

.....

**Метрологическое обеспечение инновационных технологий»
«Metrological Support of Innovative Technologies»
ICMSIT-II 2021**

.....

**«Интеллектуальная поддержка управления реконструкцией
электрических схем станций и подстанций»**

И.В. Коваленко, В.А. Тремясов, В.Г. Белов

ICMSIT

Метрологическое обеспечение
инновационных технологий



ICMSIT

Metrological Support
of Innovative Technologies

Актуальность

- При рассмотрении вариантов реконструкции электрических схем электростанций и подстанций оптимальное решение по минимуму приведенных затрат и надежности не всегда оказывается единственным. Для раскрытия неопределенности и обоснованного выбора варианта предлагается использовать многокритериальный подход на основе экспертных систем и теории нечетких множеств.
- Задача: Применение экспертных систем и теории размытой информации для решения различных задач в электроэнергетике. Применение нечетких множеств при выборе технических решений реконструкции схем выдачи мощности электростанций

ICMSIT

Метрологическое обеспечение
инновационных технологий



ICMSIT

Metrological Support
of Innovative Technologies

Метод решения

- Для исчисляемых критериев при определении принадлежности к оптимальному варианту можно использовать функции принадлежности, для неисчисляемых критериев с помощью экспертов составляется таблица принадлежностей.
- Решение задач оптимизации по многокритериальным моделям заключается в свертке нескольких частных критериев (критериальных свойств) в единый (комплексный критерий эффективности). Частные критерии описываются существенными характеристиками системы, которые могут быть представлены как количественными, так и качественными показателями.

ICMSIT

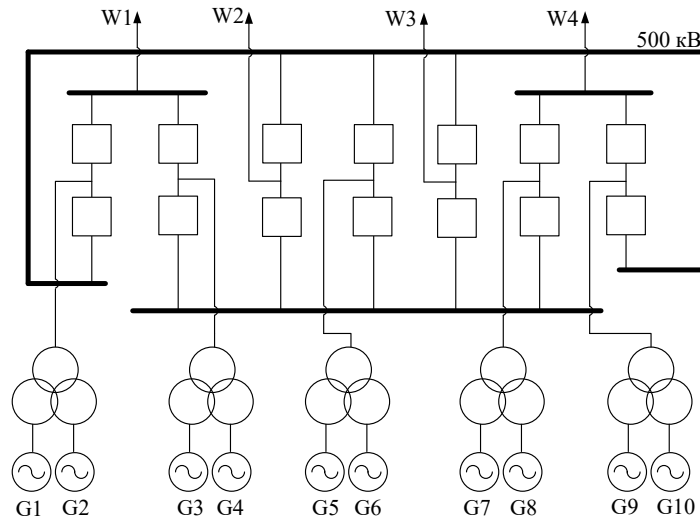
Метрологическое обеспечение
инновационных технологий



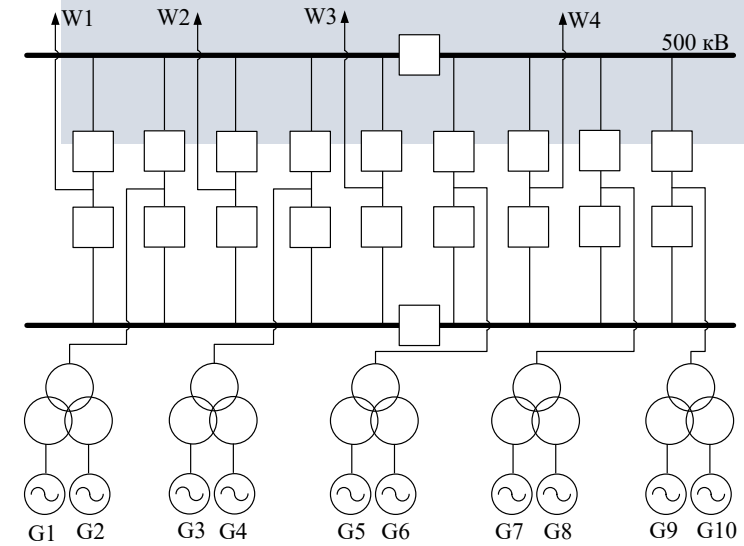
ICMSIT

Metrological Support
of Innovative Technologies

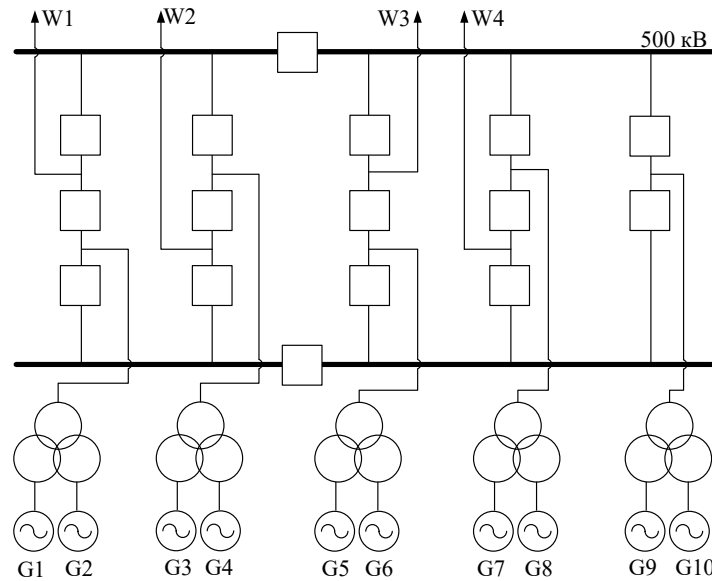
Метод решения



а) вариант 1



б) вариант 2



в) вариант 3

ICMSIT

Метрологическое обеспечение
инновационных технологий



ICMSIT

Metrological Support
of Innovative Technologies

Метод решения

- Функция принадлежности $\mu(x)$ выбиралась так, чтобы она показывала для конкретного критерия степень принадлежности к оптимальному решению, а это может быть функция минимума, максимума принадлежности к определенному диапазону или числу. В результате вычислений по конкретному критерию $\mu(x)$ становится равной 1 для наиболее оптимального критерия и равной 0 для неоптимального критерия.
- В данном случае выбор формы функции принадлежности производился экспертным путем при помощи задания правил поведения функции принадлежности и осуществлялся для групп факторов:
 - показателей надежности (частота и длительность аварий, недоотпуск электроэнергии);
 - стоимостных показателей (капиталовложения, приведенные затраты).





Выводы

• Применение нечетких множеств при выборе технических решений реконструкции схем выдачи мощности электростанций позволяет формализовать эту операцию в условиях неопределенной информации, а также в условиях противоречивых правил и критериев.

• Результаты расчетов на рассмотренном примере можно интерпретировать так, что первый вариант реконструкции ОРУ-500 кВ ГЭС является оптимальным.

Вариант	Оценки весомостей КС							Форма свертки	
	$v_1=0,$	$v_2=0,$	$v_3=0,$	$v_4=0,$	$v_5=0,$	$v_6=0,$	$v_7=0,$		
	21	17	16	12	15	10	09		
Оценки частных критериев e_{ij}									
1	0,99	1	1	1	0,38	0,89	1	0,9	0,8
2	1	0,55	0,99	1	0,36	0,89	1	0,8	0,7
3	0,99	0,42	0,91	0,87	1	1	1	0,8	0,7
								7	8

- В результате сравнения вариантов по методу, основанному на ТНМ, был рассчитан комплексный критерий, который показывает, что вариант реконструкции, когда средняя цепочка существующей схемы преобразуется в схему две системы сборных шин (два выключателя на присоединение) является оптимальным при семи критериях.



Контакты

И.В. Коваленко, В.А. Тремясов, В.Г. Белов

Сибирский федеральный университет, Российская Федерация, г.Красноярск

E-mail: lukbeon@mail.ru

emf_tva@mail.ru

II МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
КРАСНОЯРСК - САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
3-6 марта 2021

Метрологическое обеспечение инновационных
технологий» - «Metrological Support of Innovative
Technologies» - ICMSIT-II 2021