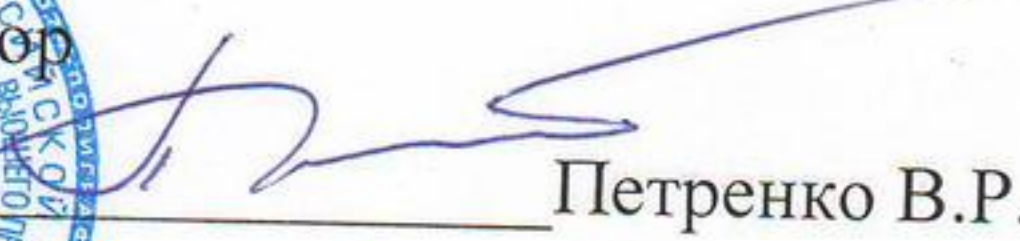


УТВЕРЖДАЮ

Ректор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Воронежский государственный технический университет»

доктор технических наук,
профессор




Петренко В.Р.

 2014 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Хорохорина Михаила Александровича на тему: «Модели и алгоритмы получения оценки живучести систем с нечеткой информационной структурой, обеспечивающие сокращение времени расчета», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики.

Актуальность темы исследования диссертационной работы

Целью данной диссертационной работы Хорохорина М.А. является сокращение времени расчета оценки живучести нечетких информационных структур (НИС) при негативных внешних воздействиях (НВВ) на основе использования разработанных моделей и алгоритмов, основанных на совместном использовании качественной и количественной информации о ее характеристиках.

Современное общество характеризуется широким использованием и непрерывным совершенствованием информационных систем (ИС),

которое приводит к усложнению топологической структуры, состоящей из множества узлов, связанных между собой информационными потоками, и характеризуется экстремальностью нагрузок и влиянием НВВ. Это приводит к изменению или уничтожению информационных потоков, не выполнению возложенных на ИС функций, разрушению вследствие сбоев, разрывов информационных потоков, перегрузок, выхода из строя ее элементов и возникновения дефектов, имеющих место в процессе эксплуатации и воздействии НВВ. Поэтому исключительно важной является задача получения оценок живучести НИС за определенное время и быстрого перестроения структуры для парирования влияния НВВ.

Использование детерминированного и стохастического подходов сопряжено со значительными трудностями, которые определяются отсутствием экспериментальных данных, недостаточным объемом статистической информации, отсутствием жестких функциональных зависимостей, связывающие между собой параметры информационных процессов, протекающих в информационных структурах, и их характеристики. Вследствие этого математическим аппаратом, для проведения анализа информационных структур современных ИС является теория нечетких множеств, позволяющая рассматривать эти структуры как нечеткие.

Использование качественных данных и сведений об информационной структуре обуславливает целесообразность применения нечетких продукционных моделей, позволяющих наглядно отобразить информационные процессы и их взаимодействие. Однако данный тип модели приводит к существенным вычислительным затратам и как следствие снижению эффективности.

В связи с этим актуальным является применение нечетких продукционных моделей (НПМ) с использованием нечетких нейронных продукционных сетей (ННПС), позволяющих повысить эффективность

проводимых расчетов, которая обуславливается сокращением временных затрат.

Структура диссертации

Представленная на отзыв диссертация Хорохорина Михаила Александровича имеет общий объем 149 страниц, состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной научной литературы, включающего 147 наименования научных трудов на русском и иностранных языках. Диссертация содержит 59 иллюстраций и 3 таблицы.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций

В диссертации Хорохорина Михаила Александровича сформулированы, теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены перечисленные ниже новые научные результаты:

- нечеткая продукционная модель оценки живучести НИС, отличающаяся использованием лингвистических переменных (территориальная распределенность, количество элементов и многообразие связей между ними, дальность передачи между узлами, возможность разрыва связи, сложность системы), характеризующих ее структуру и параметры, для свертки которых используются однопараметрические Т-нормы; параметры уточняются вследствие решения оптимизационной задачи; для ее решения применяется разработанный алгоритм, использующий метод чисел Фибоначчи совместно с правилом Голдстейна;
- алгоритм перехода от построенной нечеткой продукционной модели к соответствующей ей нечеткой нейронной продукционной сети, отличающегося наличием пяти этапов; каждый из них представлен набором правил, для свертки которых применяется однопараметрическая Т-импликация, модифицирующая вывод Мамдани;
- алгоритм обучения нечеткой нейронной продукционной сети, основанный на использовании предложенного квазидискретного Ньютоновского метода с немонотонной стабилизацией; для решения

задачи одномерной оптимизации используется модификация метода чисел Фибоначчи, основанного на применении правила Голдстейна.

Значимость для науки и практики полученных результатов

На основании системного анализа, теории систем, теории нечетких множеств, теории нейронных сетей, теории графов и имитационного моделирования разработаны модели и алгоритмы оценки живучести НИС, которые являются развитием математического аппарата теории нечетких множеств и нейронных сетей для решения задачи повышения эффективности функционирования НИС за счет сокращения времени расчета оценки живучести НИС при НВВ.

Полученные автором модели и алгоритмы позволяют получить оценку живучести систем с НИС в условиях НВВ, снизить вычислительные затраты расчета оценки живучести систем с НИС, сократить количество вычисляемых операций и сократить время обучения, а именно:

- разработанная нечеткая продукционная модель оценки живучести НИС, в которой используются лингвистические переменные (территориальная распределенность, количество элементов и многообразие связей между ними, дальность передачи между узлами, возможность разрыва связи, сложность системы), характеризующие ее структуру и параметры, позволяющая получить оценку живучести НИС в условиях НВВ;
- разработанный алгоритм перехода от нечеткой продукционной модели к соответствующей ей нечеткой нейросетевой продукционной сети, позволяющий снизить вычислительные затраты расчета оценки живучести НИС;
- разработанный алгоритм обучения нечеткой нейронной сети, использующий разработанный квазидискретный Ньютоновский метод с немонотонной стабилизацией, который позволяет сократить время обучения.

Результаты вычислительного эксперимента показали, что применение разработанных моделей и алгоритмов сокращает время расчета оценки живучести систем с НИС на 10...15%, тем самым показывая эффективность применения разработанных моделей и алгоритмов.

Реализация результатов работы и рекомендации по их использованию

Предложенные в работе модели и алгоритмы реализованы в виде программного обеспечения, что позволяет повысить эффективность функционирования НИС за счет сокращения времени расчета оценки живучести НИС при НВВ.

Результаты диссертационной работы приняты к внедрению и используются при обучении студентов кафедры «Информационные системы и защита информации» Института автоматки и информационных технологий ФГБОУ ВПО «ТГТУ», в войсковой части 61460, ОАО «Медтехника» (г. Тамбов), ООО «КОНУС-ИТ» (г. Тамбов).

Целесообразно рекомендовать результаты работы к использованию в высших учебных заведениях, реализующих учебные программы в области информационных структур, а также в организациях и учреждениях, выполняющих научные исследования, разработку и проектирование в области информационных процессов и систем:

ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет радиотехники электроники и автоматки», ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана», ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», ОАО "Ростелеком", ЗАО «АКАДО – Столица» и региональные учебно-научные центры.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов

Обоснованность результатов, полученных в ходе диссертационного исследования, подтверждена сравнительной оценкой результатов, полученных с использованием разработанных моделей и алгоритмов, с результатами, представленными в научных исследованиях других авторов.

Работоспособность программного обеспечения подтверждена соответствующими актами внедрения.

Основные научные результаты отражены в 29 публикациях и обсуждались на международных и всероссийских научно-практических конференциях. Опубликовано 7 статей в рецензируемых научных журналах, входящих в перечень журналов и изданий, рекомендуемых ВАК при Минобрнауки России.

Диссертационная работа Хорохорина М.А. построена логически правильно, материал излагается лаконично, носит законченный характер. Автореферат и опубликованные работы по перечню изданий рекомендуемых ВАК в полном объеме отражают основное содержание диссертации.

Замечания по диссертационной работе

1. Ряд разделов (например, 2.1. «Типы нейронных систем», 4.1 «Анализ и выбор языка программирования») носит информационный характер, поэтому их целесообразно было бы перенести в 1 главу.
2. В процессе проведения диссертационного исследования автор приводит достаточно полную классификацию НВВ (п. 1.6), использует деление НВВ на преднамеренные и непреднамеренные, однако при этом конкретно не указывается, какие НВВ из пункта 1.6 являются преднамеренными, а какие нет.
3. В работе отсутствует оценка вычислительной сложности решений, получаемых с использованием построенных автором продукционной и нейросетевой моделей, что не позволяет сделать обоснованный вывод об эффективности нейросетевой модели.

4. В диссертационной работе автор недостаточное внимание уделяет обоснованию выбора метода фаззификации и дефаззификации, представляющих особый интерес при решении прикладных задач.

5. Автор формирует базу нечетких правил в главе 2, а затем проверяет ее на непротиворечивость и полноту, однако не объясняет при этом, какие методы были использованы.

6. При проведении вычислительных экспериментов автор конкретно не указывает, какие ННВ и каких типов действовали на исследуемые структуры.

7. Есть ряд неточностей при оформлении диссертации (например, обозначение графа на стр. 15 диссертации $G(V,E)$, а на стр.22 - $G(V,R)$; на рис 3.10 стр. 81 диссертации в алгоритме не указаны направления «да» и «нет» при ветвлении).

Заключение

В целом, несмотря на отмеченные недостатки, диссертация Хорохорина Михаила Александровича «Модели и алгоритмы получения оценки живучести систем с нечеткой информационной структурой, обеспечивающие сокращение времени расчета» является завершенной квалификационной научно-исследовательской работой, содержит новые научные результаты, обладающие теоретической значимостью и имеющие практическую ценность. По актуальности избранной темы, глубине проработки поставленной задачи, научной и практической значимости полученных результатов, обоснованности выводов и рекомендаций можно сделать вывод, что диссертационная работа соответствует требованиям Положения ВАК при Минобрнауки России, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Хорохорин Михаил Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики.

Диссертационная работа Хорохорина Михаила Александровича и отзыв рассмотрены на заседании кафедры автоматизированных и вычислительных систем ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет". Протокол № 5 от « 2 » декабря 2014 г.

Заведующий кафедрой «Автоматизированных и вычислительных систем», заслуженный деятель науки Российской Федерации

д.т.н., профессор



Адрес кафедры «Автоматизированных и вычислительных систем»:
394066, г. Воронеж, Московский проспект, 179,
учебный корпус N 3, аудитория 317.

Телефон кафедры: 243-77-18

e-mail: spodvalny@yandex.ru

Исп. Подвальны Семен Леонидович