

## **О Т З Ы В**

**официального оппонента, доктора технических наук, профессора Поршнева С.В. на диссертацию Минина Владимира Евгеньевича на тему «Адаптивное управление правилами конкурентного доступа к среде информационного обмена», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ управление и обработка информации (в науке и технике)».**

Диссертационная работа В.Е. Минина посвящена решению проблемы повышения эффективности информационного обмена в сетях за счет сокращения количества коллизий и числа накладных расходов, связанных с их обнаружением и устранением, включая разработку алгоритма автоматизированного управления доступа к среде обмена для устранения этих проблем.

**Актуальность избранной темы** диссертационного исследования обусловлена тем, что в настоящее время скорость информационного обмена в сетях зачастую не удовлетворяет современным требованиям к качеству обслуживания, в частности, для таких новых направлений доступа, как сервиса потоковой передачи видео, видеоконференций, услуг связи на основе сетей и т.д. При этом возможность улучшений на уровне физической среды уже серьезно ограничивается всевозрастающими затратами. Для решения подобной проблемы стали возникать новые методы формирования адаптивного управления правилами доступа в сетях, использующие методики на основе обучающего множества примеров и экспертных оценок с применением нейронных сетей. Однако подобные разработки не свободны от ряда недостатков, самые важные из которых – это их узкая специализация и сложность интерпретации алгоритмов. В отличие от подобных нейросетевых подходов, формирование адаптивного управления правилами доступа на основе хорошо известных бинарных деревьев решений выглядит более эффективным и понятным конечному пользователю, и менее затратным по вычислительным ресурсам. Именно поэтому диссертационная работа соискателя, направленная на разработку эффективных алгоритмов построения и адаптивной коррекции дерева выбора решений, управляющего доступом к среде информационного обмена, является актуальной.

Тематика работы соответствует области исследования в п. 3, п. 4 и п. 5 паспорта специальности 05.13.01 – «Системный анализ управление и обработка информации (в науке и технике)».

Во **введении** описывается актуальность поставленной цели исследования, которая заключается в повышении производительности систем информационного обмена за счет сокращения числа коллизий и соответствующих временных простоев в процессе установления соединения,

на основе разрабатываемых алгоритмов автоматизированного управления правилами доступа к среде.

**Первая глава** диссертационной работы посвящена анализу известных протоколов доступа к среде, включая их ключевые параметры, с точки зрения их влияния на среднее число коллизий и простоев абонентов. Полученные оценочные значения коэффициентов использования общей среды от задержек распространения и интенсивности попыток передач позволяют определить конкретные зоны преимущества тех или иных протоколов, которые и формализуют идею об адаптивном изменении правил доступа с целью достижения максимальных значений эффективности коммуникационной среды.

**Во второй главе** решается задача выбора оптимального доступа к среде информационного обмена, с учетом результатов, достигнутых в первой главе. Для этого строится детерминистский метод адаптации, базирующийся на построении дерева решений правил доступа к среде. По результатам выполненных в этой главе исследований и теоретических обоснований предлагается алгоритм адаптивного управления, позволяющий принимать решения о выборе способа доступа к среде информационного обмена.

**Третья глава** посвящена разработке и программной реализации предложенного алгоритма, с учетом оценок и ограничений, выявленных в предыдущей главе. При этом в работе соискателю потребовалось решить такие проблемы, как грамотное формирование обучающей последовательности и разработка конкретных схем, определяющих построение бинарного дерева решений и его модификацию в процессе изменения коммуникационной системы. Также в этой части работы формулируются основные требования и рекомендации по реализации и применению разработанной методики адаптивного управления на основе информации о значениях параметров, которые применялись при построении дерева классификации.

**В четвертой главе** оценивается эффективность предложенных решений и алгоритмов по управлению доступом к среде информационного обмена, наряду с проверкой реализованной адаптивной системы управления, на основе имитационного моделирования с помощью парадигмы систем массового обслуживания в среде MATLAB.

Таким образом, **новизна** полученных диссертантом результатов заключается в следующем:

1. разработан новый детерминистский метод адаптивного управления доступа к среде информационного обмена, обеспечивающего повышение коэффициента использования этой сети;
2. формализован алгоритм процесса управления на основе построения бинарного дерева решений применительно конкретно к задаче конкурентного доступа к среде информационного обмена;
3. проведена оценка влияния параметров среды на вероятность успешного установления соединения в условиях подобного адаптивного управления;

4. разработаны требования и рекомендации, обеспечивающие эффективное использование предложенных алгоритмов;
5. проведено имитационное моделирование, позволяющее оценить правильность выдвигаемых методов и решений, с учетом применения предложенных рекомендаций.

**Обоснованность** правильности решения задач, поставленных в диссертационной работе, подтверждается успешными результатами апробации выдвигаемых алгоритмов на различных научных конференциях и внедрением разработанной методики в Филиале ПАО АНК «Башнефть» «Башнефть - Региональные продажи» при создании процедур автоматизации процессов управления.

**Достоверность** научных положений, выводов и рекомендаций в научной работе обеспечивается грамотным использованием аппарата математической статистики и случайных процессов, теории массового обслуживания и теории классификации, а также полученными результатами соответствующего имитационного моделирования, согласующихся с соответствующей математической моделью.

**Значимость для науки и практики** результатов диссертационной работы заключается в алгоритме адаптивного управления правилами доступа к среде, который, при условии выполнения выдвинутых автором рекомендаций и требований к реализации метода, позволяет повысить средний коэффициент использования среды информационного обмена, на основе эффективного устранения коллизий и связанных с ними последствий.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, основных выводов, библиографического списка из 109 наименований и 2 приложений. Работа изложена на 137 страницах машинописного текста. Основные результаты работы отражены в 15 публикациях, из которых в рекомендованных ВАК РФ периодических изданиях – 3.

**По диссертационной работе имеются следующие замечания:**

1. Текст диссертации содержит большое число орфографических и синтаксических ошибок.
2. В тексте диссертации встречаются аббревиатуры, не включенные в список сокращений, что затрудняет чтение текста диссертации.
3. Не приведены технические характеристики исследованных компьютерных сетей, в тоже время сегодня скорости передачи данных в сети Ethernet варьируются в широком диапазоне от десятков Мбит/с до десятков Гбит/с. В этой связи требуются пояснения для какого диапазона скоростей передачи данных можно использовать результаты и рекомендации, представленные в работе.
4. В диссертации отсутствует описание состояния предметной области, и, как следствие, не проведен анализ математических моделей информационных потоков компьютерных сетях, отсутствует обоснование выбора уровня описания трафика (на уровне кадров). В тоже время известно, что для описания современного мультисервисного трафика сегодня используются жидкостная модель, предложенная Миршей с коллегами, и ее

гибридная модификация, предложенная в работах С.В. Поршнева и М.К. Гребенкина, в которых трафик рассматривается на прикладном уровне (в соответствии с моделью OSI).

5. Сегодня основной показатель, характеризующей качество обслуживания пользователей компьютерных сетей, является «гарантированная пользователю провайдером скорость доступа к данным в компьютерной сети». Однако автор использовал трудно измеряемую характеристику «коэффициент использования канала».

6. В главе 2 выражения (2.1) – (2.5) выполняются при условии  $p \ll \sqrt{n}/\delta_0$  (стр. 56). В этом условии символ " $\ll$ " подразумевает слово «много меньше» или «существенно меньше». Далее соискатель удостоверяется в выполнении этого выражения дважды: для  $p = 2, p \ll \sqrt{2}/0,05385$ , то есть  $2 \ll 26$  и для  $p = 3, p \ll \sqrt{3}/0,1$ , то есть  $3 \ll 17$ . В обоих случаях видно, что условие «меньше» выполняется, но понятие «существенно меньше» к ним не применимо (отношение сравниваемых величин менее или равно одному порядку), то есть используемые при расчетах алгоритмов выражения оказываются на грани допустимого теорией.

7. Указанное в работе имитационное моделирование в среде MATLAB на базе парадигмы систем массового обслуживания проводилось с помощью прямой реализации соответствующих случайных потоков и сетей связи узлов с нуля. Однако в инструменте Simulink пакета MATLAB имеется уже встроенный готовый механизм для моделирования различных по сложности систем массового обслуживания, на основе библиотеки *SimEvents*. Проверка выдвигаемых рекомендаций и алгоритмов адаптивного управления на имитационных моделях, построенных с помощью общепринятых и хорошо известных инструментов, существенно бы повысила достоверность полученных в главе 4 результатов.

Однако сделанные замечания не отрицают общую положительную оценку выполненной работы.

### Заключение

Диссертационная работа В.Е. Минаина «Адаптивное управление правилами конкурентного доступа к среде информационного обмена» является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне.

Работа написана грамотно и аккуратно оформлена. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Текст автореферата полностью соответствует основному содержанию диссертации. Содержание автореферата и диссертации соответствует заявленной специальности 05.13.01 – «Системный анализ управление и обработка информации (в науке и технике)».

На основании вышеизложенного, считаю, что диссертационная работа отвечает критериям п. II «Положения о присуждении ученых степеней» (в

