

## ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертацию Осина Вячеслава Николаевича «Эффективное распределение информационных потоков в сетевой информационной системе на основе нечетких моделей», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.25.05 – «Информационные системы и процессы»**

### **Актуальность избранной темы**

Область исследований, выбранная автором, относится к одному из важнейших направлений совершенствования процессов, протекающих в сетевых информационных системах (СИС). Процесс передачи информационных потоков является одним из базовых информационных процессов, без его эффективного протекания невозможно бесконфликтное функционирование СИС в целом. Объемы хранимой, передаваемой и обрабатываемой в СИС информации стремительно увеличиваются, на фоне этого проявляется недетерминированность протекающих процессов, которую необходимо учитывать для повышения адекватности их моделей. Именно такие модели предлагает автор диссертации в качестве научной новизны своего исследования. Поэтому тема диссертационной работы Осина В.Н. является актуальной и представляет практический интерес.

В ходе исследования научных работ в области передачи информационных потоков в сетевой информационной системе автором была поставлена актуальная научная задача разработки моделей: распределения информационных потоков в СИС; определения коэффициентов нечетких чисел, соответствующих параметрам информационных потоков и элементов структуры СИС. А также сформулирована цель диссертационного исследования: повышение эффективности функционирования СИС при передаче информационных потоков путем их распределения с помощью

нечетких аналитических и процедурных моделей. Автором определены задачи, решение которых необходимо для достижения цели диссертационного исследования:

- анализ вопросов моделирования и повышения эффективности процесса передачи информационных потоков в СИС;
- построение аналитической модели передачи информационных потоков в СИС при нечетких параметрах потоков и элементов структуры СИС, аналитической модели представления формы нечеткого LR-числа и определение коэффициентов нечетких чисел, соответствующих параметрам информационных потоков и элементов структуры СИС;
- построение процедурной модели распределения информационных потоков в СИС;
- проведение вычислительного эксперимента на разработанных моделях и оценка эффективности функционирования СИС.

### **Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций**

В первой главе автор провёл анализ предметной области. В целом, обзор современных исследований предметной области проведён системно. Достаточно полно проведено исследование работ, посвящённых моделированию процессов, протекающих в СИС, потоковых задач и методов их решения, рассмотрены имеющиеся программные средства, применяемые для моделирования процессов СИС. Произведена постановка цели исследования, сформулированы задачи для ее достижения.

Вторая и третья глава диссертации содержат основную теоретическую составляющую работы.

Вторая глава посвящена выполнению поставленной задачи построения аналитических моделей распределения информационных потоков в СИС. Для учета неопределенности информации автор предлагает использовать нечеткие LR-числа, формализующие статистическую или экспертную информацию о характеристиках передаваемых информационных потоков и

компонентов СИС. Автором предложена двухпараметрическая функция представления формы нечеткого LR-числа. Для формализации неопределенности построена аналитическая модель определения оптимальных параметров LR-чисел, которые максимально соответствуют наблюдаемым значениям параметров СИС. Также разработана аналитическая модель распределения информационных потоков в СИС, использующая формализованные данные о характеристиках информационных процессов и компонентов СИС. Проведено исследование возможностей используемого на практике в СИС оборудования для определения возможных режимов его работы и соответствующих им ограничений и допущений. Описан критерий оценки эффективности найденного распределения информационных потоков.

Третья глава посвящена разработке процедурных моделей распределения информационных потоков в СИС. Представлена модель, предназначенная для определения коэффициентов нечетких LR-чисел, соответствующих параметрам информационных потоков и элементов структуры СИС. Предложен метод формализации неопределенности параметров СИС с использованием нечетких LR-чисел. Также разработана процедурная модель распределения информационных потоков в сетевой информационной системе, первый этап которой заключается в определении коэффициентов LR-чисел, соответствующих параметрам СИС. На втором этапе определяется распределение информационных потоков в СИС, которое позволяет в максимальной степени выполнить требования пользователей на их передачу. В процедурной модели использована вполне полиномиальная аппроксимационная схема решения задачи нахождения максимального конкурентного потока для определения возможных путей бесконфликтной передачи потоков и генетический алгоритм для построения наиболее эффективного распределения.

В четвертой главе описана структура информационной системы анализа функционирования СИС, проведен выбор среды реализации, представлены формы интерфейса пользователя, результаты проведенного

вычислительного эксперимента и проверки разработанных аналитических и процедурных моделей.

### **Оценка новизны и достоверности результатов**

Научную новизну диссертационных исследований составляют:

1. Аналитическая модель представления формы нечеткого LR-числа, отличающаяся использованием сложной двухпараметрической функции для L- и R-частей, определяющихся вследствие решения поставленной оптимизационной задачи.
2. Аналитическая модель двухэтапной оптимизационной задачи распределения информационных потоков в СИС при нечетких параметрах, отличающаяся использованием предложенной аналитической модели представления нечетких LR-чисел, характеризующих параметры СИС (передаваемые информационные потоки и требования к ним, пропускные способности элементов структуры СИС).
3. Процедурная модель распределения информационных потоков в СИС, отличающаяся использованием вполне полиномиальной аппроксимационной схемы и генетического алгоритма.

Полученные в ходе диссертационного исследования теоретические результаты и выводы базируются на принципах системного анализа и общей теории систем, при этом используются методы теории нечетких множеств, теории графов, имитационного моделирования, эволюционного моделирования, математической статистики.

Достоверность научных положений, выводов и практических рекомендаций диссертационного исследования обеспечивается обоснованностью принятых при разработке моделей допущений и ограничений; выбором математического аппарата, позволяющего учесть неопределенность характеристик информационных потоков и элементов структуры СИС; корректным использованием математического аппарата;

согласованностью теоретических результатов с результатами проведенных вычислительных экспериментов.

Результаты исследования опубликованы в 20 печатных трудах, в том числе 5 статей опубликовано в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, получено два свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Содержание, структура и общее изложение материала в автореферате соответствуют диссертации.

При этом в работе имеется ряд недостатков.

1. В диссертации имеются опечатки, неточности в обозначениях, к некоторым формулам и рисункам отсутствуют пояснения. Например, текст, поясняющий формулу (2.10), не соответствует этой формуле; в формуле (2.14) используется операция  $\sim$ , не описанная ранее.

2. В главе 2 недостаточно внимания уделено сравнению предлагаемой аналитической модели представления LR-числа с публикуемыми в научной литературе моделями по точности соответствия получаемых нечетких чисел наблюдаемым значениям характеристик СИС.

3. Без достаточного обоснования использованы эволюционные методы поиска в качестве метода многомерной оптимизации в процедурной модели распределения информационных потоков в СИС в главе 3.

4. В главе 4 недостаточно подробно приведены исходные данные, использованные в проведенном вычислительном эксперименте, отсутствуют пояснения к полученным результатам, приведенным на рис. 4.19.–4.21.

5. В тексте диссертации не указан использованный автором метод дефаззификации.

### **Заключение**

Отмеченные недостатки не снижают научной ценности и общей положительной оценки работы. Диссертационная работа Осина Вячеслава Николаевича «Эффективное распределение информационных потоков в

сетевой информационной системе на основе нечетких моделей» является завершённой научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная задача разработки моделей распределения информационных потоков в СИС и определения коэффициентов нечетких чисел, соответствующих параметрам информационных потоков и элементов структуры СИС. Данная работа соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней и присвоения учёных званий» ВАК при Минобрнауки России, предъявляемым к диссертационным работам.

Автор диссертационной работы Осин В.Н. заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 05.25.05 – «Информационные системы и процессы».

#### Официальный оппонент

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Липецкий государственный технический университет»

«22» 05 2014 года



И.А. Седых

Седых Ирина Александровна,  
398600, Россия, г. Липецк, ул. Московская, д.30,  
тел.: 8 (4742) 328133,  
e-mail: [kaf-vm@stu.lipetsk.ru](mailto:kaf-vm@stu.lipetsk.ru)



Подпись удостоверяю  
Специалист ОК ЛГТУ

/ Игнатьев А.В. /