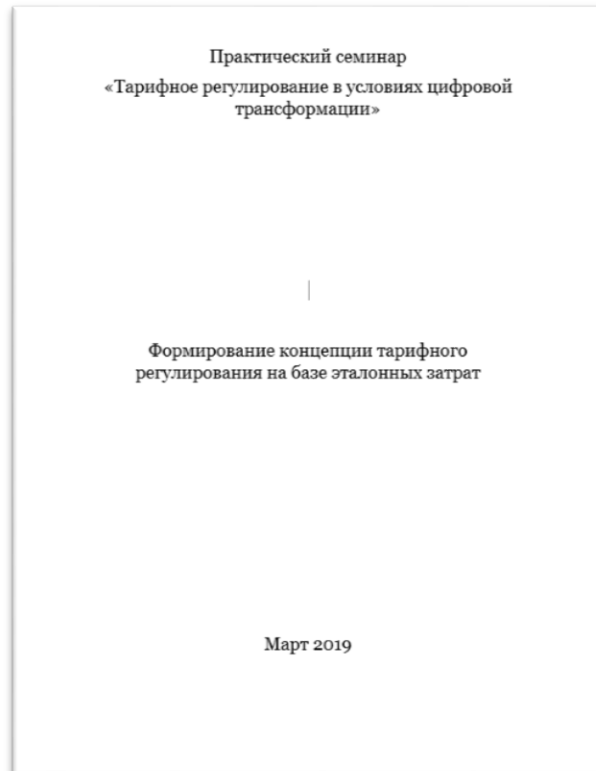


# *Результаты моделирования эталонных подконтрольных затрат электросетевых организаций*

Октябрь 2019

## ***В соответствии с международной практикой, расчет основан на фактических подконтрольных затратах по выборке компаний, включающей 233 сетевых организаций***

**В марте 2019 г. на практическом семинаре было сделано сообщение о возможном подходе к расчету эталонных подконтрольных затрат электросетевых организаций**



**В рамках этого расчета были проанализированы фактические затраты 233 электросетевых организаций**



<b>Россети</b>	60 ТСО, ФСК
<b>РусГидро</b>	10 ТСО
<b>Прочие</b>	11 ТСО

*Основная выборка для моделирования эталонных затрат*

<b>Независимые региональные ТСО</b>	151 ТСО
-------------------------------------	---------

*Дополнительная выборка для проверки влияния эталонных затрат на «котлы»*

# Фактические подконтрольные затраты по 41 бизнес-процессу мы свели в 5 групп и провели эконометрическое моделирование затрат

Затраты по 41 бизнес-процессу...

Эксплуатация сети и управление сетью	Ремонт	Поддержка бизнеса	Администрат. управление
Тех. обслуживание ЛЭП более 220 кВ	Ремонт подстанций более 220 кВ	Информационные технологии	Руководство
Тех. обслуживание ЛЭП 220 кВ	Ремонт подстанций 220 кВ	Механизация и транспорт	Юридическое управление
Тех. обслуживание ЛЭП 35-110 кВ	Ремонт подстанций 35-110 кВ	Обеспечение закупок и логистики	Управление кадрами
Тех. обслуживание ЛЭП менее 35 кВ	Ремонт подстанций менее 35 кВ	Обеспечение производственной безопасности	Финансы и расчет тарифов
Обеспечение АСУ, релейной защиты и автоматики	Ремонт ЛЭП более 220 кВ	Тех. обслуживание и развитие технологических сетей связи	Бухгалтерия и казначейство
Метрополитенское обеспечение	Ремонт ЛЭП 220 кВ	Прочие затраты, в т.ч. безопасность и режим	АХО, секретариат и документооборот
Тех. обслуживание подстанций более 220 кВ	Ремонт ЛЭП 35-110 кВ		
Тех. обслуживание подстанций 220 кВ	Ремонт ЛЭП менее 35 кВ		
Тех. обслуживание подстанций 35-110 кВ	Эксплуатация и ремонт АСКУЭ		
Тех. обслуживание подстанций менее 35 кВ			
Оперативно-диспетчерское управление			

Выборочно

...были сведены в 5 укрупненных групп...

Затраты на техническое обслуживание и ремонт ЛЭП

Затраты на техническое обслуживание и ремонт ПС (35+ кВ)

Затраты на техническое обслуживание и ремонт трансформаторных ПС

Прочие затраты на техническое обслуживание, ремонты и персонал

Прочие затраты

... Для каждой из которых были определены влияющие факторы

- Протяженность ЛЭП, км по трассе
  - Величина средней зарплаты в регионе
  - Количество дней переходов температуры через 0°
  - Величина средней температуры января
  - Показатель класса рельефа местности
  - Доля км ЛЭП высокого / низкого класса напряжения
- Суммарная установленная мощность ПС, МВа
  - Стоимость потребительской корзины в регионе
  - Величина средней температуры января
  - Показатель класса рельефа местности
- Протяженность ЛЭП, км по трассе
  - Величина средней зарплаты в регионе
  - Стоимость потребительской корзины
  - Величина средней температуры января
  - Показатель класса рельефа местности
- Протяженность ЛЭП, км по трассе
  - Суммарная установленная мощность ПС, МВа
  - Величина средней зарплаты в регионе
  - Стоимость потребительской корзины
- Протяженность ЛЭП, км по трассе
  - Суммарная установленная мощность ПС, МВа
  - Величина средней зарплаты в регионе

\*приводятся факторы со статистически установленным влиянием

## Значения затрат по 5 эконометрическим регрессиям были скорректированы на уровень 25% лучших практик

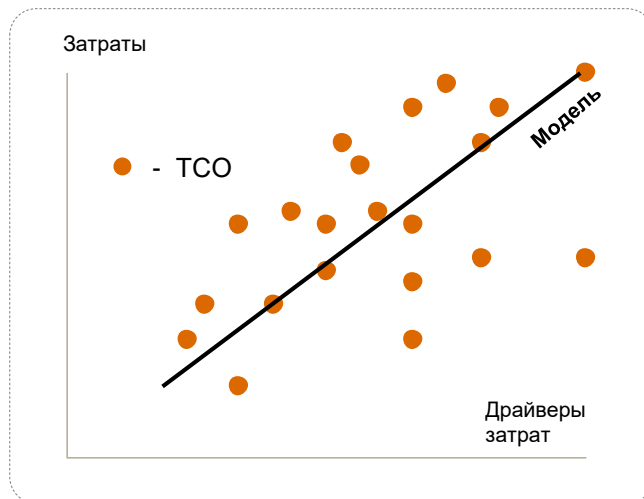
**1** Мы рассчитали значения затрат по регрессии с учетом влияющих факторов...

**2** ...И вычислили отклонение модельных затрат от фактических

**3** Далее затраты по модели скорректировали на уровень 25% лучших практик...

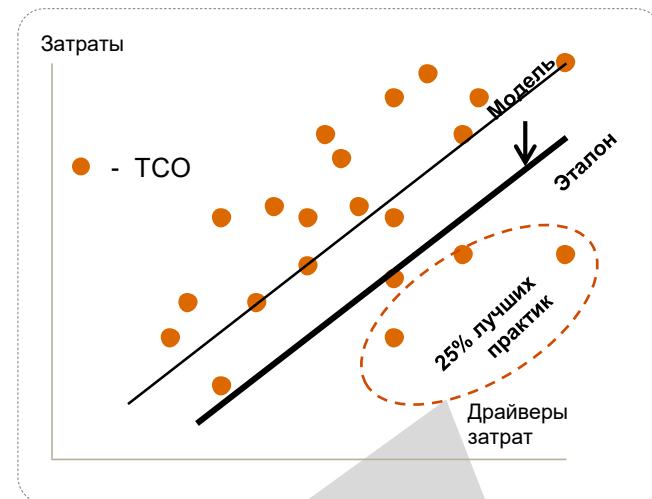
**4** ...И рассчитали модельные затраты с целевым уровнем эффективности

Эконометрическая модель усредняет влияние факторов на затраты...



Иллюстративно

...поэтому ее уровень корректируется на уровень группы лучших практик



Примеры аналогичного подхода – использование группы лучших практик для определения эталона (25-30% лучших практик):

- Великобритания (30%), Мексика (15-25%), Норвегия и др.
- Россия: бенчмаркинг операционных затрат МРСК

# Далее мы распределили косвенные затраты на 3 группы оборудования (ЛЭП, ПС и ТП) пропорционально их объему и рассчитали стоимость обслуживания единицы оборудования

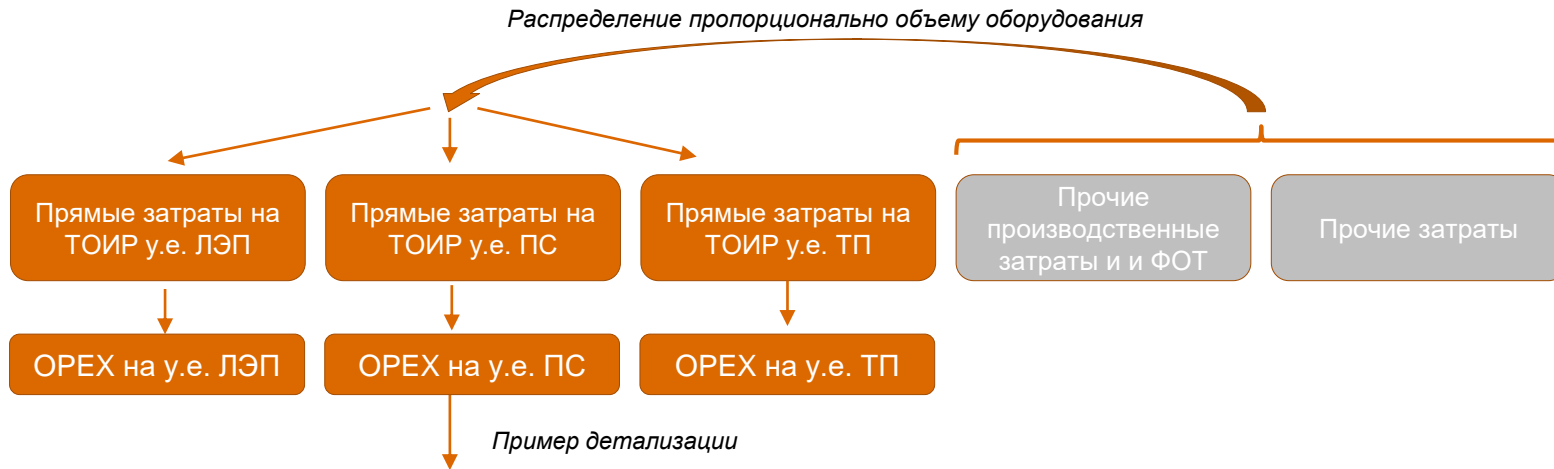


Таблица эталонных затрат ремонт и ТО подстанций в разрезе видов оборудования и регионов, в расчете на МВА установленной мощности (в ценах 2017 г.)

Подстанции

Год	в тыс. руб./ед. оборудования в год, в ценах 2017 г.																				
	Наименование	Подстанция							Силовой трансформатор или реактор (одно- или трехфазный), или вольтодобавочный трансформатор							Воздушный выключатель					
		Единица измерения	Пст							Единица оборудования							3 фазы				
Напряжение, кВ	1150	750	400 - 500	330	220	110 - 150	35	1150	750	400 - 500	330	220	110 - 150	35	1150	750	400 - 500	330	220	110 - 150	35
Количество условных единиц (у.е.) на единицу измерения	1000	600	500	250	210	105	75	60	43	28	18	14	7,8	2,1	180	130	88	66	43	26	11
Республика Адыгея	22 744,14	13 646,48	11 372,07	5 686,03	4 776,27	2 388,13	1 705,61	1 364,65	978,00	636,84	409,39	318,42	177,40	47,76	4 093,94	2 956,74	2 001,48	1 501,11	978,00	591,35	250,1
Республика Башкортостан	16 698,45	10 019,07	8 349,22	4 174,61	3 506,67	1 753,34	1 252,38	1 001,91	718,03	467,56	300,57	233,78	130,25	35,07	3 005,72	2 170,80	1 469,46	1 102,10	718,03	434,16	183,6
Республика Бурятия	21 203,10	12 721,86	10 601,55	5 300,78	4 452,65	2 226,33	1 590,23	1 272,19	911,73	593,69	381,66	296,84	165,38	44,53	3 816,56	2 756,40	1 865,87	1 399,40	911,73	551,28	233,2
Республика Алтай	20 738,33	12 443,00	10 369,17	5 184,58	4 355,05	2 177,52	1 555,37	1 244,30	891,75	580,67	373,29	290,34	161,76	43,55	3 732,90	2 695,98	1 824,97	1 368,73	891,75	539,20	228,1
Республика Дагестан	15 477,10	9 286,26	7 738,55	3 869,28	3 250,19	1 625,10	1 160,78	928,63	665,52	433,36	278,59	216,68	120,72	32,50	2 785,88	2 012,02	1 361,99	1 021,49	665,52	402,40	170,2
Республика Ингушетия	17 426,23	10 455,74	8 713,12	4 356,56	3 659,51	1 829,75	1 306,97	1 045,57	749,33	487,93	313,67	243,97	135,92	36,60	3 136,72	2 265,41	1 533,51	1 150,13	749,33	453,08	191,6

Фрагмент

## Для дополнительного учета условий регионов мы провели кластерный анализ и применили взвешенный расчет (70% эталон по региону + 30% среднее по кластеру)

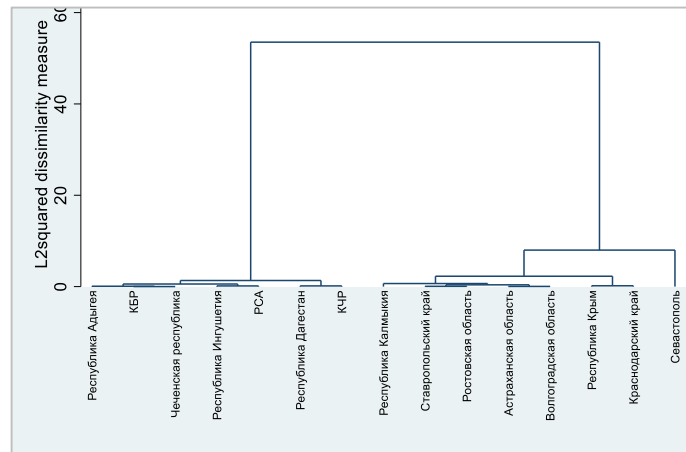
### Регионы РФ сравнивались по факторам затрат:

- Средняя зарплата по региону
- Принадлежность к районам Крайнего Севера
- Средняя температура января
- Класс рельефа выше 4 (горная местность)
- Плотность автомобильных дорог (длина дорог на площадь региона)

### Для оценки близости кластеров применялся метод объединения с использованием меры связи Варда

- Определение кластеров производилось по 4 зонам, включающим по 2 федеральных округа (ЦФО+СЗФО, ПФО+УФО, ЮФО+СКФО, СБО+ДВФО)
- Метод основан на минимизации суммы квадратов «расстояний» между наблюдениями в составе кластеров

### Пример «диаграммы объединения» для СКФО и ЮФО



### Был получен перечень регионов по 15 выявленным кластерам

№	Регионы
1	Приморский край, Красноярский край, Амурская обл., Еврейская АО, Иркутская обл. Томская обл.
2	Республика Алтай, Республика Тыва, Республика Хакасия, Забайкальский край, Хабаровский край, Кемеровская обл.
3	Алтайский край, Новосибирская обл., Омская обл.
4	Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Магаданская обл., Сахалинская обл., Чукотский автономный округ
5	Ленинградская обл.
6	Республика Башкортостан, Республика Бурятия, Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Удмуртская республика, Чувашская республика, Кировская обл., Курганская обл., Оренбургская обл., Пензенская обл., Саратовская обл., Ульяновская обл., Челябинская обл.
7	Республика Татарстан, Пермский край, Нижегородская обл., Самарская обл., Свердловская обл.
8	Тюменская обл., ХМАО, ЯНАО
9	Республика Карелия, Республика Коми, Архангельская обл., Мурманская обл., Ненецкий АО
10	Белгородская обл., Брянская обл., Владимирская обл., Вологодская обл., Воронежская обл., Ивановская обл., Калининградская обл., Калужская обл., Костромская обл., Курская обл., Липецкая обл., Новгородская обл., Орловская обл., Псковская обл., Рязанская обл., Смоленская обл., Тамбовская обл., Тверская обл., Тульская обл., Ярославская обл.
11	Московская обл.
12	Санкт-Петербург
13	Республика Адыгея, Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская республика, Карачаево-Черкесская республика, Республика Северная Осетия — Алания, Чеченская республика
14	Республика Калмыкия, Республика Крым, Краснодарский край, Ставропольский край, Астраханская обл., Волгоградская обл., Ростовская обл., Севастополь
15	Москва

Для расчета эталонных затрат применен взвешенный расчет: 70% эталон по региону + 30% затраты по кластеру  
 Это дополнительно сближает показатели эталонов в регионах, схожих по экономическим и географическим показателям

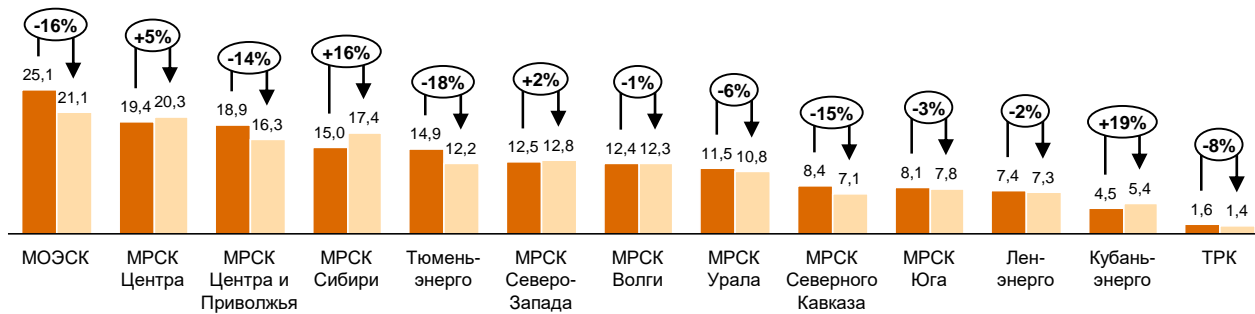
# Разработанные эталоны имеют формат таблицы затрат по регионам и видам электросетевого оборудования

Класс напряжения		ВН																	
Тип оборудования		ВЛЭП												КЛЭП					
Напряжение, кВ		1150	750	400-500		330		220		110-150		220	110						
Количество цепей на опоре		-	1	1		1		2		1		2		1	2	-	-		
Материал опор		металл		металл	ж/бетон	металл	ж/бетон	металл	ж/бетон	дерево	металл	ж/бетон	металл	ж/бетон	дерево	металл	ж/бетон	металл	ж/бетон
Республика Адыгея	358,59	242,16	184,94	138,71	112,37	83,06	141,68	102,60	138,73	112,05	74,70	144,07	96,05	27,50	24,45	19,86	29,03	24,45	351,43
Республика Башкортостан	287,48	197,05	147,65	110,74	89,08	65,84	112,31	81,33	108,81	87,88	58,59	112,99	75,33	28,96	25,74	20,91	30,57	25,74	370,03
Республика Бурятия	287,48	197,05	147,65	110,74	89,08	65,84	112,31	81,33	108,81	87,88	58,59	112,99	75,33	35,67	31,70	25,76	37,65	31,70	374,74
Республика Алтай	260,76	177,01	134,29	100,72	81,40	60,16	102,63	74,32	100,12	80,87	53,91	103,97	69,32	42,92	38,15	31,00	45,31	38,15	448,44
Республика Дагестан	431,56	298,09	220,91	165,69	132,72	98,10	167,34	121,18	161,08	130,10	86,74	167,28	111,52	27,50	24,45	19,86	29,03	24,45	351,43
Республика Ингушетия	375,27	256,17	192,97	144,73	116,65	86,22	147,08	106,50	142,91	115,43	76,95	148,41	98,94	33,12	29,44	23,92	34,96	29,44	423,22
Кабардино-Балкарская республика	375,27	256,17	192,97	144,73	116,65	86,22	147,08	106,50	142,91	115,43	76,95	148,41	98,94	31,57	28,06	22,80	33,32	28,06	403,38
Республика Калмыкия	333,37	223,25	172,33	129,25	105,12	77,70	132,54	95,98	130,54	105,43	70,29	135,56	90,37	25,24	22,44	18,23	26,65	22,44	322,55
Карачаево-Черкесская республика	375,27	256,17	192,97	144,73	116,65	86,22	147,08	106,50	142,91	115,43	76,95	148,41	98,94	34,91	31,03	25,21	36,85	31,03	446,03
Республика Карелия	405,41	283,02	207,14	155,36	123,84	91,54	156,15	113,07	149,19	120,50	80,33	154,93	103,29	50,06	44,50	36,16	52,85	44,50	639,71
Республика Коми	338,40	232,76	173,63	130,23	104,58	77,29	131,86	95,48	127,41	102,91	68,61	132,31	88,21	49,76	44,23	35,94	52,52	44,23	635,80
Республика Крым	333,37	223,25	172,33	129,25	105,12	77,70	132,54	95,98	130,54	105,43	70,29	135,56	90,37	27,43	24,39	19,81	28,96	24,39	350,55
Республика Марий Эл	225,72	151,41	116,63	87,47	71,09	52,54	89,63	64,90	88,17	71,22	47,48	91,56	61,04	34,60	30,75	24,99	36,52	30,75	442,09
Республика Мордовия	225,72	151,41	116,63	87,47	71,09	52,54	89,63	64,90	88,17	71,22	47,48	91,56	61,04	27,70	24,62	20,01	29,24	24,62	353,98
Республика Саха (Якутия)	321,31	221,36	164,79	123,60	99,17	73,30	125,05	90,55	120,69	97,48	64,99	125,33	83,55	77,88	69,22	56,24	82,20	69,22	995,07
Республика Северная Осетия — Алания	375,27	256,17	192,97	144,73	116,65	86,22	147,08	106,50	142,91	115,43	76,95	148,41	98,94	32,86	29,21	23,73	34,68	29,21	419,87
Республика Татарстан	239,68	161,62	123,67	92,75	75,19	55,58	94,81	68,65	92,88	75,06	50,04	96,50	64,34	48,49	43,10	35,02	51,18	43,10	619,55
Республика Тыва	260,76	177,01	134,29	100,72	81,40	60,16	102,63	74,32	100,12	80,87	53,91	103,97	69,32	45,47	40,42	32,84	48,00	40,42	581,04
Удмуртская республика	246,08	166,42	126,87	95,15	77,03	56,94	97,13	70,33	95,01	76,74	51,16	98,66	65,78	29,59	26,30	21,37	31,23	26,30	378,09
Республика Хакасия	260,76	177,01	134,29	100,72	81,40	60,16	102,63	74,32	100,12	80,87	53,91	103,97	69,32	59,07	52,51	42,66	62,36	52,51	754,83
Чеченская республика	375,27	256,17	192,97	144,73	116,65	86,22	147,08	106,50	142,91	115,43	76,95	148,41	98,94	29,70	26,40	21,45	31,35	26,40	379,47
Чувашская республика	225,72	151,41	116,63	87,47	71,09	52,54	89,63	64,90	88,17	71,22	47,48	91,56	61,04	29,80	26,49	21,52	31,46	26,49	380,79
Алтайский край	327,36	222,59	168,52	126,39	102,06	75,43	128,68	93,18	125,39	101,28	67,52	130,22	86,81	23,95	21,28	17,29	25,28	21,28	305,97
Забайкальский край	287,48	197,05	147,65	110,74	89,08	65,84	112,31	81,33	108,81	87,88	58,59	112,99	75,33	39,47	35,08	28,50	41,66	35,08	504,29
Камчатский край	321,31	221,36	164,79	123,60	99,17	73,30	125,05	90,55	120,69	97,48	64,99	125,33	83,55	83,09	73,85	60,01	87,70	73,85	1061,64
Краснодарский край	358,59	242,16	184,94	138,71	112,37	83,06	141,68	102,60	138,73	112,05	74,70	144,07	96,05	27,43	24,39	19,81	28,96	24,39	350,55
Красноярский край	292,98	200,11	150,63	112,97	91,03	67,28	114,78	83,11	111,48	90,04	60,03	115,77	77,18	29,63	26,33	21,40	31,27	26,33	378,56
Пермский край	246,08	166,42	126,87	95,15	77,03	56,94	97,13	70,33	95,01	76,74	51,16	98,66	65,78	34,57	30,73	24,97	36,49	30,73	441,76
Приморский край	305,33	209,37	156,80	117,60	94,58	69,91	119,25	86,35	115,49	93,28	62,19	119,94	79,96	43,83	38,96	31,65	46,26	38,96	560,00
Ставропольский край	375,27	256,17	192,97	144,73	116,65	86,22	147,08	106,50	142,91	115,43	76,95	148,41	98,94	28,30	25,15	20,44	29,87	25,15	361,58
Хабаровский край	283,99	194,44	145,91	109,43	88,08	65,10	111,05	80,42	107,68	86,97	57,98	111,82	74,54	51,41	45,70	37,13	54,27	45,70	656,94
Амурская область	321,31	221,36	164,79	123,60	99,17	73,30	125,05	90,55	120,69	97,48	64,99	125,33	83,55	41,08	36,52	29,67	43,36	36,52	524,93
Армагурская область	338,40	232,76	173,63	130,23	104,58	77,29	131,86	95,48	127,41	102,91	68,61	132,31	88,21	44,92	39,93	32,45	47,42	39,93	574,03
Астраханская область	375,27	256,17	192,97	144,73	116,65	86,22	147,08	106,50	142,91	115,43	76,95	148,41	98,94	28,28	25,14	20,42	29,85	25,14	361,36
Белгородская область	258,97	173,80	133,79	100,34	81,53	60,26	102,80	74,54	101,09	81,65	54,44	104,98	69,99	27,71	24,63	20,01	29,25	24,63	354,07
Брянская область	175,65	110,70	92,26	69,20	57,79	42,71	72,86	52,76	74,52	60,19	40,13	77,39	51,59	29,13	25,89	21,04	30,75	25,89	372,20
Владимирская область	175,65	110,70	92,26	69,20	57,79	42,71	72,86	52,76	74,52	60,19	40,13	77,39	51,59	36,94	32,84	26,68	38,99	32,84	472,03
Волгоградская область	375,27	256,17	192,97	144,73	116,65	86,22	147,08	106,50	142,91	115,43	76,95	148,41	98,94	27,31	24,27	19,72	28,83	24,27	348,95
Волгодонская область	256,72	172,11	132,67	99,50	80,88	59,78	101,98	73,85	100,37	81,06	54,04	104,23	69,48	32,56	28,94	23,51	34,37	28,94	416,03
Воронежская область	248,00	168,08	123,93	92,48	75,51	55,81	95,90	68,94	94,39	76,15	50,77	92,91	65,77	34,80	31,04	24,81	36,17	31,04	516,83

**Формат**

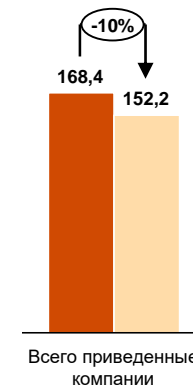
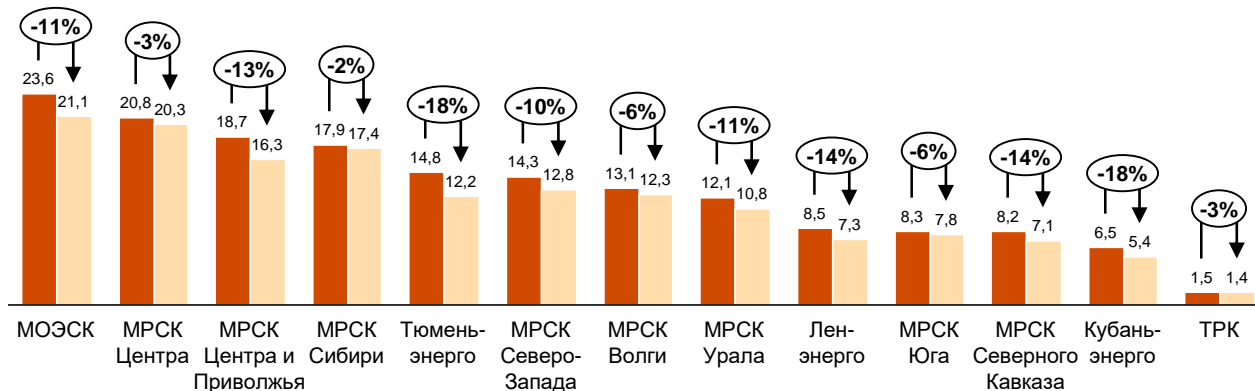
# Оценка влияния на НВВ по РСК, входящих в ПАО «Россети», предварительно составит -9 млрд руб./год от утвержденных показателей и -17,5 млрд руб./год от факта

Подконтрольные затраты – утверждено РЭК (2017 г.) и эталон (в ценах 2017 г.), млрд руб.



■ Утвержденные РЭК затраты  
■ Расчетные затраты

Подконтрольные затраты – факт (2017 г.) и эталон (в ценах 2017 г.), млрд руб.

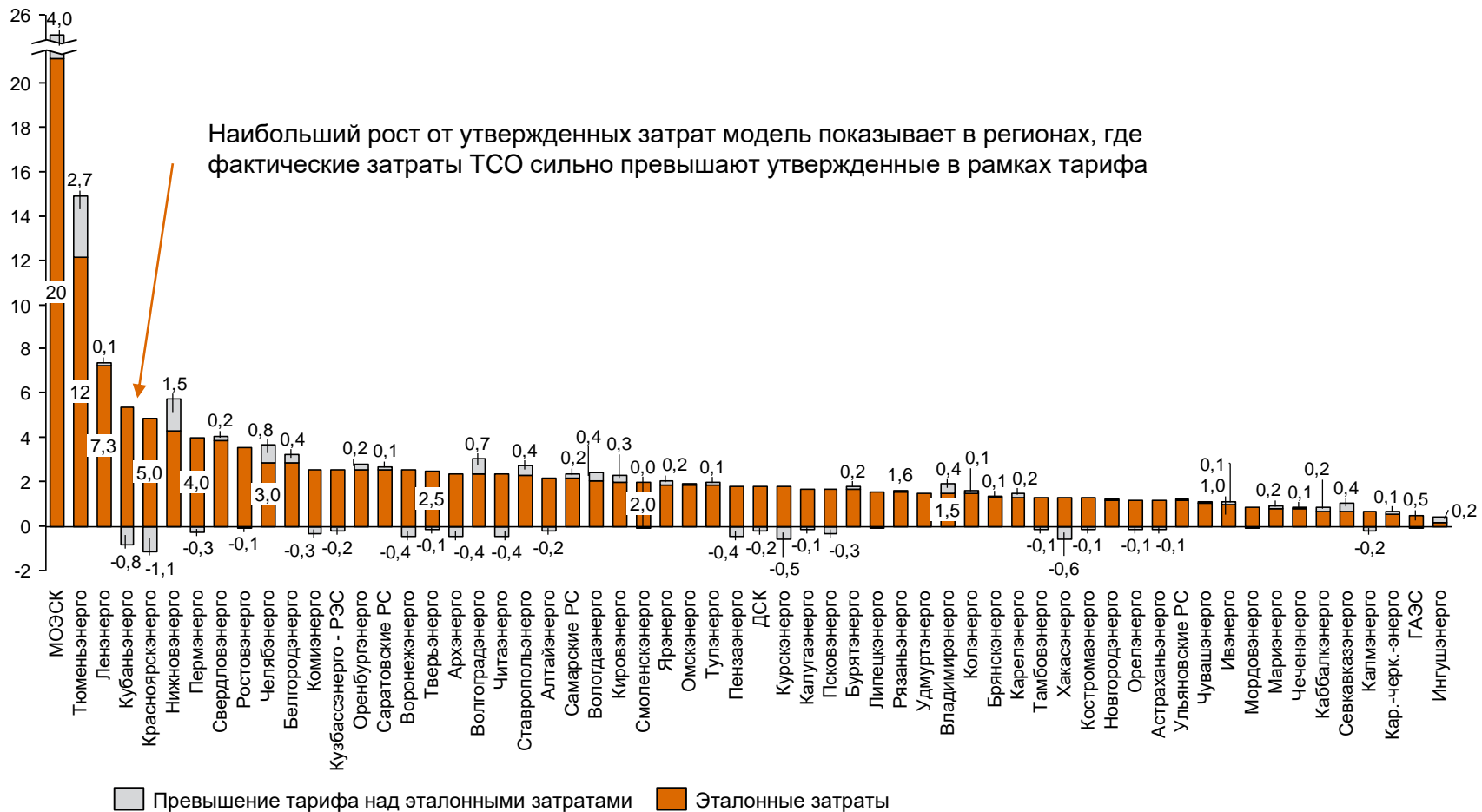


■ Фактические затраты  
■ Расчетные затраты



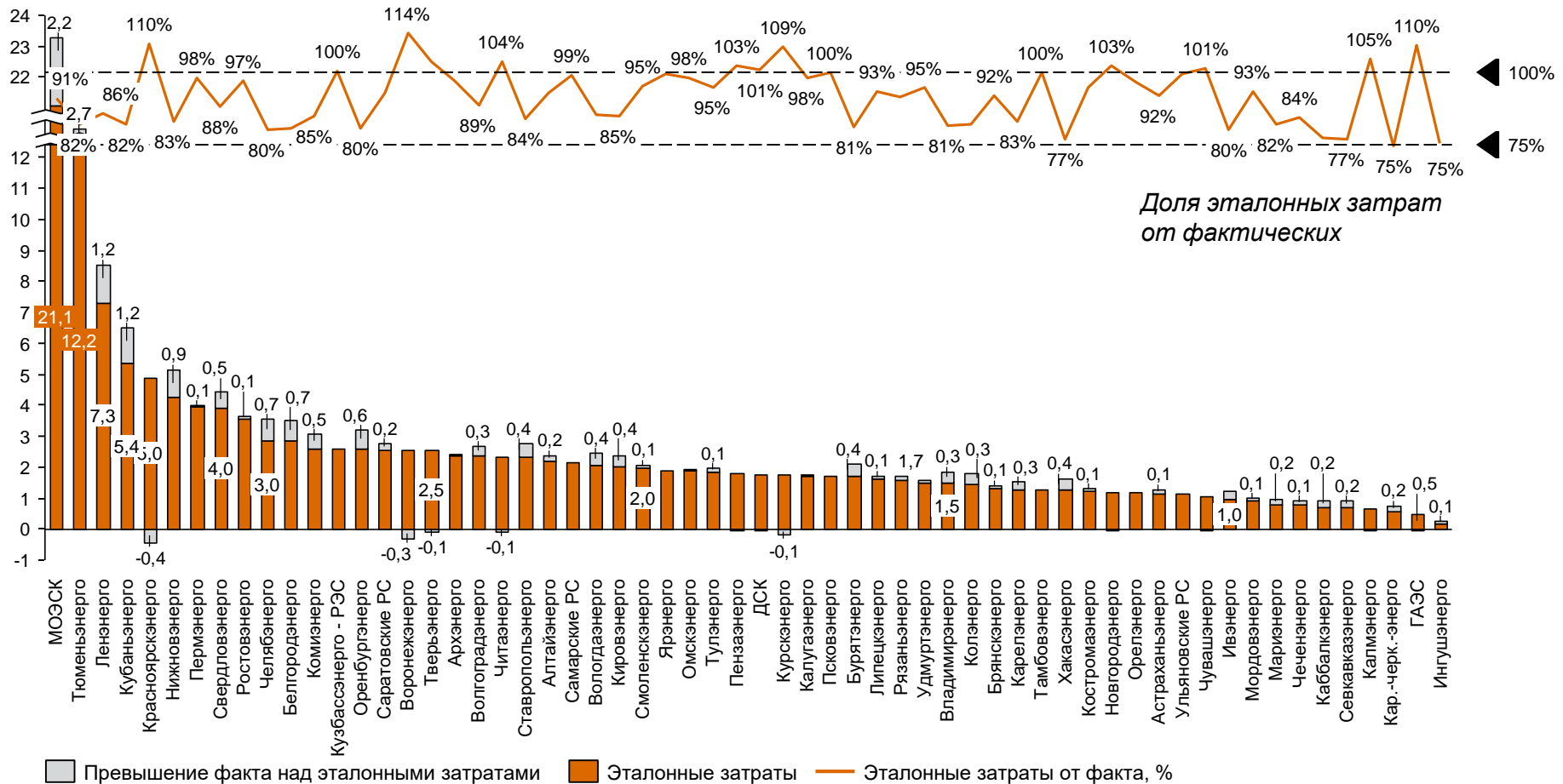
## Наибольшее снижение от утвержденных затрат – МОЭСК, Тюменьэнерго; прирост – Красноярскэнерго и Кубаньэнерго

Подконтрольные затраты ТСО – утверждено РЭК (2017 г.) и эталон (в ценах 2017 г.), млрд руб.



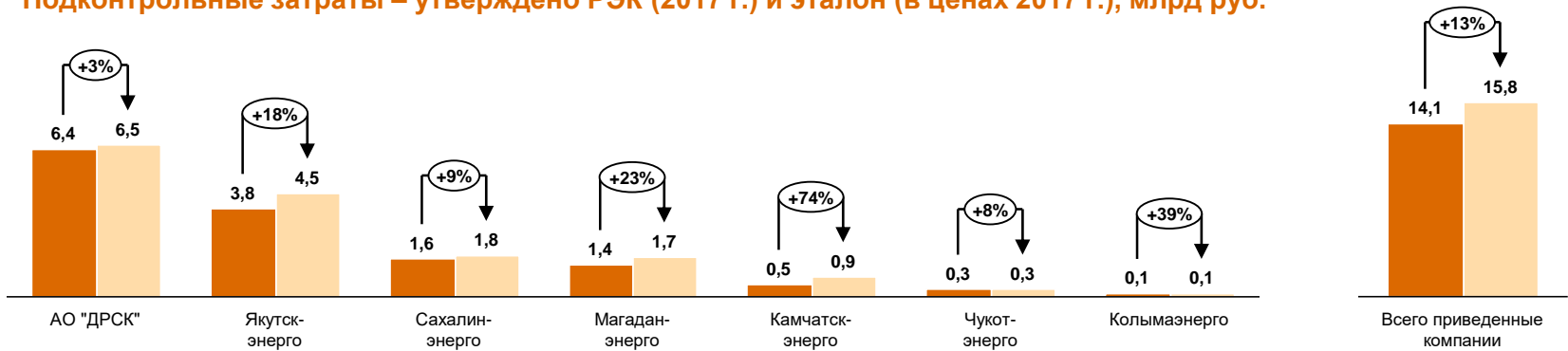
# Наибольшее снижение от фактических затрат – МОЭСК, Тюменьэнерго, Ленэнерго; прирост - Красноярскэнерго

Подконтрольные затраты ТСО – факт (2017 г.) и эталон (в ценах 2017 г.), млрд руб.

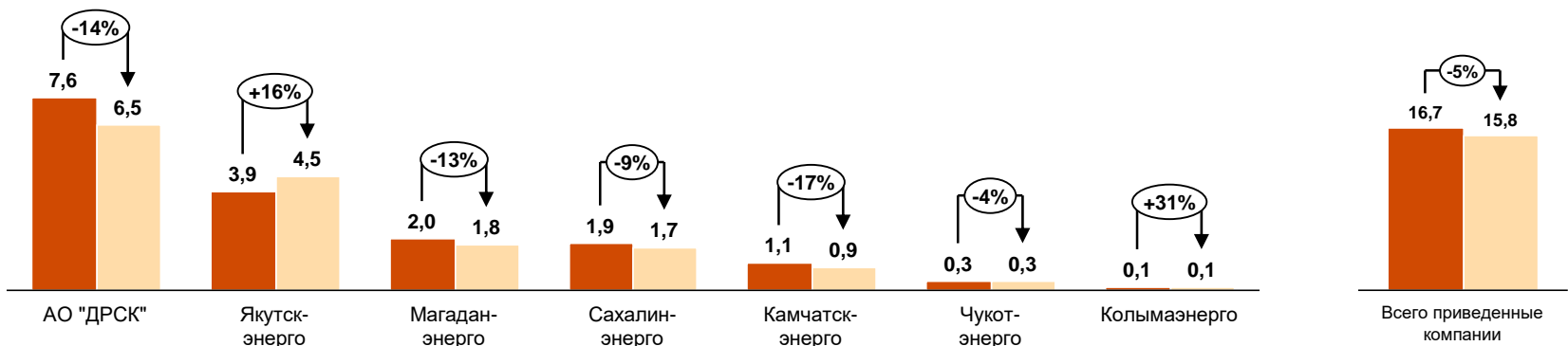


# Оценка снижения НВВ по РСК, входящих в ПАО «Русгидро», предварительно составит +1,2 млрд руб./год от утвержденных показателей и -1,4 млрд руб./год от факта

Подконтрольные затраты – утверждено РЭК (2017 г.) и эталон (в ценах 2017 г.), млрд руб.



Подконтрольные затраты – факт (2017 г.) и эталон (в ценах 2017 г.), млрд руб.

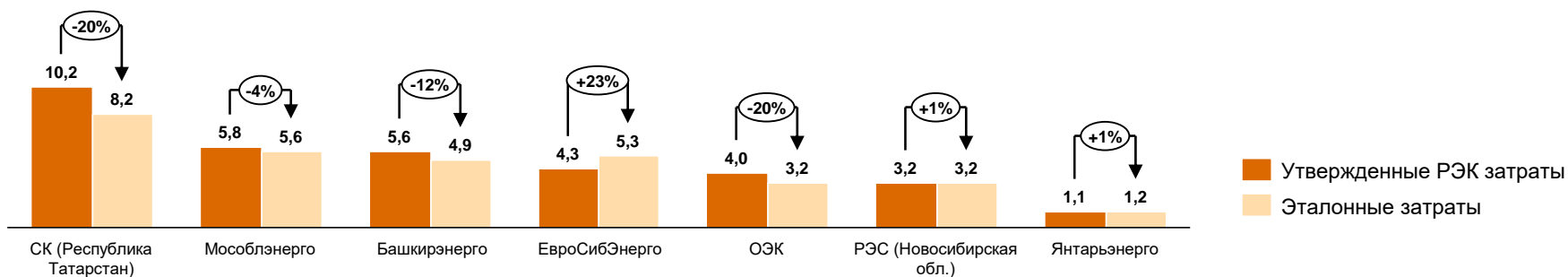


■ Утвержденные РЭК затраты  
■ Эталонные затраты

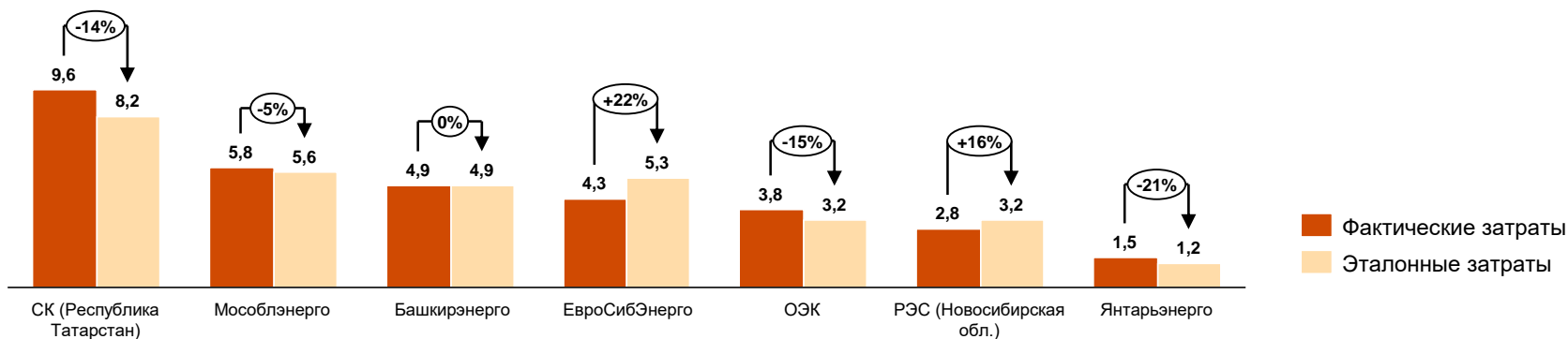
■ Фактические затраты  
■ Эталонные затраты

## Эффект на НВВ крупных независимых РСК разнонаправленный

Подконтрольные затраты – утверждено РЭК (2017 г.) и эталон (в ценах 2017 г.), млрд руб.

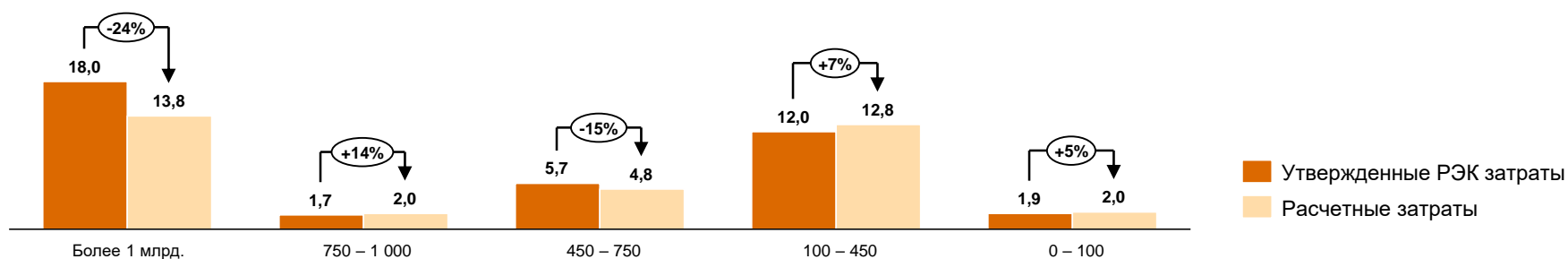


Подконтрольные затраты – факт (2017 г.) и эталон (в ценах 2017 г.), млрд руб.



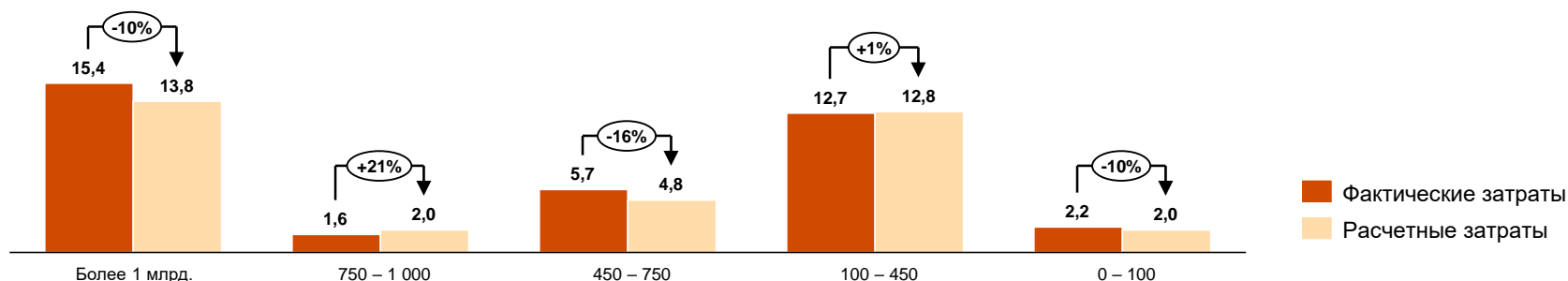
## Эффект на НВВ небольших РСК не показывает крупного суммарного роста (выборочное моделирование по 152 ТСО, индикативно)

Подконтрольные затраты – утверждено РЭК (2017 г.) и эталон (в ценах 2017 г.), млрд руб.



Сумма по компаниям с соответствующим объемом подконтрольных затрат

Подконтрольные затраты – факт (2017 г.) и эталон (в ценах 2017 г.), млрд руб.




Сумма по компаниям с соответствующим объемом подконтрольных затрат

## ***Внедрение эталонов, рассчитанных в соответствии с моделью, позволит достичь основных целей***


- ▶ Будет выравнены (сближены) подконтрольные затрат между регионами, сходными по географическим, климатическим, экономическим показателям

Максимальный разброс по удельной величине подконтрольных затрат в тарифе на 1 у.е.:

Текущая ситуация (крупные ТСО):	<b>8,0 раз</b>	 Разброс снижается в 1,8 раза даже по крупным ТСО
Текущая ситуация (включая небольшие ТСО):	<b>~150 раз</b> и более	
При внедрении эталонных затрат:	<b>4,7 раз</b>	

- ▶ Будут суммарно снижены затраты потребителей за счет исключения затрат, **не** обоснованных географическими, климатическими, экономическими и структурными особенностями

Изменение суммы подконтрольных затрат в НВВ (расчет на примере 2017 г. в ценах 2017 г.)

Крупные ТСО (ПАО «Россети», ПАО «Русгидро», крупные независимые)	 <b>-19,6 млрд руб./год</b>
--	---

- ▶ Уровень подконтрольных затрат в тарифе по некоторым «недорегулированным» регионам и ТСО будет повышен до более обоснованного уровня

- ▶ Внедрение эталонов, по нашей оценке, не приведет к резкому росту «котлов» за счет небольших ТСО

***Спасибо за внимание!***