

Возобновляемые источники энергии 2023

Прогноз объемов ВИЭ в ЕЭС на 2023 год

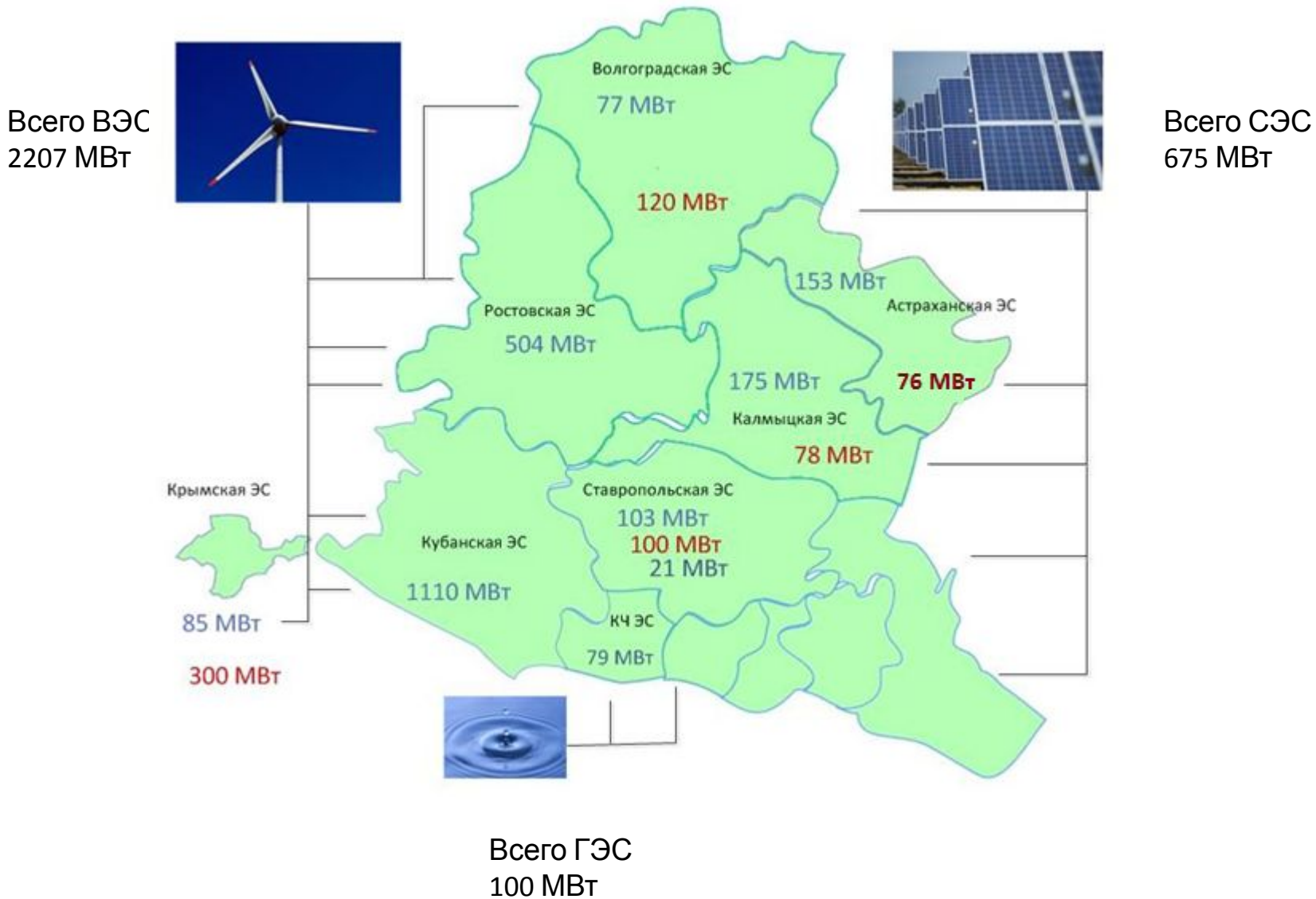
На конец 2023 года в 1-й СЗ ЕЭС России прогнозируется более 5 ГВт установленной мощности ВИЭ

	Факт на 2017 год, МВт	Результаты отборов проектов ВИЭ						Всего по отборам на 2018-2023	Факт + отборы, МВт
		2018	2019	2020	2021	2022	2023		
ОЭС Северо-запада	0		50		201	150		401	401
ОЭС Сибири	55	15	155	75	50	50		345	400
ОЭС Средней Волги	20	50	15	91	230	145		531	551
ОЭС Урала	134	55	220	110	50	72	266	773	907
ОЭС Юга	400	311	582	685	410	295	256	2 539	2 939
ИТОГО	610	431	1 022	961	941	712	521	4 588	5 197

Наибольший объем вводов ВИЭ прогнозируется в ОЭС Юга

ОЭС Юга	Факт на 2017 год, МВт	Результаты отборов проектов ВИЭ						Всего по отборам на 2018-2023	Факт + отборы, МВт
		2018	2019	2020	2021	2022	2023		
ВЭС	85	200	509	604	337	240	232	2 122	2 207
ГЭС	0	11		16	25	25	24	100	100
СЭС	315	100	74	65	48	30	0	317	632
Итого	400	311	582	685	410	295	256	2 539	2 939

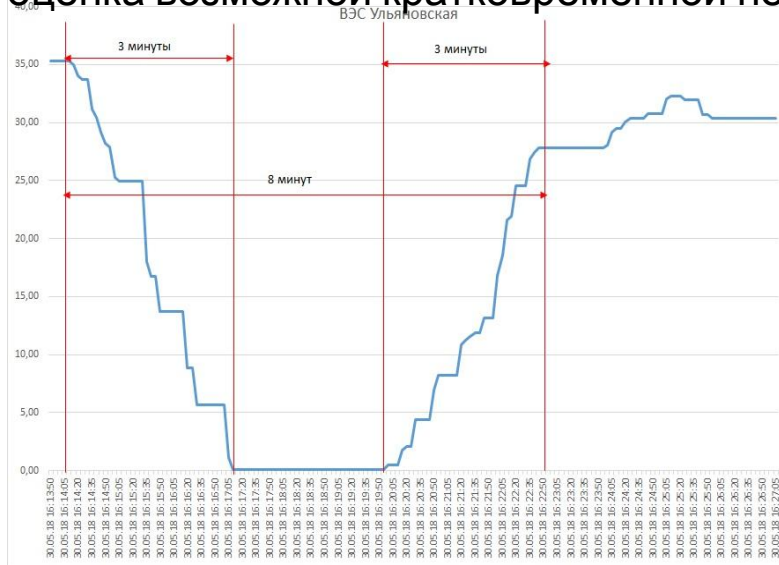
Прогноз распределения ВИЭ по энергосистемам ОЭС Юга на конец 2023 года



Неравномерность нагрузки ВИЭ

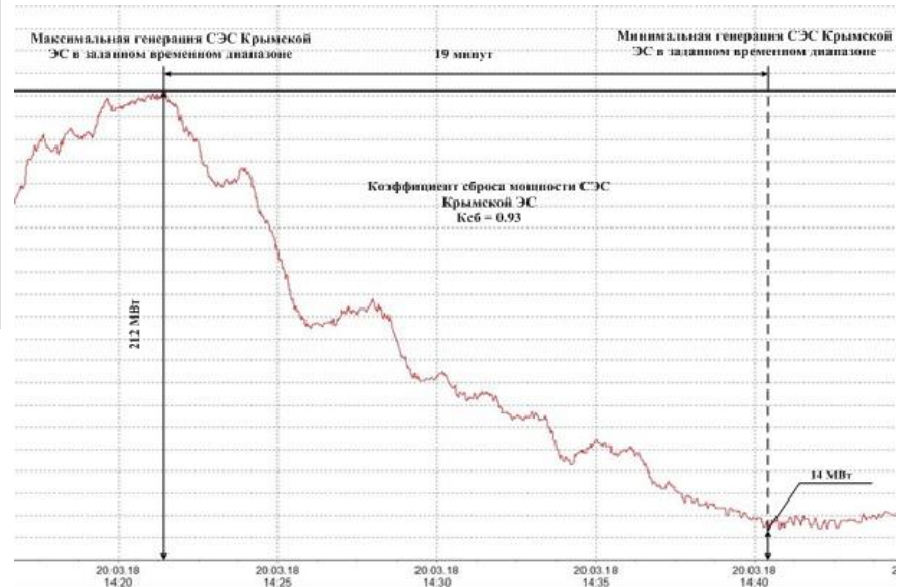
Возобновляемые источники энергии обладают свойством неравномерности выработки электроэнергии, а также сложностью с планированием периодов генерации.

По имеющимся статистическим данным была произведена приблизительная оценка возможной кратковременной неравномерности нагрузки ВИЭ.



Коэффициент сброса нагрузки СЭС может составлять до 93% за 19 минут

Коэффициент сброса нагрузки ВЭС может составлять до 100% за 3 минуты



Оценка влияния объемов ВИЭ на управление режимом

Оценка влияния ВИЭ на управление режимом выполнена путем сравнения установленной мощности планируемых к вводу объектов с величиной возможных аварийных небалансов активной мощности, учитываемых в настоящее время при планировании и управлении электроэнергетическим режимом в контролируемых сечениях в направлении приема мощности в ОЭС Юга (частях ОЭС Юга).

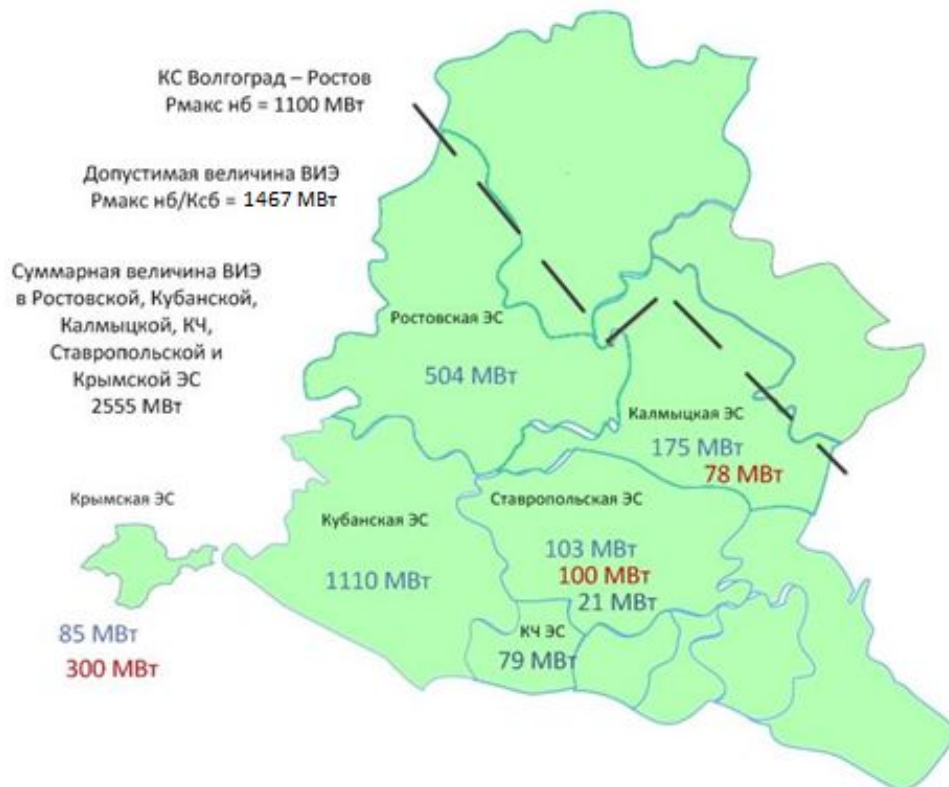
Коэффициент сброса (Ксб), учитывающий, на какую величину может одновременно снизиться нагрузка ВИЭ при изменении погодных условий в районах размещения ВИЭ, для различных сечений будет отличаться.

Значение данного коэффициента должно определяться в зависимости от мест установки площадок ВИЭ и уточняться по результатам статистических наблюдений.

Для контролируемого сечения «Волгоград – Ростов» Ксб принят 0,75.

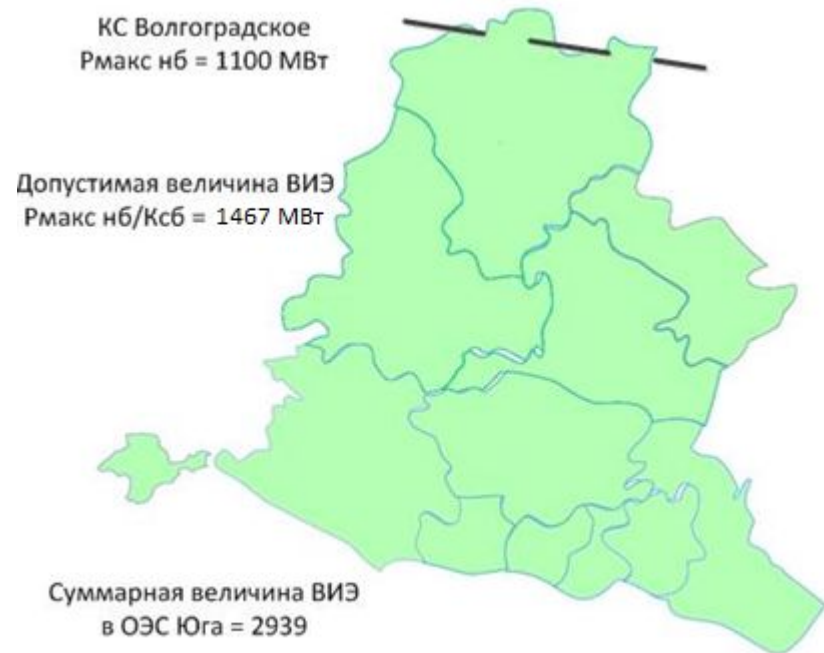
Превышение объема ВИЭ над величиной аварийного небаланса составляет:

$$2\ 555 - 1\ 467 = 1\ 088\ \text{МВт}$$



Оценка влияния объемов ВИЭ на управление режимом

Для контролируемого сечения «Волгоградское» Ксб принят **0,75**: превышение объема ВИЭ над величиной аварийного небаланса составляет **2 939 – 1 467 = 1 472 МВт**



Для контролируемого сечения «ОЭС – Кубань» Ксб принят **0,85**: превышение объема ВИЭ над величиной аварийного небаланса составляет **1 495 - 482 = 1013 МВт**

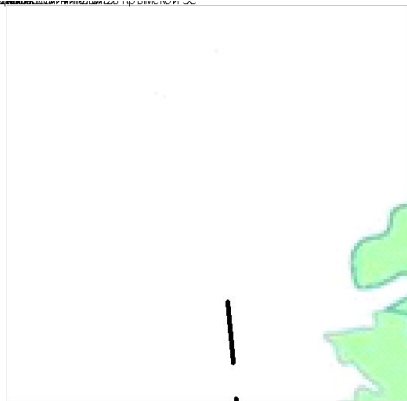
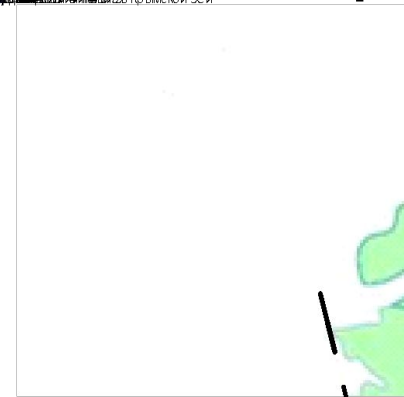
Оценка влияния объемов ВИЭ на управление режимом

Для контролируемого сечения

«Юго-Запад» Ксб принят **0,90**:

превышение объема ВИЭ над величиной аварийного небаланса составляет

$$485 - 261 = 224 \text{ МВт}$$



Для контролируемого сечения «ОЭС Юга – Крым» Ксб принят **0,93**: превышение объема ВИЭ над величиной аварийного небаланса составляет

$$385 - 253 = 132 \text{ МВт}$$

Методология оценки допустимого к вводу объема ВИЭ

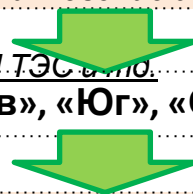
1 Шаг

Определение контролируемых сечений (КС), на значение МДП в которых окажет влияние ввод ВИЭ

Проводится анализ существующих таблиц МДП, из которых к дальнейшему рассмотрению выбираются КС, где одним из критериев определения МДП является возникновение аварийного небаланса активной мощности ($P_{\text{макс небаланса}}$).

Например: отключение ПГУ, Блока ТЭС или АЭС, СШ ТЭС и т.д.

КС «Волгоградское», «Волгоград – Ростов», «Юг», «ОЭС – Кубань», «Терек», «ОЭС – Дагестан»



2 Шаг

Определение контролируемых сечений (КС), значение МДП в которых будет снижено из-за ввода ВИЭ

В выбранных КС сравнивается значение существующего аварийного небаланса со значением планируемого к установке объема ВИЭ с учетом уже установленных ВИЭ. К дальнейшему рассмотрению принимаются КС, где суммарный объем ВИЭ (с учетом коэффициента возможного сброса мощности $K_{\text{сб}}$) больше существующего аварийного небаланса.

КС «Волгоградское», «Волгоград – Ростов», «ОЭС – Кубань»



3 Шаг

Определение допустимого к вводу за сечением объема ВИЭ

Для каждого из выбранных КС определяется по формуле: $P_{\text{макс небаланса}} / K_{\text{сб}}$ (МВт)



4 Шаг (в случае установки объемов ВИЭ больше допустимого)
Разработка мероприятий для подключения дополнительного объема ВИЭ