

**Отзыв на автореферат  
диссертационной работы Верещагиной Светланы Сергеевны  
«Методы поддержки принятия решений при диагностировании  
промышленного электротехнического оборудования  
на основе нечетной логики», представленной на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности**

**2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации  
(технические науки)**

**Актуальность темы диссертационной работы**

Диссертационная работа посвящена разработке методов поддержки принятия решений, которые используются при диагностировании промышленного электротехнического оборудования на основе нечеткой логики, базирующихся на комплексе иерархических гибридных моделей, систем иерархических смешанных продукционных правил, а также моделей и методов поддержки принятия решений для оценки состояния электротехнического оборудования.

Необходимость применения новых методов поддержки принятия решений для проведения оценки состояния электротехнического оборудования обусловлена тем, что в настоящее время используются традиционные модели и методы поддержки принятия решений, которые не позволяют учесть все требуемые диагностические параметры и факторы, носящие как количественный, так и качественный характер.

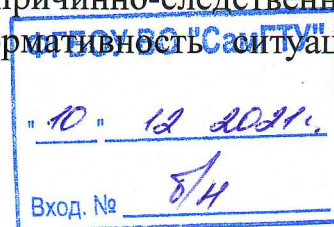
Таким образом, принятие диагностических решений относительно состояния электротехнического оборудования в условиях разнотипной информации должно осуществляться с использованием современных информационных технологий.

В силу вышеизложенного тема диссертационной работы Верещагиной С.С. является важной и весьма актуальной как в теоретическом, так и в практическом аспектах.

**Новизна проведенных исследований и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

К наиболее значимым и принципиально новым результатам, полученным в диссертационной работе Верещагиной С.С., следует отнести следующее:

1) разработаны иерархические гибридные модели процесса принятия решений относительно состояния промышленного электротехнического оборудования с использованием методологии функционального моделирования. Эти модели отличаются формализованным представлением и раскрытием взаимосвязей реализации этапов процесса, объединением основных параметров, показателей электрической энергии на разных иерархических уровнях. Разработанные модели позволяют выявлять причинно-следственные связи между группами параметров, повышая информативность ситуаций



принятия решений, полноту знаний и достоверность выводов о техническом состоянии оборудования;

2) разработана система иерархических смешанных продукционных правил с использованием средств нечеткой логики для принятия решений относительно состояния промышленного электротехнического оборудования. Указанная система отличается возможностью комбинирования четких и нечетких значений параметров в предусловиях правил; учетом взаимодействия параметров в механизме выводов; ранжированием иерархических правил. Система позволяет принять научно-обоснованные решения относительно технического состояния оборудования в условиях неполной и нечеткой информации, повысить компактность представления баз знаний;

3) разработаны методы поддержки принятия решений относительно исправности промышленного электротехнического оборудования на основе средств нечеткой логики. Эти методы отличаются объединением неоднородных когнитивных моделей и системой иерархических смешанных продукционных правил. Методы позволяют формализовать знания персонала, которые могут быть неполными или носить субъективный характер, повысить оперативность принятия решений относительно технического состояния оборудования в условиях неполной и нечеткой информации.

### **Значимость для науки и производства полученных автором диссертационной работы результатов**

Полученные в диссертационной работе результаты имеют теоретическую и практическую значимость в области разработки моделей и методов поддержки принятия решений для оценки состояния промышленного электротехнического оборудования с использованием средств нечеткой логики.

В диссертационной работе предлагаются: система иерархических смешанных продукционных правил, иерархические гибридные модели процесса принятия решений относительно состояния оборудования в условиях неполной и нечеткой информации.

Практическая значимость результатов диссертации подтверждается исследованиями в области разработки моделей и методов диагностирования электротехнических систем, выполненными в рамках ряда НИР при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований.

### **Степень обоснованности и достоверности научных положений и рекомендаций**

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов, рекомендаций, содержащихся в диссертационной работе Верещагиной С.С., определяется корректным применением комплекса таких методов, как системный анализ, имитационное моделирование, когнитивное и нечеткое когнитивное моделирование, теория нечетких множеств.

Достоверность полученных результатов исследования подтверждается приведенными в диссертации результатами натурных и компьютерных

экспериментов, апробацией основных результатов на международных, всероссийских конференциях и семинарах, в опубликованных работах и свидетельствах о государственной регистрации программ для ЭВМ.

### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы**

Внедрение результатов диссертационной работы целесообразно проводить в организациях и учреждениях, занимающихся исследованиями в области разработки методов и моделей поддержки принятия решений и диагностированием электротехнического оборудования: НИИ многопроцессорных вычислительных систем ЮФУ (г. Таганрог), ООО «Атомспецсервис» (г. Волгодонск), «Сетевик» (г. Самара).

Дальнейшее использование результатов диссертационной работы целесообразно осуществлять в образовательных учреждениях высшего образования, занимающихся подготовкой специалистов в области проектирования систем и создания ПО, программных систем, при чтении курсов лекций по дисциплинам «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления».

### **Замечания по диссертационной работе**

1. В главе 2 стр. 65 на рисунке 2.12 Инфологическая модель базы данных указан прибор, но по тексту нет описания, какой прибор используется и для чего?

2. В главе 2 приведена обобщенная схема предварительной обработки значений параметров и факторов с использованием БД и алгоритмов поиска отклонений значений факторов и ПКЭ от норм, но из описания не понятно, может ли дополняться БД и кем вносятся дополнения?

3. В главе 3 слабо отражены ограничения применения предлагаемых методов поддержки принятия решений для диагностирования промышленного электротехнического оборудования.

4. В параграфе 4.3 рассматриваются оценки характера и силы связей между вершинами нечеткой когнитивной модели, представленные в виде вербальных описаний. При этом не даются рекомендации по назначению значений связей между вершинами модели.

### **Общая характеристика диссертационной работы**

В целом, несмотря на отмеченные недостатки и замечания, представленная диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне и представляет собой законченную работу, выполненную на актуальную тему, связанную с разработкой методов поддержки принятия решения на основе теории нечетких множеств и нечеткой логики, базирующихся на комплексе разработанных автором иерархических гибридных моделей и методов поддержки принятия решений.

Представленная диссертационная работа содержит новые научные результаты, имеет теоретическую значимость и представляет практическую ценность для специалистов в области создания сложных систем.

Результаты диссертационной работы, выносимые на защиту, опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ и в международных научных изданиях, индексируемых Scopus.

Язык, стиль изложения диссертации, автореферата и публикаций свидетельствуют о высоком культурном и научном уровне автора.

Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Полученные результаты соответствуют паспорту специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки).

Считаю, что диссертационная работа выполнена на высоком профессиональном уровне, а ее автор, Верещагина С.С., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки).

*Официальный оппонент:*

доктор технических наук, профессор, Лаборатория технологий искусственного интеллекта и больших данных для нанодиагностики материалов Южного федерального университета, ведущий научный сотрудник



Чернов Андрей Владимирович  
(научная специальность 05.13.18)

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет»  
344006, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42.  
Сайт: [www.nano.sfedu.ru](http://www.nano.sfedu.ru)  
Тел.: +7(863)305-19-96  
E-mail: [cherno@sfedu.ru](mailto:cherno@sfedu.ru)

Подпись Чернова А.В. удостоверяю:

06.12.2021г.

*С отзовом уважаемого  
Верещагина С.С. ВВ  
10.12.2021г.*

Личную подпись Чернова А.В.  
удостоверяю  
Ученый секретарь Совета  
Южного федерального университета  
Мирошниченко О.С.

