивный калькулятор для расчета комплектования филиалов ПАО «Россети МР» транспортными средствами и средствами механизации.

Методика СТО

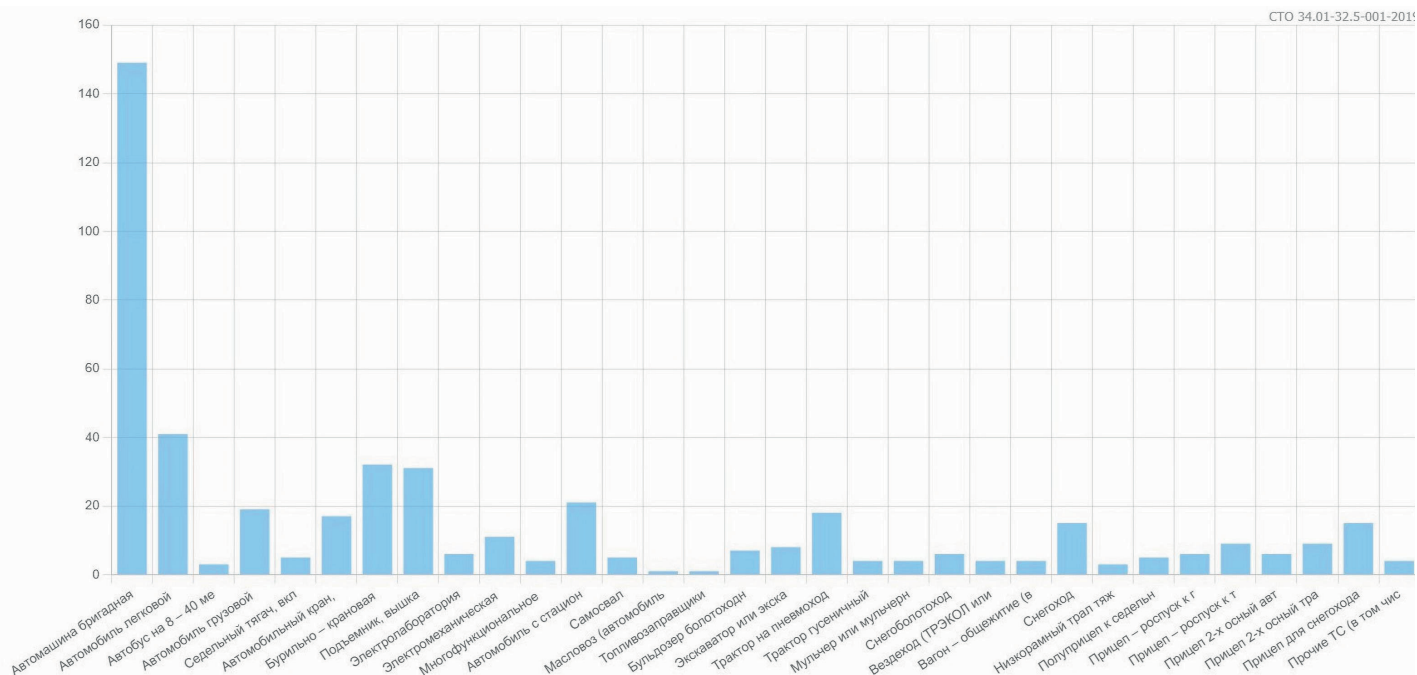
Калькулятор норматива ТС и СМ по СТО 34.01-32.5-001-2019

Калькулятор норматива ТС и СМ по СТО 34.01-32.5-001-2019

Фактическое количество ВЛ 35-500 кВ (F1)	2834,4	км	+0.0%	▼	=	2834,4	км
Фактическое количество ПС 35-500 кВ (F2)	105	ед.	+0.0%	▼	=	105	ед.
Фактическое количество распределителей до 20 кВ (в том числе КЛ) и КЛ 35 кВ (F3)	25719,9	км	+0.0%	▼	=	25719,9	км
Фактическое количество РЭС в филиале (F4)	9	ед.	+0.0%	▼	=	9	ед.
Коэффициент учёта условий эксплуатации (Кэксп)	Выберите	▼	=	1			
Коэффициент учёта удалённости сетевых объектов от базы РЭС (Кудл. СО)	до 10 км	▼	=	1			
Коэффициенты учёта удалённости РЭС до базы СМит (Кудл. СМит)	до 150 км	▼	=	1			
Коэффициенты учёта радиуса зоны обслуживания точек учёта (Крз)	до 25 км	▼	=	0.7			

Рассчитать количество ТС

Результат работы калькулятора



№	Категория ТС	Количество, ед.
1	Автомашина бригадная: линейная, сетевая, ОББ; Вахтовые автомобили	149
2	Автомобиль легковой служебный повышенной проходимости или с одной ведущей осью	41
3	Автобус на 8 – 40 мест	3
4	Автомобиль грузовой повышенной проходимости или с одной ведущей осью, включая грузовые автомобили с КМУ	19
5	Седельный тягач, включая седельные тягачи с КМУ	5
6	Автомобильный кран, грузоподъемность от 16 до 40 т	17
7	Бурильно – крановая машина (на шасси автомобиля и базе трактора)	32
...	...	...
30	Прицеп 2-х осный тракторный	9
31	Прицеп для снегохода	15
32	Прочие ТС (в том числе автоцистерны, тягачи на гусеничном ходу, квадроцикл, съемные цистерны, передвижной компрессор, погрузчик вилочный и другие машины и механизмы на шасси автомобиля и/или гусеничном ходу)	4
Итого		562

Бригадный способ

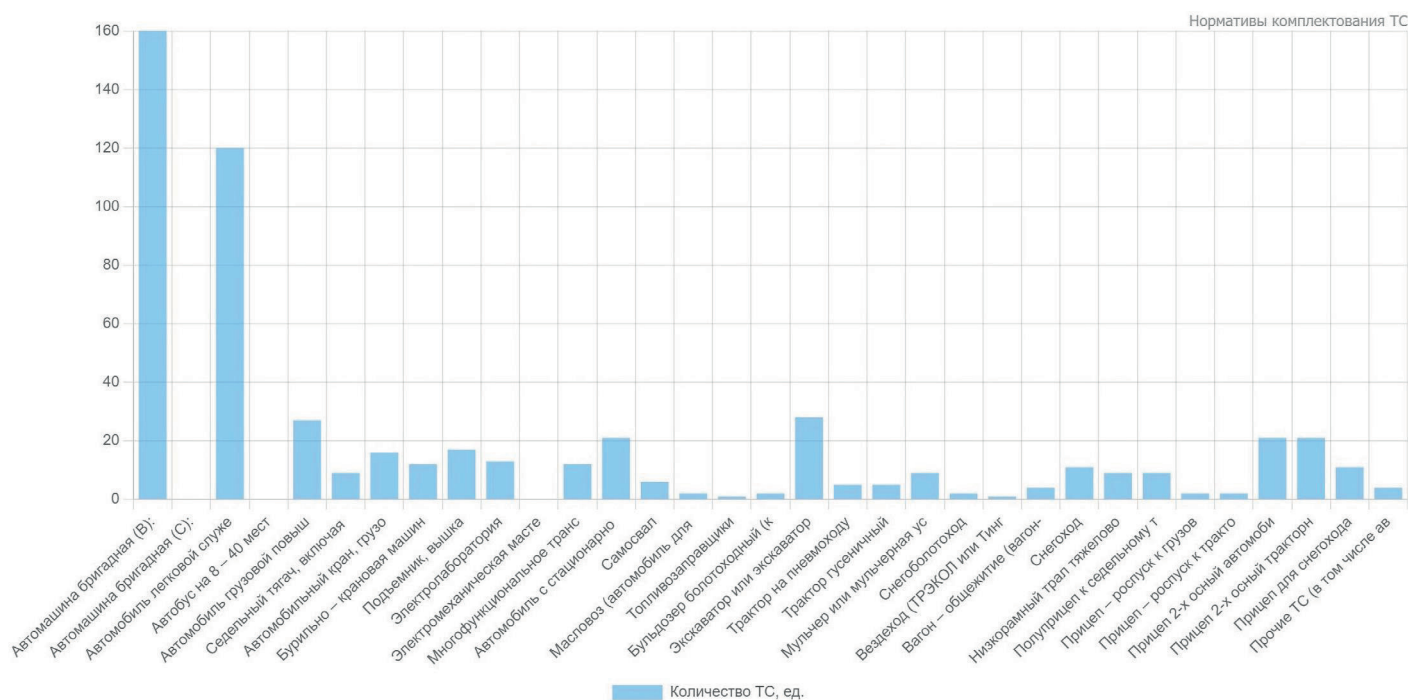
Калькулятор норматива ТС и СМ по СТО 34.01-32.5-001-2019

Калькулятор ТСиСМ (Методика СТО) Калькулятор ТСиСМ (Бригадный способ) Дашборд Карта объектов

Калькулятор норматива ТС и СМ (Бригадный способ)

Нбр=	144	Нбр - количество бригад в соответствии со штатным расписанием, которым предоставляется бригадный транспорт, ед.
В/С	100% В / 0% С	Соотношение категорий В и С для бригадного транспорта
Нстр=	103	Нстр - количество человек в структурных подразделениях, которым предоставляется легковой транспорт, ед.
Навс=	1	Навс - количество аварийно-восстановительных служб, ед.
Нбр.авс=	6	Нбр.авс - количество аварийно-восстановительных бригад, ед.
Навс.стр=	1	Навс.стр - количество строительных бригад АВС, ед.
Нспс=	1	Нспс - количество служб подстанций, ед.
Нгр.сл.лэп=	1	Нгр.сл.лэп - количество групп в службе ЛЭП, ед.
Нуч.сл.лэп=	4	Нуч.сл.лэп - количество участков в службе ЛЭП, ед.
Нсаисм=	4	Нсаисм - количество групп в службе САНСМ, ед.
Нбр.ЭТЛ=	12	Нбр.ЭТЛ - количество бригад ЭТЛ в соответствии со штатным расписанием, которым предоставляется мобильная электролаборатория, ед.
Нбр.ЭММ=	0	Нбр.ЭММ - количество бригад ЭММ в соответствии со штатным расписанием, которым предоставляется мобильная мастерская, ед.
Ктг=	0,9	Ктг - коэффициент технической готовности автотранспорта
Фактическое количество ВЛ 35-500 кВ (F1)	2834,4	км +0.0% = 2834,4 км

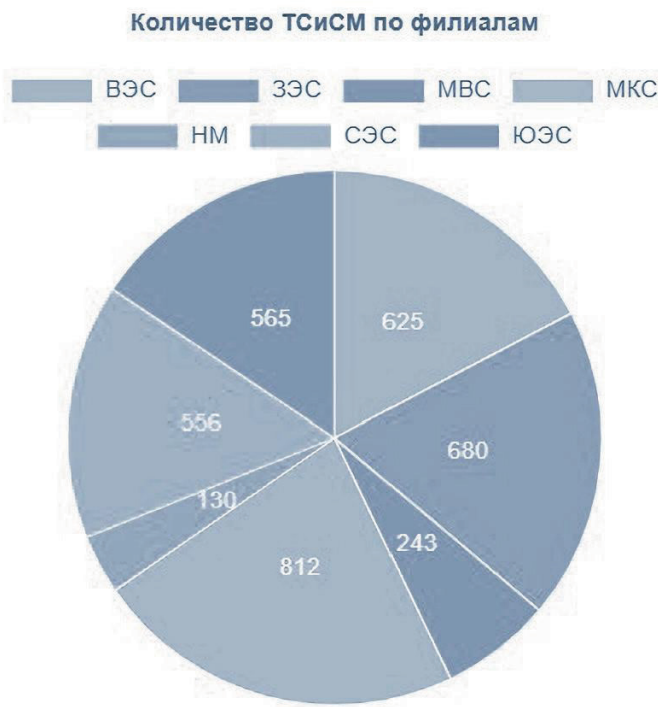
Результат работы калькулятора



№	Категория ТС	Количество, ед.
1	Автомашина бригадная (В): линейная, сетевая, ОББ; Вахтовые автомобили (категория В)	160
2	Автомашина бригадная (С): линейная, сетевая, ОББ; Вахтовые автомобили (категория С)	0
3	Автомобиль легковой служебный повышенной проходимости или с одной ведущей осью	120
4	Автобус на 8 – 40 мест	0
5	Автомобиль грузовой повышенной проходимости или с одной ведущей осью, включая грузовые автомобили с КМУ	27
6	Седельный тягач, включая седельные тягачи с КМУ	9
7	Автомобильный кран, грузоподъемность от 16 до 40 т	16
...	...	...
31	Прицеп 2-х осный тракторный	21
32	Прицеп для снегохода	11
33	Прочие ТС (в том числе автоцистерны, тягачи на гусеничном ходу, квадроцикл, съемные цистерны, передвижной компрессор, погрузчик вилочный и другие машины и механизмы на шасси автомобиля и/или гусеничном ходу)	4
Итого		473

Основные показатели оптимизации

🕒 Количество ТСиСМ



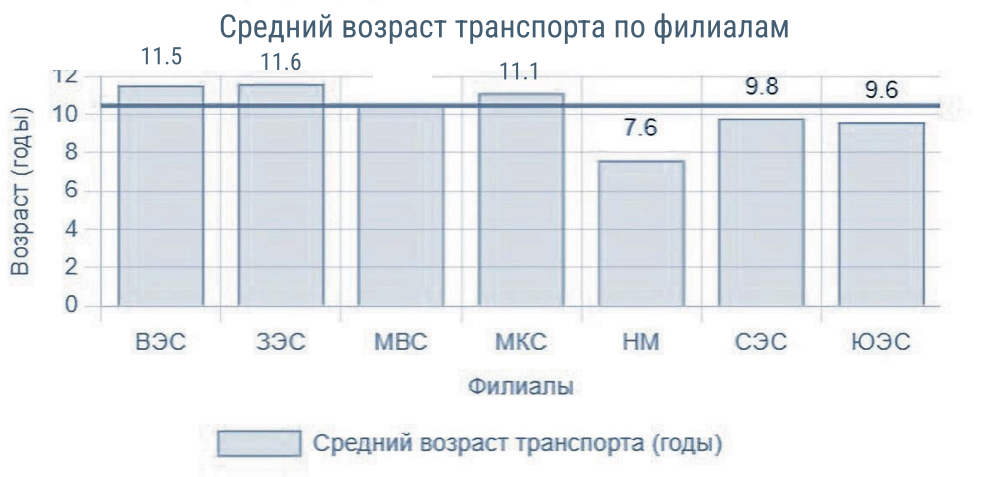
Средний пробег в ПАО «Россети Московский регион» в январе- сентябре 2024 г. для легковых автомобилей составил

24 2978 км.

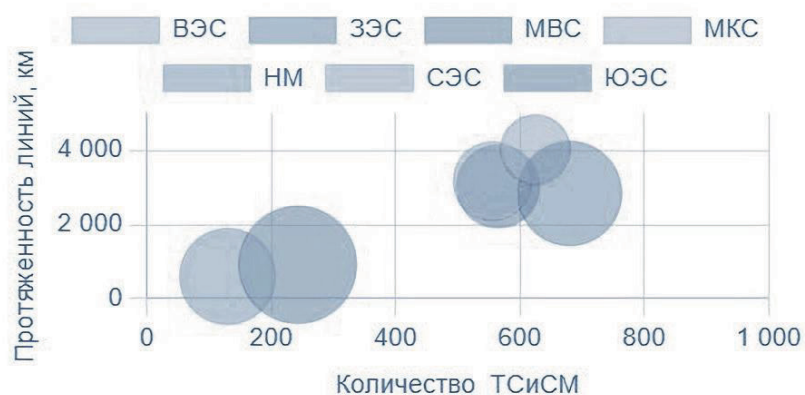
🕒 Плотность объектов



🕒 Возраст парка



🕒 Количество ТСиСМ на 1 км ВЛ 35-500

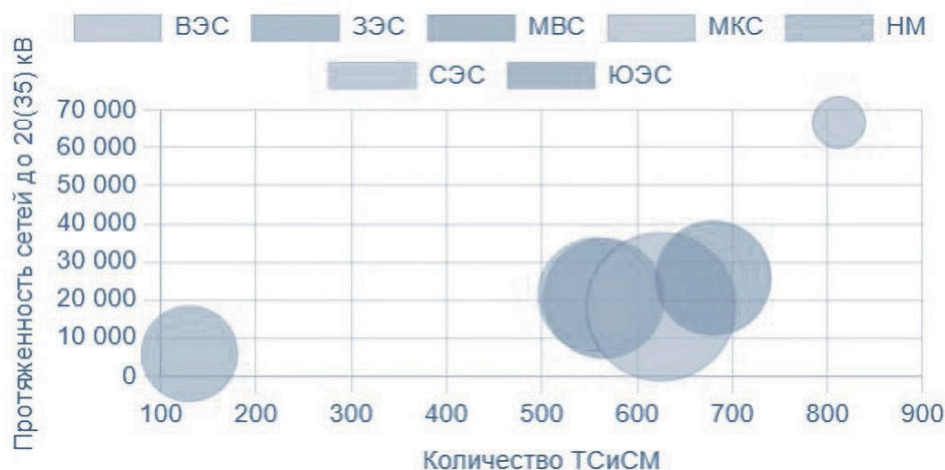


🕒 Средний пробег

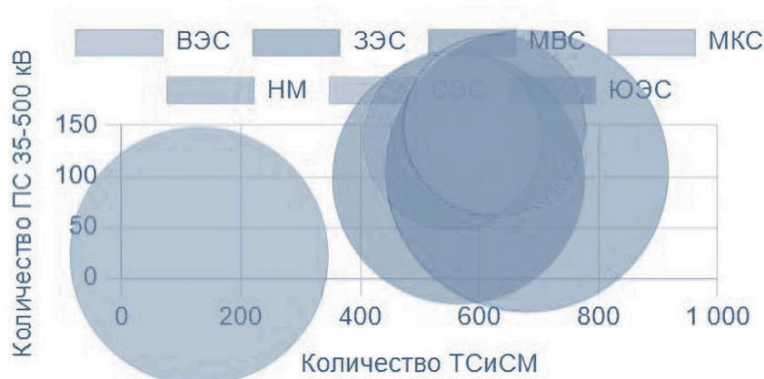


Самая высокая плотность энергообъектов в филиале «МКС» ПАО «Россети Московский регион»

🕒 Количество ТСиСМ на 1 км РС до 20

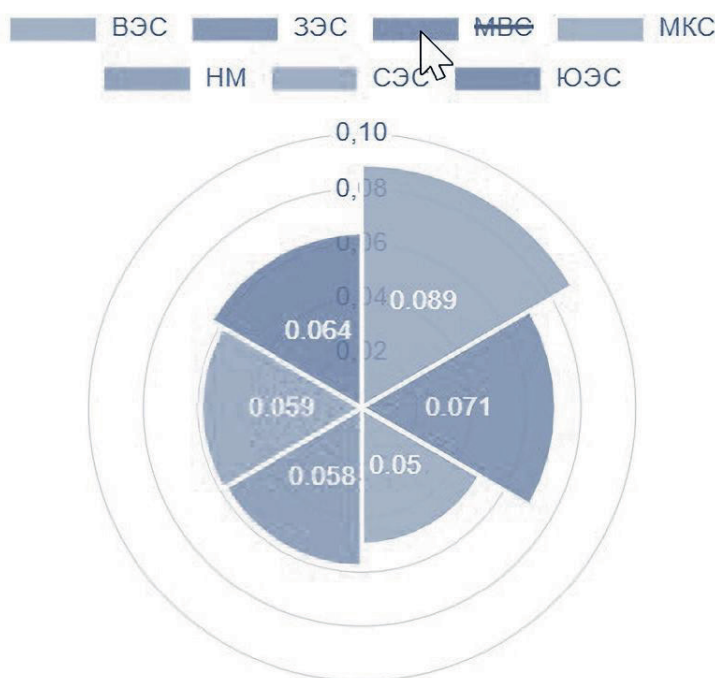


🕒 Количество ТСиСМ на 1 ПС 35-500



🕒 Количество ТСиСМ на 1 объект

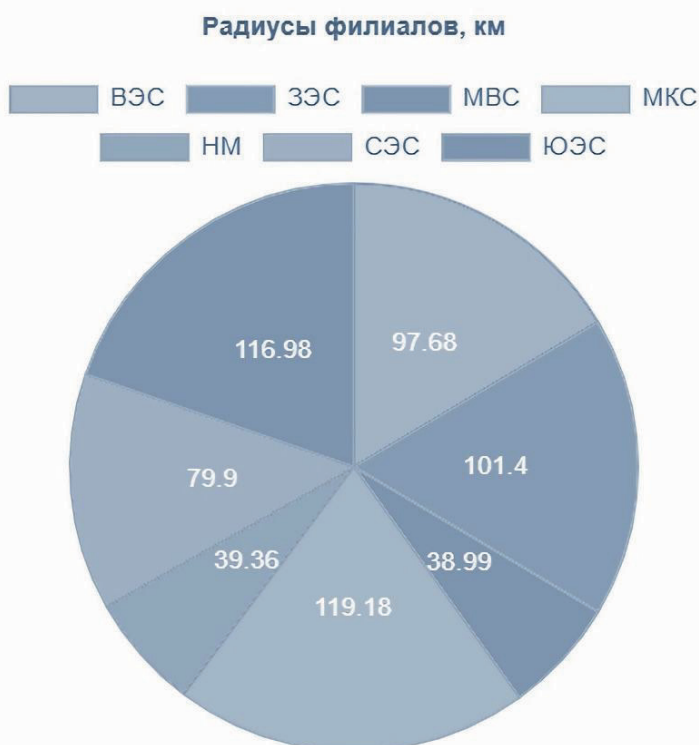
Данные по филиалам



Использование транспортных средств в филиале «МКС» ПАО «Россети Московский регион» в январе- сентябре 2024 г.

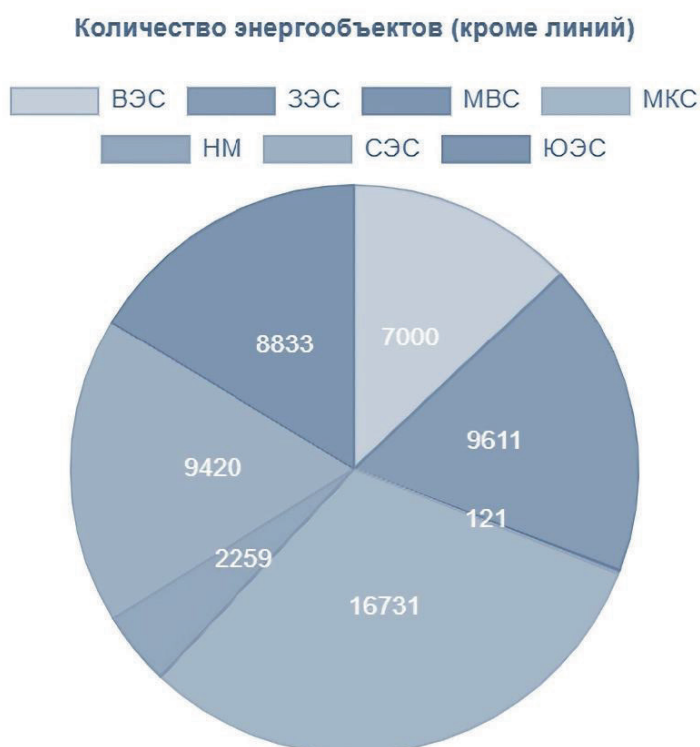
90,3%

🕒 Радиусы филиалов, км



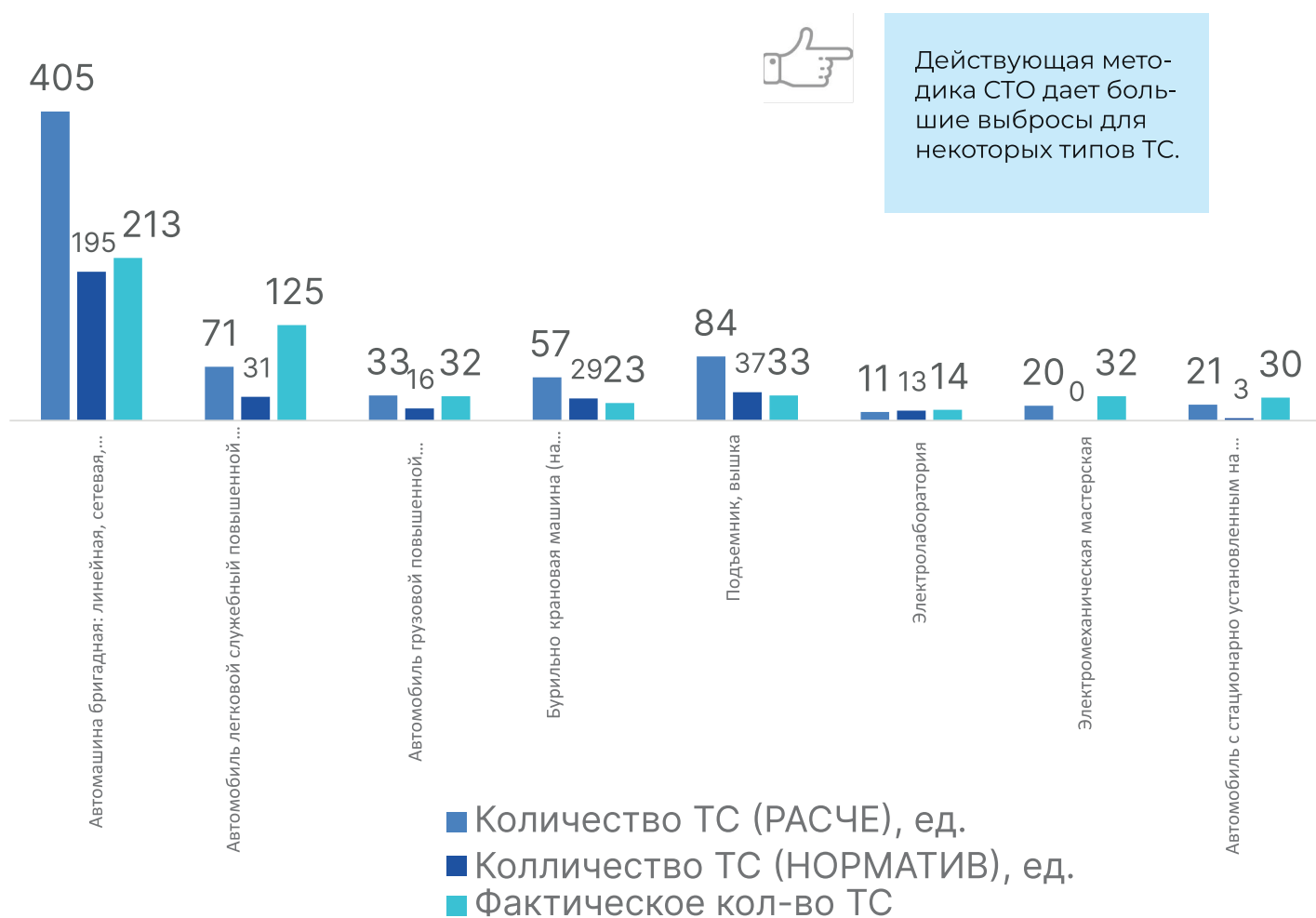
В январе - сентябре 2024 г. в Филиале «Новая МСК» менее всего по сравнению с другими филиалами использовались транспортные средства ПАО «Россети Московский регион» (без учета прицепов).

🕒 Количество объектов (кроме линий)



Оценка действующей методики комплектования ТС (СТО 34.01-32.5-001-2019)

Количество ТС по категориям (филиал ЗЭС)



Чтобы решить задачу оптимизации для нахождения значений (N1, N2, N3), которые наилучшим образом соответствуют формуле Nтс для 7 наборов данных (соответствующих протяженностям и количеством энергообъектов филиалов ПАО «Россети МР») был применен метод наименьших квадратов. Это позволило минимизировать разницу между заданными и рассчитанными значениями Nтс на основе исходных характеристик энергосистемы F1, F2, F3 и удельными нормами N1, N2, N3 для некоторых транспортных средств.

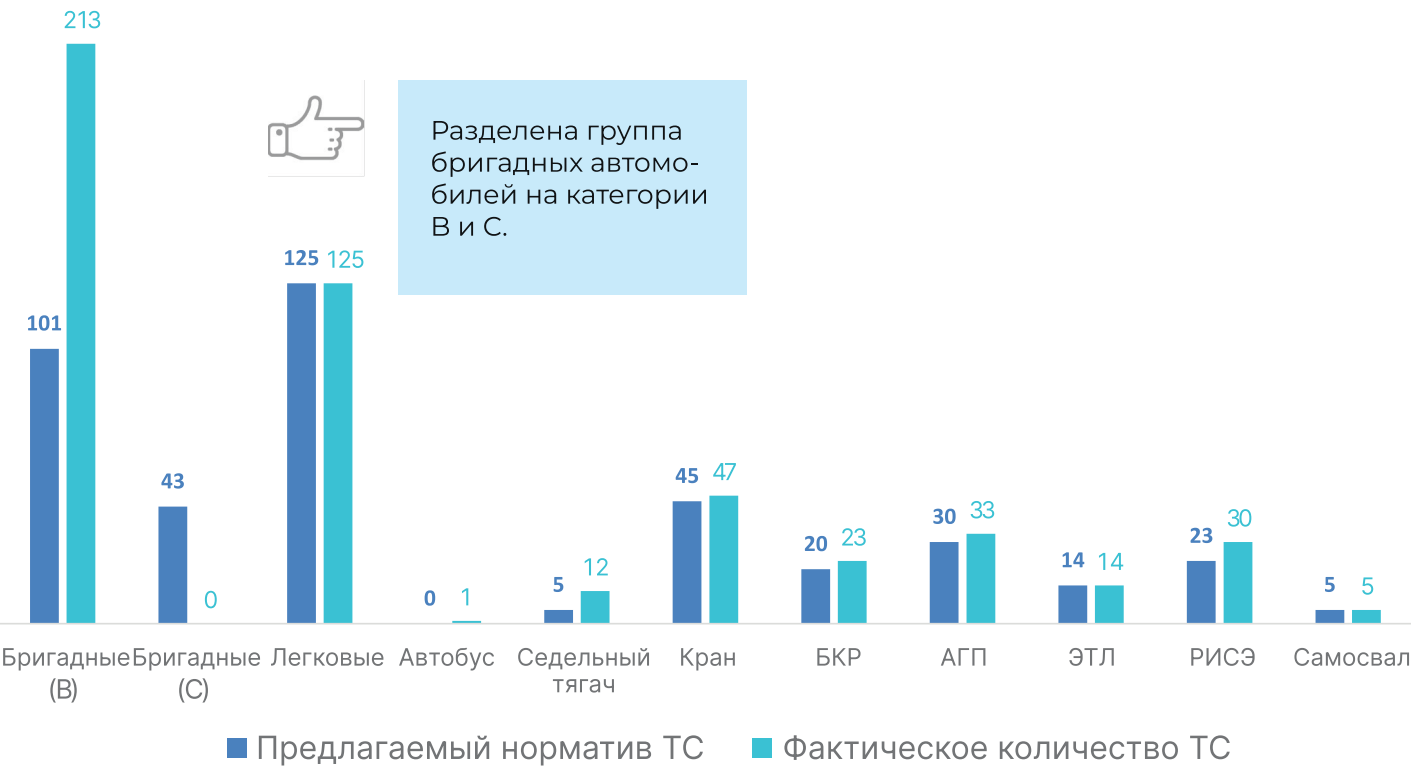
$$N_{тс} = N_1 \times F_1 + N_2 \times F_2 + N_3 \times F_3^*$$

*В ед.

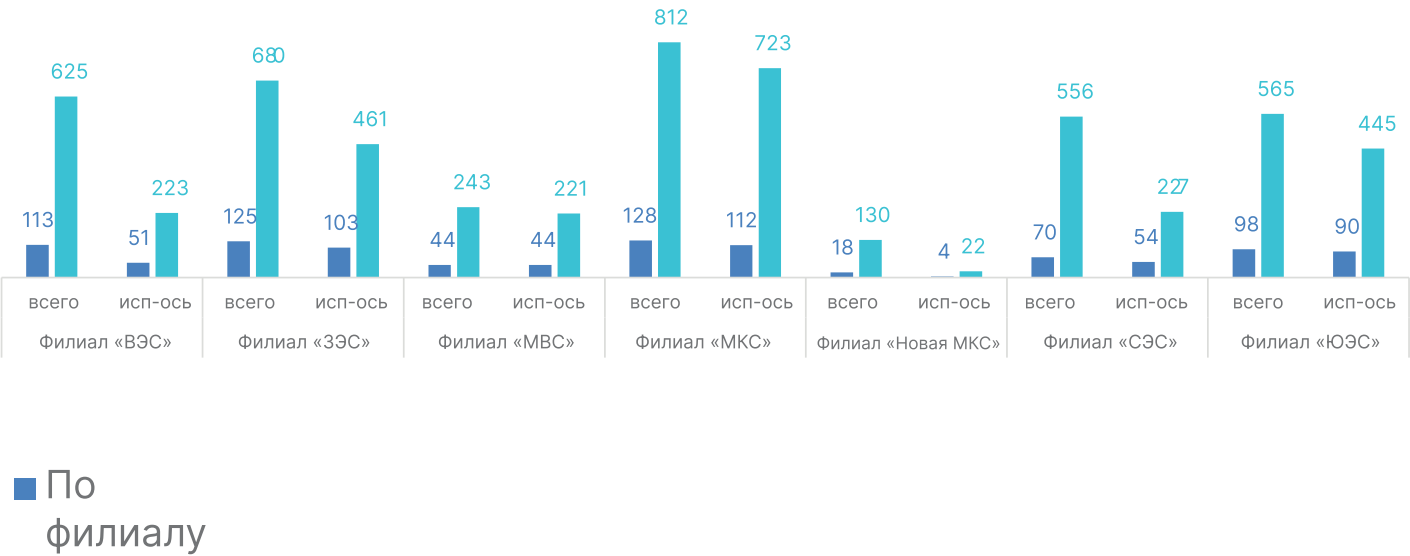
В Python использована библиотека Scipy для оптимизации.

N ₁	N ₂	N ₃	Категория ТС
-0.00126014	0.0246277	0.00012845	# Автобус
не удалось			# АГП
0.00205397	0.86219793	0.00487654	# Бригадный
6.33631346e-03	-4.30945650e-02	6.27588434e-05	# Бурильно-крановая машина
не удалось			# Кран
-0.00525627	0.1002541	0.00090597	# Лаборатория
не удалось			# Легковой
не удалось			# Прочие ТС
-0.00489137	0.06535212	0.00068818	# Самосвал
0.00146968	0.00505084	0.0001085	# Седельный тягач
не удалось			# Специальный
-4.82191755e-04	2.82197644e-02	2.46737492e-06	# Цистерна
0.00957212	-0.06627389	0.00046767	# Электростанция передвижная

Нормативы филиала ЗЭС



Количество легкового автотранспорта ПАО «Россети Московский регион» с 01.01.2024г. по 30.09.2024г.





Обнаружена не-
корректность в
учете транспортных
средств по катего-
риям

В собственности ПАО «Россети Московский регион» находятся 595 единиц* легкового автотранспорта (по данным АИСТ), из которых использовалось за 9 мес. 2024 г.

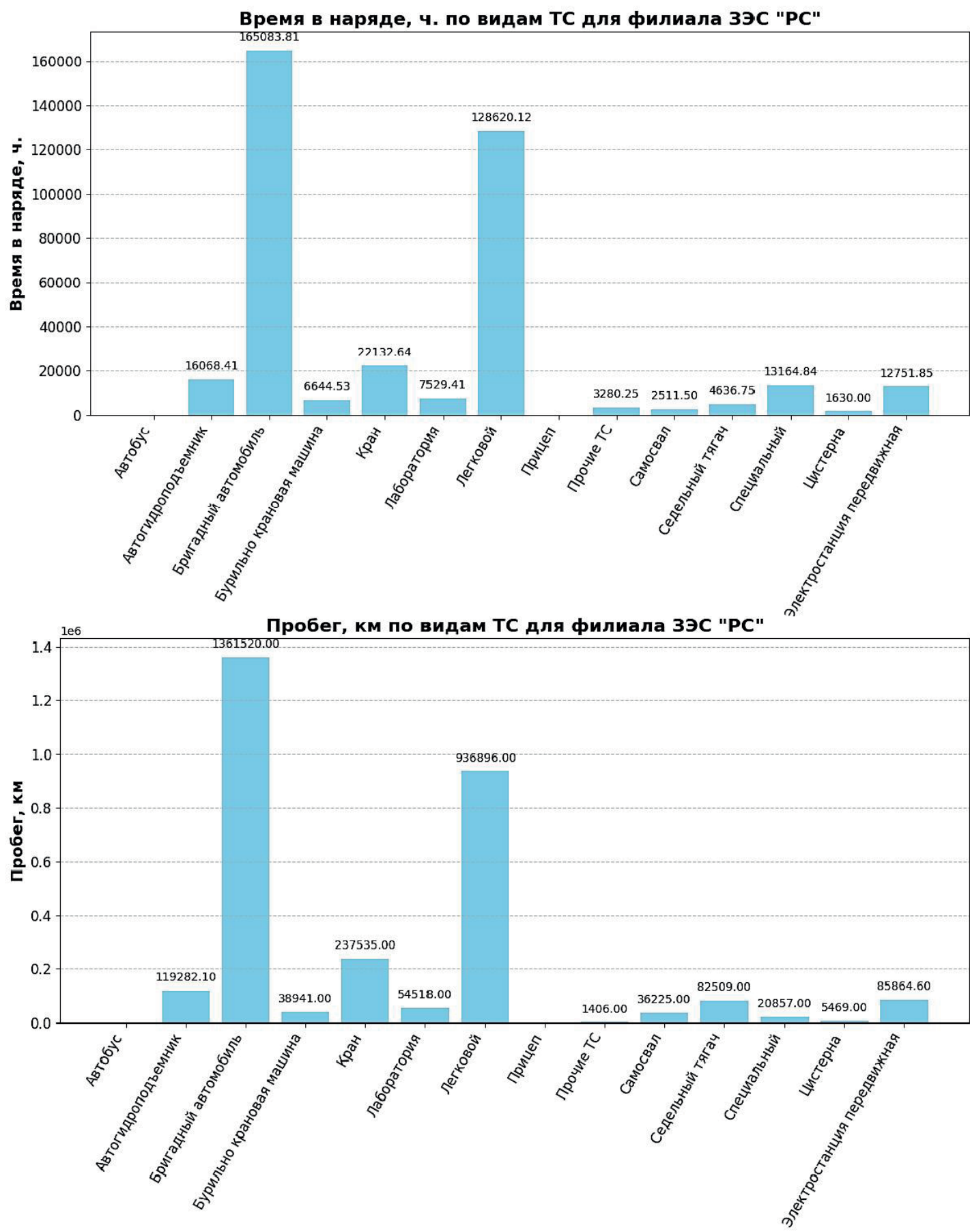
458 ед.

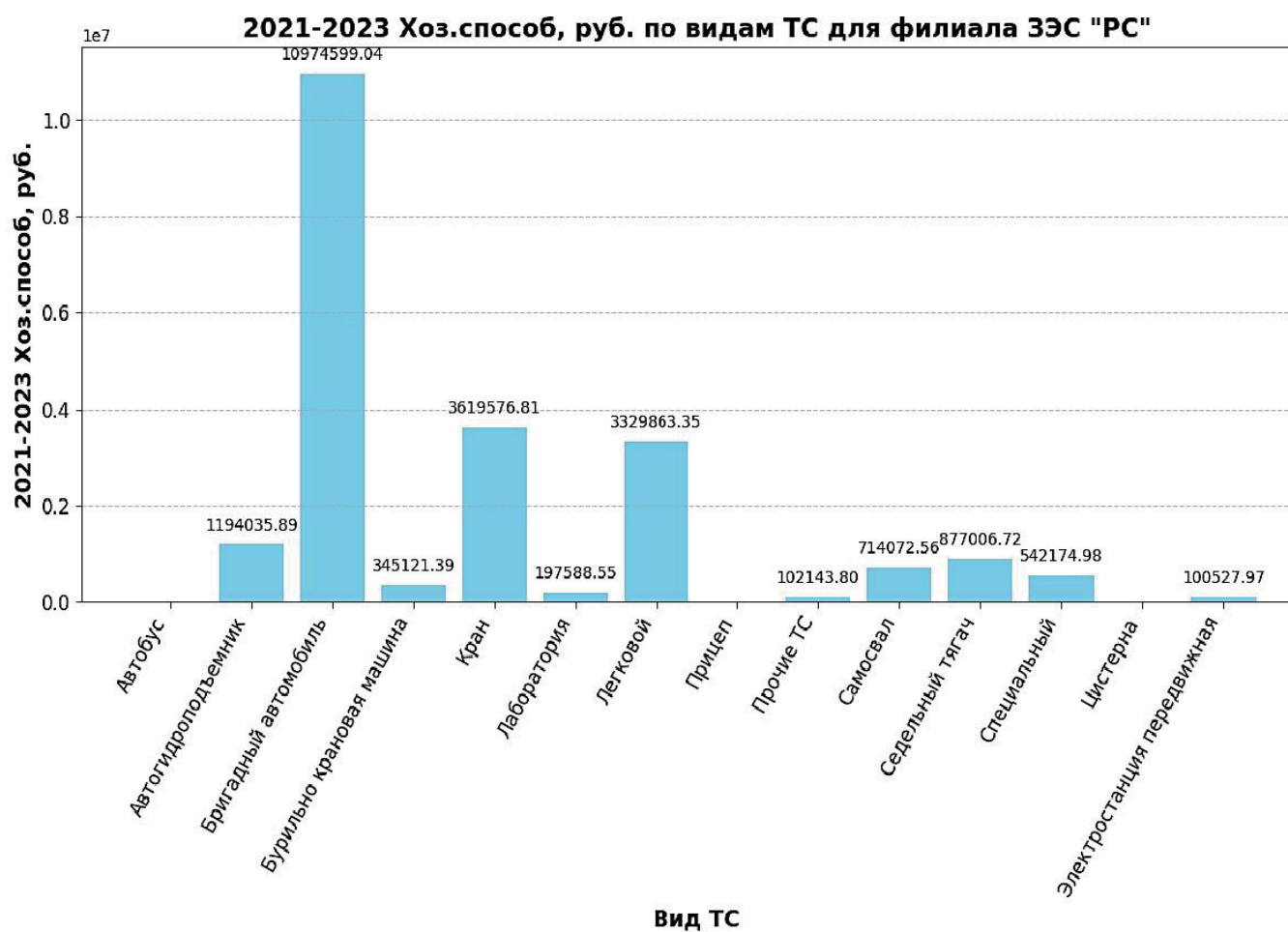
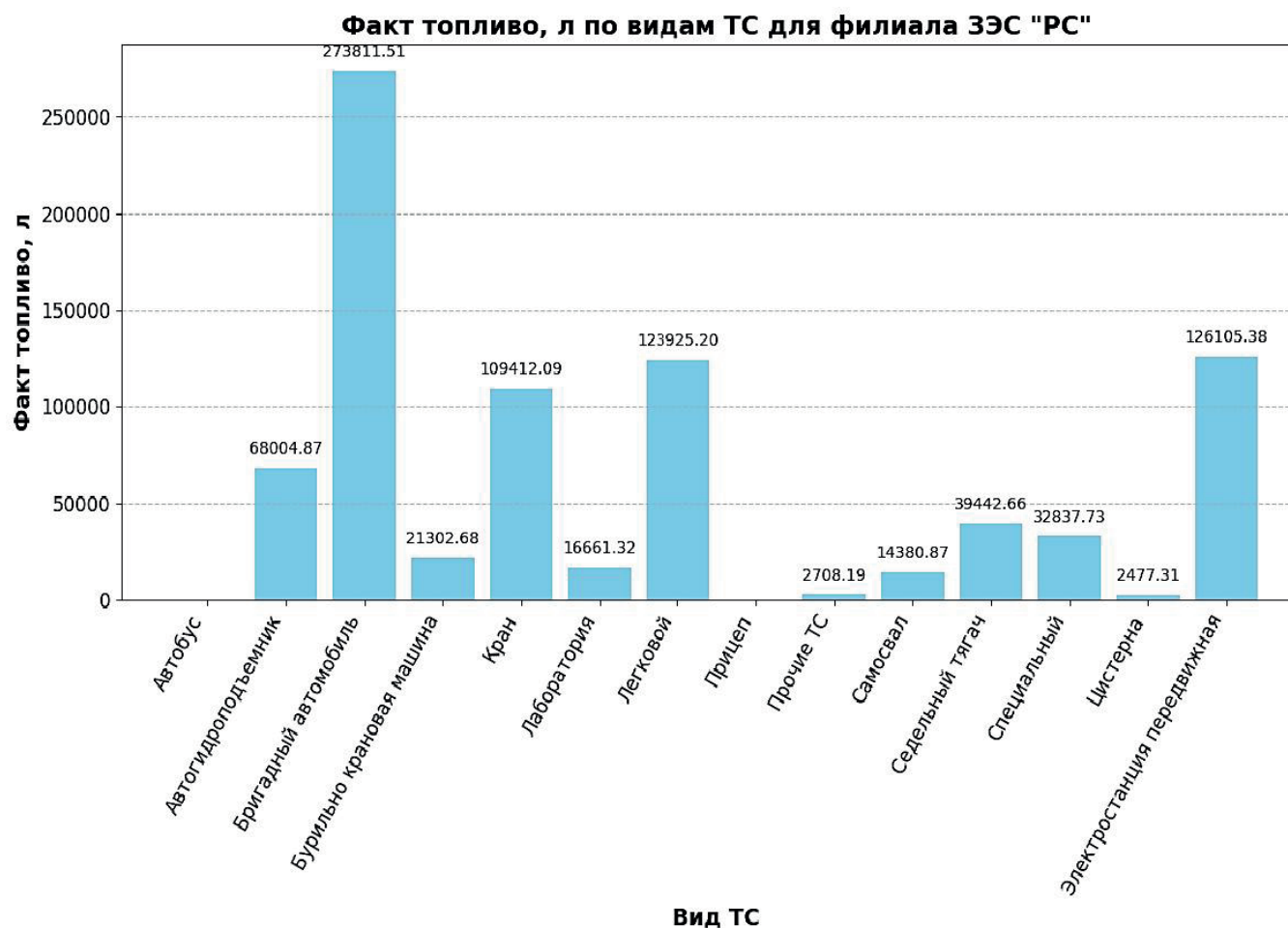
Доля легкового автотранспорта в общем количестве транспортных средств по филиалам различна, но везде незначительна. В целом, по компании она составляет

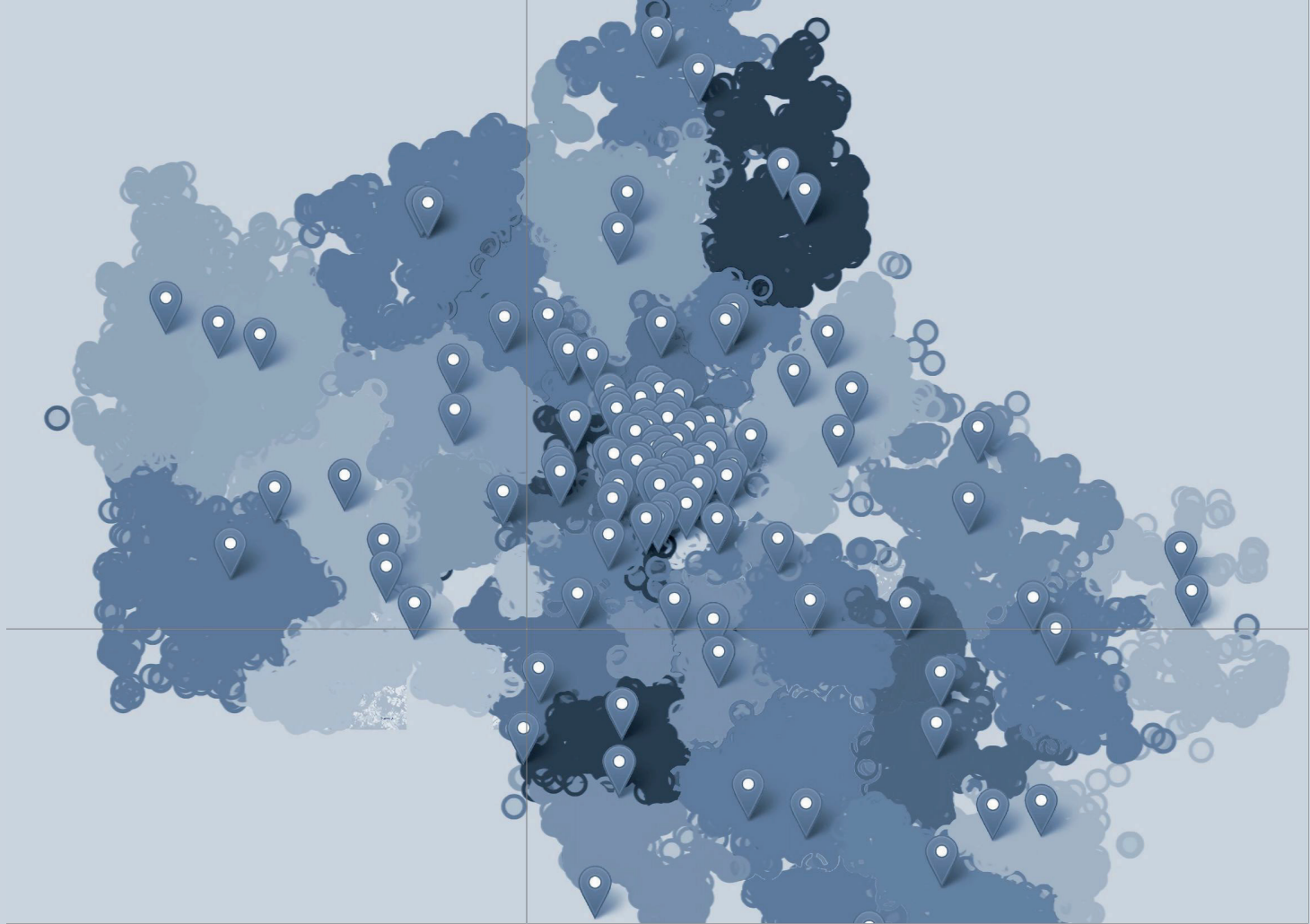
16,51%.

*Данные не отражают количество и использование арендованного автотранспорта.

Данные об общем количестве и использовании транспортных средств по филиалу ЗЭС ПАО «Рос-сети Московский регион» по состоянию на 30.09.2024г.







Карта объектов



Средний возраст автопарка ПАО «Россети МР»

10,7 лет

Для достижения эффективного использования ТС и СМ в ПАО «Россети Московский регион» и его филиалах необходимо:

- обеспечить достоверность и соответствие данных первичного учета в базах данных общества;
- повысить эффективность каналов обмена информацией;
- использовать во всех филиалах и участках унифицированные формы учетной документации;
- обеспечить сопряженность и согласованность документооборота в ПАО «Россети Московский регион» и его филиалах.



Анализ предметной области



Результаты анализа состояния парка транспортных средств и средств механизации в ПАО «Россети Московский регион»

- выявлены расхождения в сведениях о транспортных средствах, отраженных в базах данных «Бухгалтерский учёт» и «АИСТ».

3296 ед.,
данным бухгалтерского учета

3821 ед.
по данным базы «АИСТ» ;

- сопоставление данных баз «Бухгалтерский учёт» и «АИСТ» по признакам «государственный номер», «VIN», «инвентарный номер» показало «задвоение» и «затроение» данных об общем количестве транспортных средств. Общее количество транспортных средств без «задвоений» и «затроений» определено как

 **3611** ед.;

- выявлено отсутствие следующих данных о транспортных средствах: о государственном номере транспортного средства – **66 единиц**, о VIN транспортного средства – **289 единиц**, по инвентарному номеру

 **23** ед.;

- основываясь на данных базы «АИСТ», сделано заключение, что в январе - сентябре 2024 г. самый высокий процент использования транспортных средств (без учета прицепов) имел место

в Филиале «МВС» -

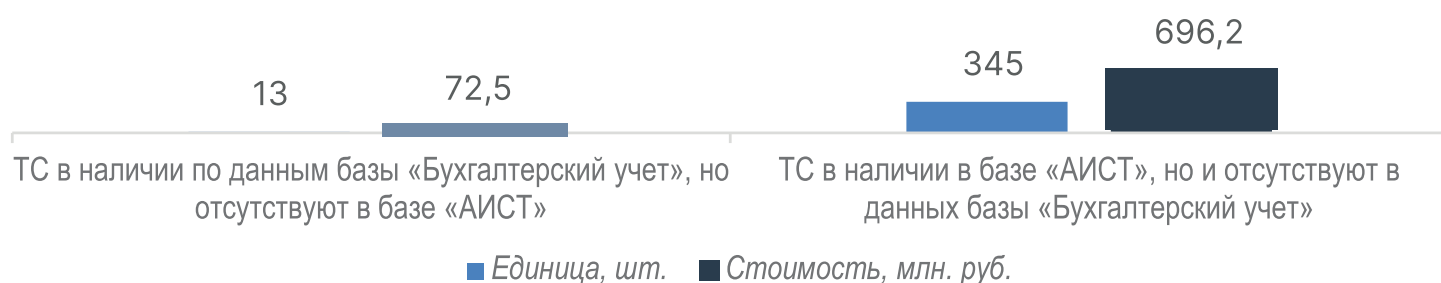
самый низкий –
в Филиале «Новая МСК» -

92,1%,

17,5%;

- выявлены случаи ремонта и эксплуатации транспортных средств, находящихся в перечне выбытия и продажи;
- по признакам «время в наряде», «расход топлива» и «скорость транспортного средства», выявлены факты, свидетельствующие об отсутствии системного учёта транспортных средств и некорректности системы учёта в целом.

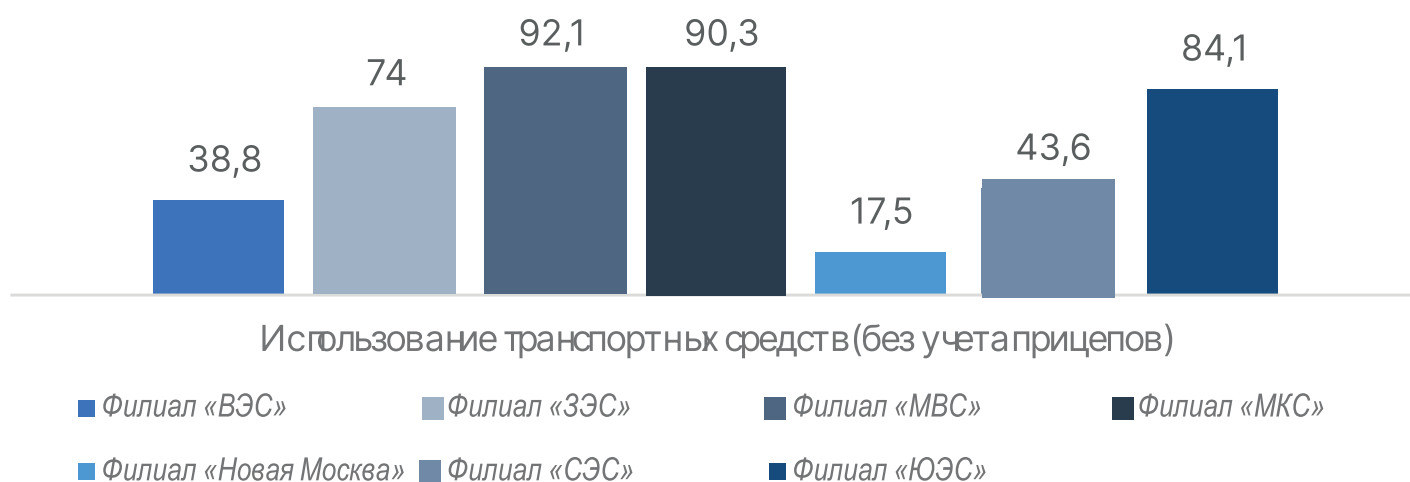
Результаты сопоставления данных баз «Бухгалтерский учёт» и «АИСТ»



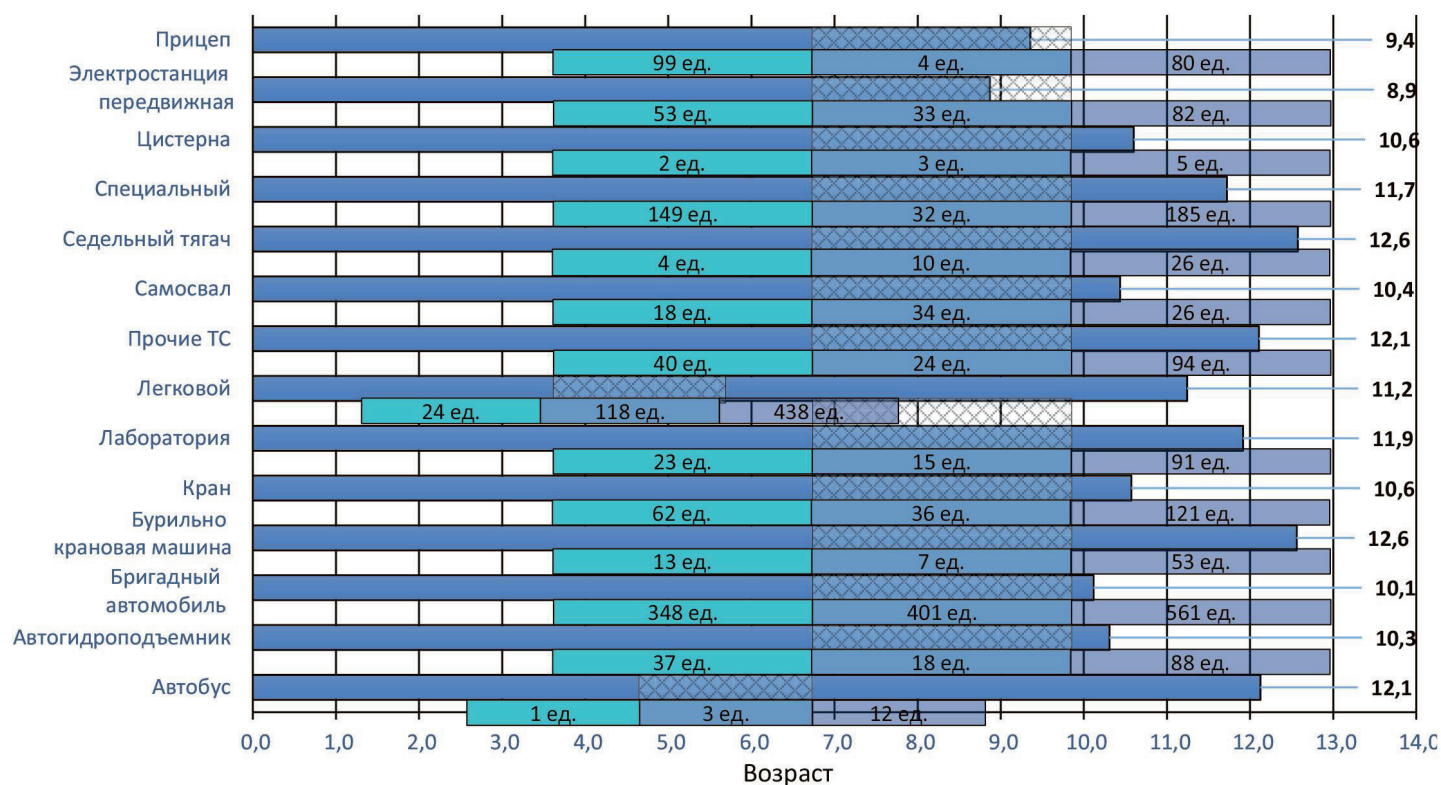
Число случаев «затроения» / «затроения» транспортных средств по результатам сопоставления данных баз «Бухгалтерский учёт» и «АИСТ»



Использование транспортных средств по филиалам ПАО «Россети Московский регион» в январе- сентябре 2024 г., %



Средний возраст автопарка ПАО «Россети МР» по категориям



Распределение ТС по зонам СПИ в зависимости от возраста

Средний возраст парка

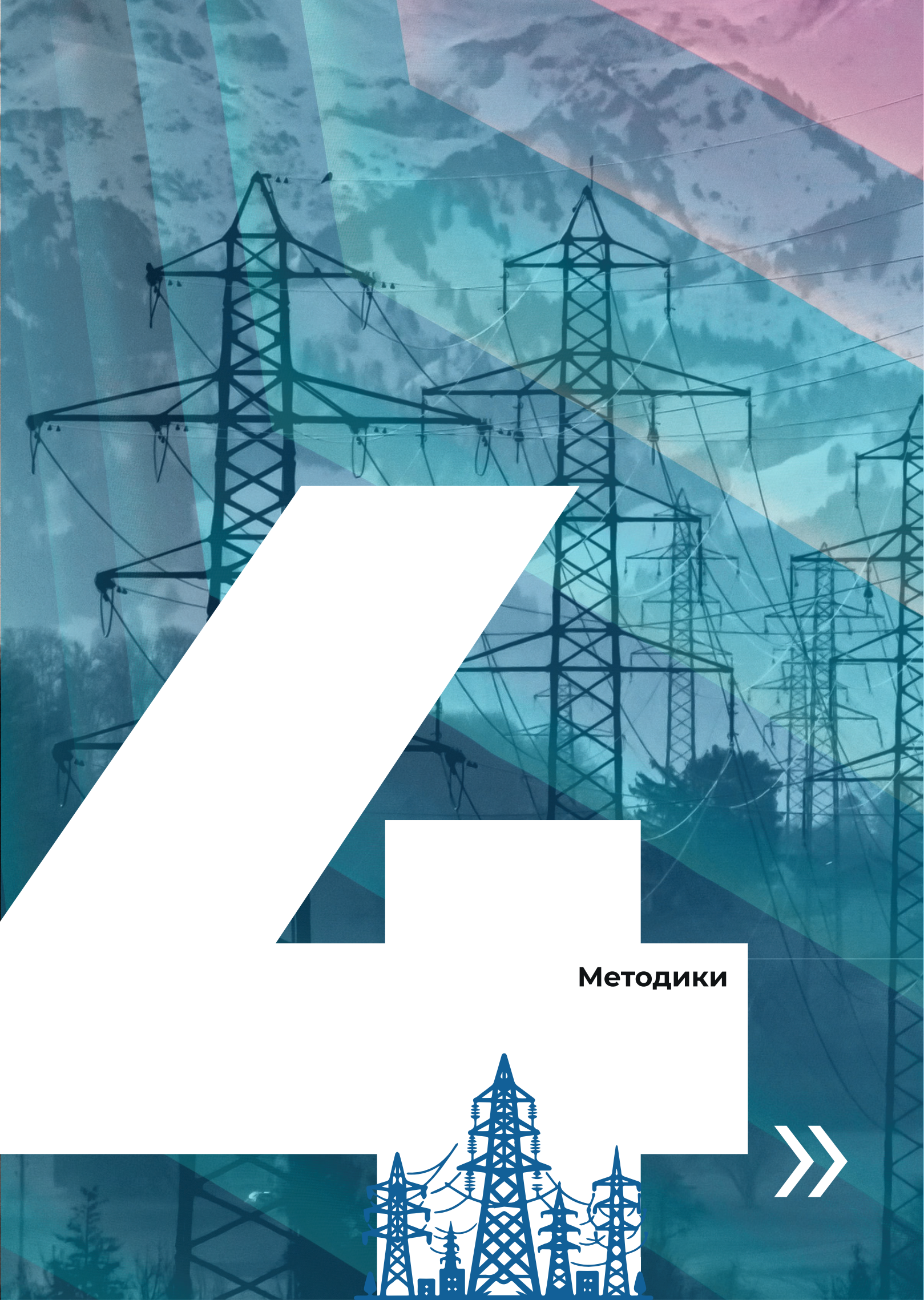
- срок полезного использования (СПИ) в соответствии с классификацией основных средств, включаемых в амортизационные группы. Утвержден постановлением Правительства РФ № 1 от 01.01.2002г.

Период	До нормы	На пределе нормы	Свыше нормы
Факт 2024	873 ед. (25%)	738 ед. (21%)	1862 ед. (54%)

Для выполнения своих обязательств перед регионом по бесперебойному и надежному обеспечению электроснабжением потребителей ПАО «Россети Московский регион» в своей ежедневной деятельности использует

3611 ед.

различной БРИГАДНОЙ, СПЕЦИАЛЬНОЙ, ГРУЗОВОЙ, ГРУЗОПОДЪЕМНОЙ, ЭКСКАВАТОРНОЙ и другой техники.



Методики



Научное обоснование (методические рекомендации) для определения нормативов комплектования

ПОДХОД 1.

Адаптация действующей методики СТО 34.01-32.5-001-2019

Расчет количества транспортных средств производится исходя из протяженности ВЛ, КЛ и количества ПС, входящих в усредненную зону обслуживания.



Преимущества подхода: используются универсальные нормативы (стандарты) длительного пользования, рассчитанное с их применением количество ТС позволяет ПАО «РоссетиМосковский регион» осуществлять надежное и бесперебойное электроснабжение потребителей, в целом достигать стратегические и оперативные цели общества.

Ограничение подхода: не учитываются факторы, отражающие особенности использования транспортных средств в ПАО «Россети Московский регион», а также передовые российские и зарубежные практики.



ПОДХОД 2.

Разработка новой формулы расчета количества транспортных средств

При расчете количества транспортных средств учитываются два вида параметров:

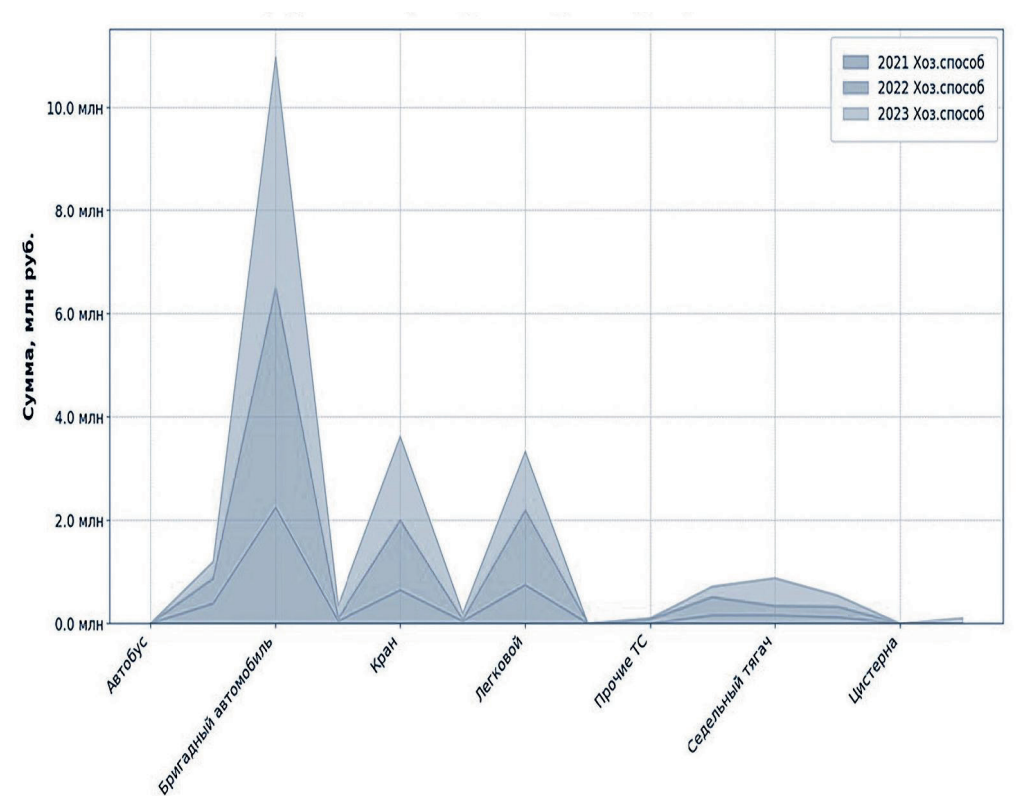
- 1) протяженность ВЛ, КЛ и количества ПС, входящих в усредненную зону обслуживания (в логике подхода 1),
- 2) новые (варьируемые) параметры.



Преимущества подхода: подход отражает особенности использования транспортных средств в ПАО «Россети Московский регион», а также передовой российский и зарубежный опыт, позволяет более эффективно достигать стратегические цели и решать оперативные задачи общества.

Ограничение подхода: высокие требования к полноте и качеству информации, необходимой для обследования предметной области и анализа статистики использования автотранспорта.

Кумулятивные расходы по видам ТС для филиала ЗЭС «РС»



ПОДХОД 3.

«Ручное» нормирование

В основу расчета количества транспортных средств положены расчетные формулы для определения количества транспортных средств в разрезе 33 категорий ТС и СМ (таблица) на принципах дифференцированного подхода.



Преимущества подхода: осуществлена оценка плановой потребности ПАО «Рос-сети Московский регион» в автотранспорте и средствах механизации, необходимая для выполнения заданных обществу объемов и видов производственных работ.

Ограничение подхода: высокие требования к полноте и качеству информации, необходимой для обследования предметной области и анализа статистики использования автотранспорта.



**Результат 1. Рассчитано снижение затрат на приобретение техники**

- Будет определено на основании сопоставления плановых закупок по «Программе реновации парка ТС и механизмов АО «Россети Московский регион»» и затрат на приобретение ТС по новым нормативам.

Результат 2.1 Предложена оптимизация парка автотранспорта для ЗЭС

- сокращение 21 ед. легковых автомобилей, что составит (3 %) при общем количестве 680 единиц;
- выведение на внешнее обеспечение оставшихся 104 ед. легковых автомобилей;
- сокращение 1 ед. автобуса.

Результат 2.2 Предложена оптимизация парка автотранспорта для НМ

- сокращение 4 ед. легковых автомобилей, что составит (3 %) при общем количестве 130 единиц;
- выведение на внешнее обеспечение оставшихся 14 ед. легковых автомобилей.

Результат 3. Рассчитано снижение затрат на обслуживание техники

- сокращение численности персонала нет данных

Результат 4. Обосновано сокращение транспортных расходов за счет отказа

- от ремонта техники хоз. способом нет данных;
- высвобождение площади ремонтных баз;
- снижение удельных затрат на содержание и эксплуатацию 1 ед. техники;
- снижение затрат на ГСМ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с требованиями ТЗ осуществлено разделение техники на категории («зоны») в соответствии с принципами: критичность наличия техники; участие / неучастие техники в аварийно-ремонтных работах; доступность / недоступность техники на рынке.

При принятии решения об аутсорсинге необходимо руководствоваться следующими критериями, а именно:

- повышение эффективности использования ТСиСМ (рекомендуемые показатели для отслеживания: коэффициент технической готовности; коэффициент использования; удельная совокупная стоимость владения; средний возраст ТС);
- неснижение надежности системы (рекомендуемые показатели для отслеживания: SAIDI, SAIFI).

Принятие решения о передаче ТСиСМ на аутсорсинг осуществлено на основании сопоставления расходов на владение и эксплуатацию ТСиСМ с расходами на аренду при наличии достаточного количества предложений по аренде на необходимые виды ТСиСМ.

Таким образом, с учетом скорректированного подхода, в зеленую зону вошли легковые автомобили и автобусы с учетом оптимизации их общего количества и передачи на аутсорсинг легковых автомобилей. Вся остальная техника признана уникальной и обязательной к содержанию.

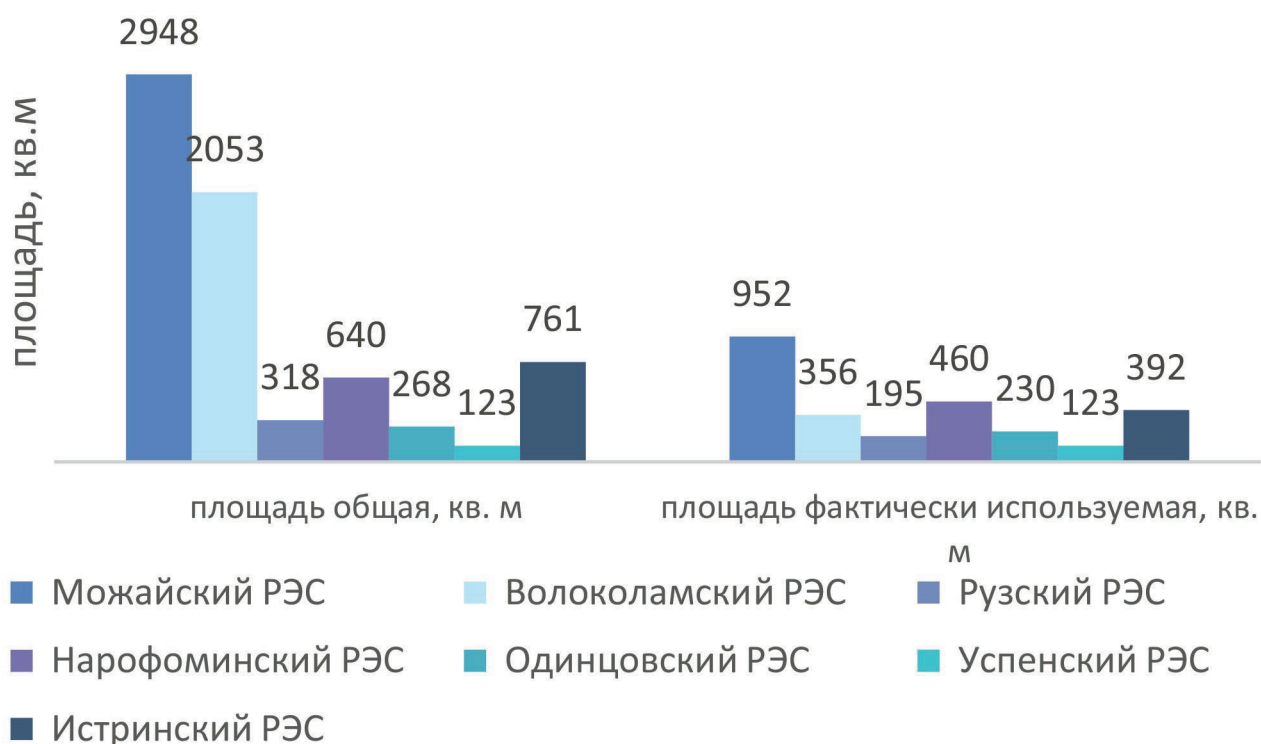


Дополнительно

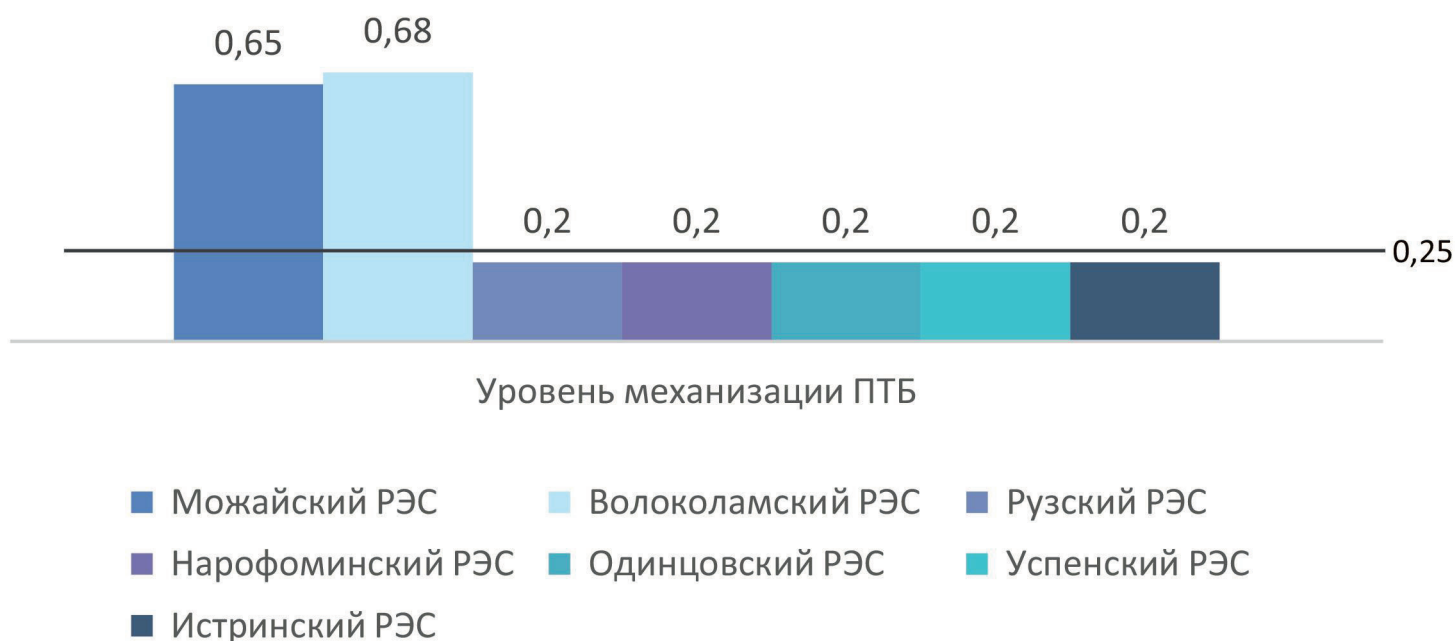


ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ ПТБ ЗЭС

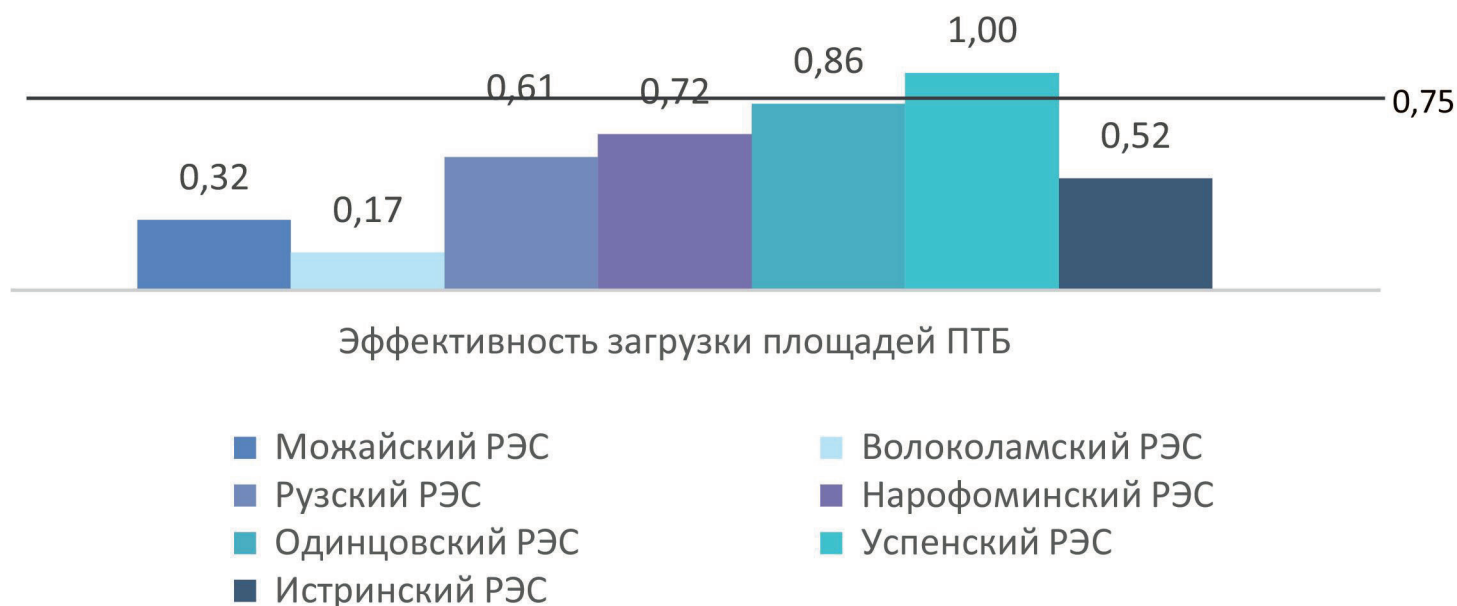
Площадь ПТБ в разрезе РЭС



Уровень механизации ПТБ в разрезе РЭС



Эффективность загрузки ПТБ в разрезе РЭС



Анализ эффективности загрузки ПТБ показал наличие недоиспользования производственных площадей в следующих РЭС: Можайский, Волоколамский, Рузский, Нарофоминский, Истринский, при нормативном значении эффективности загрузки площадей

0,75.

Общее количество недоиспользованной площади составило -

2625,25 кв.м.

Анализ уровня механизации ПТБ показал недостаточное его значение в следующих РЭС: Рузский, Нарофоминский, Одинцовский, Успенский, Истринский при нормативном значении

0,25-0,3.

Рекомендуется повысить уровень механизации посредством применения оборудования.



Состав участников

со стороны Финансового университета по проекту «Оптимизация транспортных затрат
ПАО «Россети Московский регион»

Остапенко Григорий Александрович
д.т.н., куратор проекта

Алюнов Александр Николаевич
к.т.н., руководитель проекта

Беляевская-Плотник Любовь
к.э.н., руководитель группы разработки норматива

Кочкаров Расул Ахматович
к.э.н., административное сопровождение, руководитель группы искусственного интеллекта

Феклин Вадим Геннадьевич
к.ф.-м.н., административное сопровождение, эксперт (искусственный интеллект)

Корчагин Сергей Алексеевич
к.ф.-м.н., административное сопровождение, ведущий специалист (анализ данных, методы искусственного интеллекта)

Догадина Елена Петровна
к.т.н., техническое сопровождение, ведущий специалист (методы искусственного интеллекта)

Беспалова Наталья Викторовна
к.ф.-м.н., техническое сопровождение, ведущий специалист (методы искусственного интеллекта)

Сальников Евгений Анатольевич
к.э.н., ведущий специалист (методические рекомендации, технологии хранения и обработки данных)

Никитин Пётр Владимирович
к.пед.н., ведущий специалист (анализ данных, методы искусственного интеллекта)

Андрянов Никита Андреевич
к.т.н., ведущий специалист (анализ данных, методы искусственного интеллекта)

Тимошенко Александр Васильевич
д.т.н., эксперт (процессы управления, экономический эффект)

Хасанов Ильнур Ильдарович
к.т.н., ведущий специалист (анализ данных, методы искусственного интеллекта)

Казанцев Андрей Михайлович
к.т.н., ведущий специалист (оценка инновационных программ)

Жилинский Игорь Альбинович
эксперт (разработка норматива)

Артамонова Лариса Сергеевна
к.э.н., ведущий специалист (разработка комплексной системы ключевых показателей)



Сорокина Наталья Юрьевна

к.э.н., ведущий специалист (выработка критериев и осуществление классификации парка автотранспорта)

Козубенко Алексей Владимирович

к.э.н., ведущий специалист (разработка нормативов комплектования)

Коровин Дмитрий Игоревич

д.э.н., эксперт (система ключевых показателей)

Андреева Полина Александровна

исследователь (категоризация автотранспорта)

Кузнецова Алина Андреевна

специалист (разработка нормативов комплектования)

Сенин Иван Сергеевич

специалист (моделирование вариантов совмещения, оценка эффективности моделей)

Котенкова Ирина Николаевна

специалист (моделирование вариантов оптимизации)

Шелкова Елена Владимировна

специалист (выработка эффективных решений по количеству техники, штату, графику работы специалистов и пр.)

Мищенко Сергей Владимирович

специалист (разработка нормативов комплектования)

Захаров Александр Сергеевич

специалист (формирование предложений по совершенствованию процессов управления)

Мацеевич Сергей Вячеславович

аспирант, исследователь (анализ процессов управления)

Иванов Вадим Витальевич

студент, инженер-программист (разработка приложения для проведения калькуляции норматива)

Марченко Вадим Евгеньевич

студент, программист (предобработка данных, программная реализация моделей)

Древяскин Константин Вадимович

студент, программист (программная реализация моделей машинного обучения)

Шаталова Алевтина Юрьевна

арт-директор

