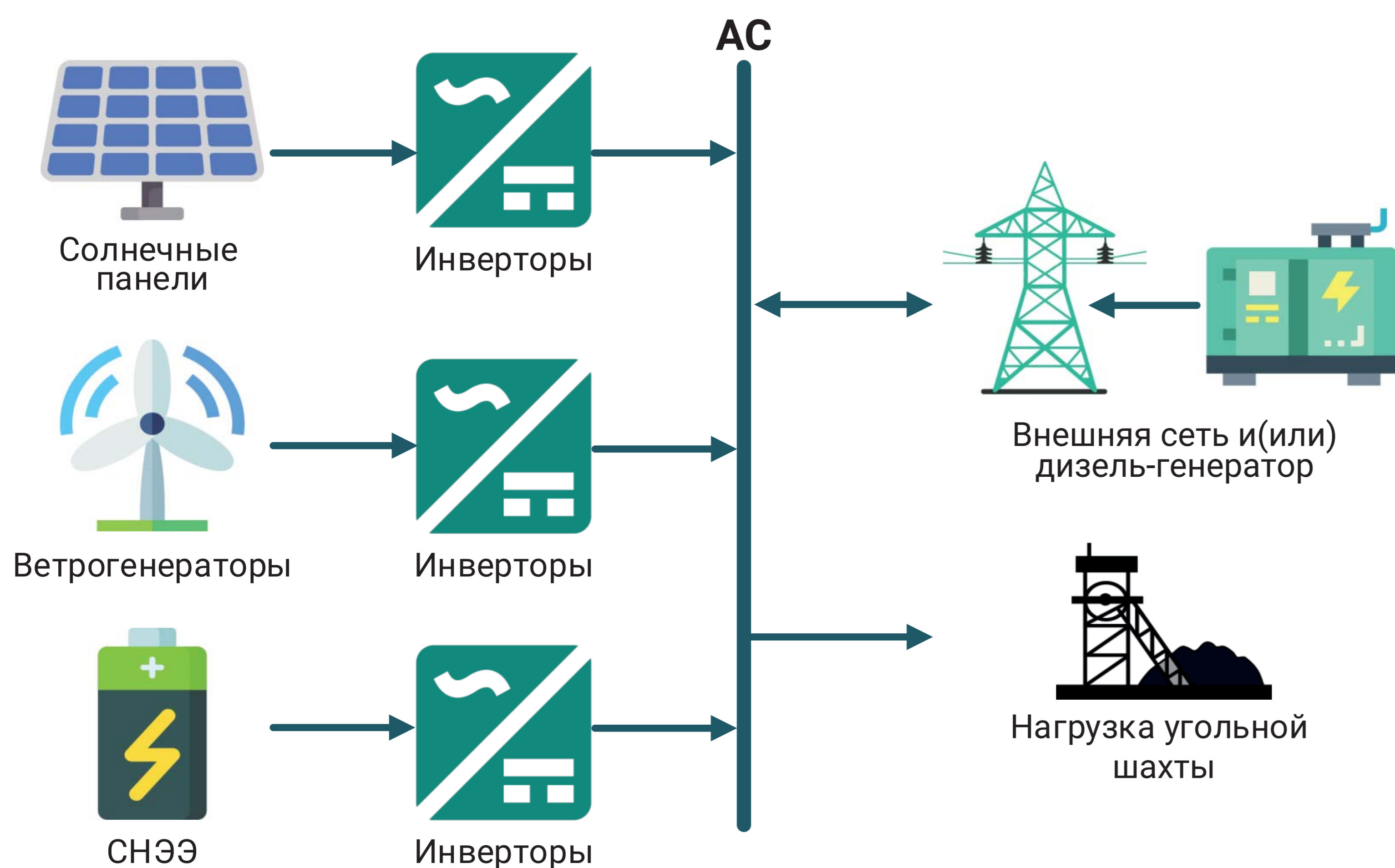


Использование методов оптимизации для определения параметров гибридных энергетических систем

Структурная схема гибридного комплекса



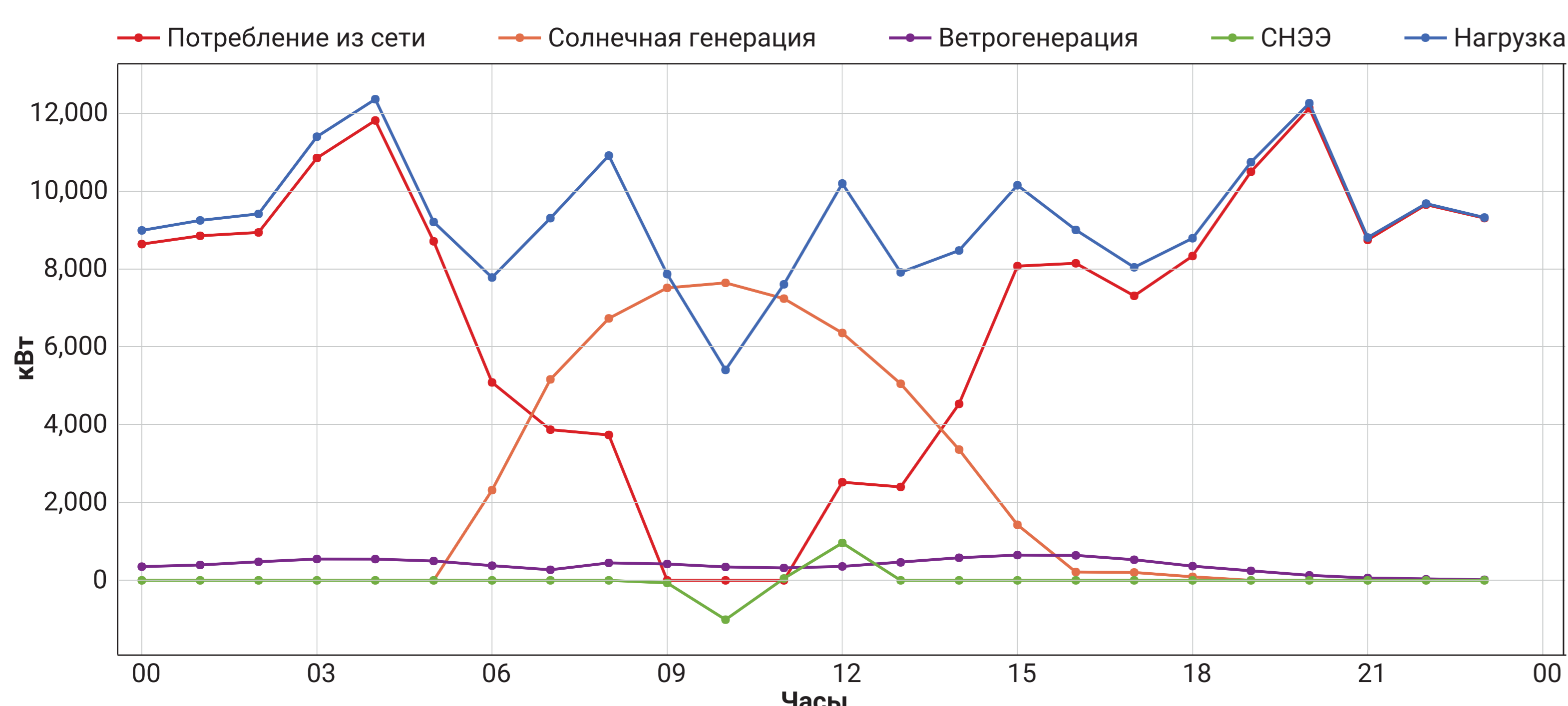
Результаты

В качестве примера работы алгоритма была рассмотрена нагрузка угольной шахты. Среднегодовое потребление шахты – 8,51 МВт. Были рассмотрены различные компоновки ГЭК.

Сравнение рассмотренных вариантов внедрения ВИЭ для Ростовской области

Критерий	ФЭС, 3,1 МВт	ВЭС, 0,9 МВт	ФЭС 4 МВт + СНЭ 0,27 МВт·ч	ФЭС 6,3 МВт + ВЭС 0,9 МВт	ФЭС 7 МВт + ВЭС 1,1 МВт + СНЭ 1 МВт·ч
Производство электроэнергии, ГВт·ч в год	4,91	2,42	5,64	11,82	12,95
Доля ВИЭ в потреблении, %	7,05	3,35	8,17	18,83	21,0
NPС, млн руб.	250,3	219,11	311,34	719,46	910,1
NPV за 20 лет, млн руб.	9,33	-92,84	-13,32	-96,01	-227,06
LCOE, руб./кВт·ч	4,81	8,55	5,21	5,74	6,64
Выбросы CO ₂ , килотонн в год	25,5	26,41	25,24	22,97	0,09
Снижение выбросов CO ₂ , килотонн в год	1,8	0,89	2,06	4,33	4,74

Результаты показывают, что компоновка, содержащая только фотогальванические панели, оказалась лучшей конфигурацией для данного региона. Наиболее показательная почасовая генерация ГЭК.



Почасовая генерация ФЭС 7 МВт + ВЭС 1,1 МВт + СНЭ 1 МВт·ч

Методология

Алгоритм выбирает оптимальный состав генерирующих установок. Оптимизация достигается с помощью алгоритма PSO. Цель оптимизации – максимизация чистого дисконтированного дохода (NPV).

Расчет приведенной стоимости электроэнергии:

$$LCOE = EUAC / E_{ген}$$

Снижение косвенного углеродного следа:

$$CO_{2снж} = 1000 \cdot EF_{CO2год} \cdot E_{ген}$$

EUAC – эквивалентная годовая стоимость с учетом дисконтирования

EF_{CO2год} – коэффициент выбросов CO₂

Алгоритм определения оптимальной компоновки ГЭК

