

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Басова Олега Олеговича «Модели и метод синтеза полимодальных инфокоммуникационных систем», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)»

Актуальность темы.

Развитие и широкое применение информационных технологий практически во всех областях человеческой деятельности является глобальной тенденцией мирового развития в целом. За время своего существования инфокоммуникационные системы (ИКС) прошли эволюционный путь развития, в ходе которого изменялись их географические масштабы, проникновение в среду пользователей, расширился перечень предоставляемых услуг, изменялись технологии связи и техническое оснащение. В современном мире при интенсивных изменениях условий жизнедеятельности и расширении сферы коммуникативного взаимодействия людей, а также постоянно растущие нагрузки на их психическую деятельность, особенно при принятии управленческих решений, связанные с уменьшением квоты доверия обращающихся друг к другу, делают процессы общения все более разнообразными и эмоционально напряженными. При этом все ярче проявляются изменения межличностной коммуникации, при которой наряду с обменом информацией для достижения определенного результата учитываются особенности личности абонента, его настроение, физиологическое и психоэмоциональное состояния. В данных условиях существующие инфокоммуникационные системы оказываются функционально ограниченными и не обеспечивают субъектов информационного пространства надежно и своевременно предоставляемой, полной, достоверной и конфиденциальной информацией.

Причиной существующего положения дел отчасти является сохраняющееся в научно-техническом сообществе отношение к инфокоммуникациям как к распределенным системам, реализующим функции получения, обработки, передачи и восстановления информации. Закономерным итогом этого является увеличение стоимости всей системы, вызванное последовательным и независимым наращиванием применяемых модальностей (ввод текста с клавиатуры, рукописный ввод, речевой сигнал, изображение) при обработке и передаче информации.

Особенно контрастно выглядят выделенные проблемы практики на фоне возросших возможностей современных вычислительных, информационных и телекоммуникационных технологий. В полимодальных системах человеко-машинного взаимодействия информация от различных (видео, аудио, тактильных) коммуникативных каналов непрерывно отслеживается и обрабатывается, создавая реальное или виртуальное окружение, позволяющее удов-

летворить желания пользователя и оперативно адаптироваться к текущей задаче и другим прикладным аспектам. Проводятся исследования психофизиологического состояния человека на основе эмоциональных признаков речи и лица. Реализуются интеллектуальные системы поддержки, основанные на интеграции информации и знаний в контекст, описывающий задачу абонента или требуемую ситуацию и учитывающий динамику окружающей среды.

В этой связи научные и научно-технические издания обсуждают необходимость придания ИКС способности адаптации к окружению и воздействия на него. Проникновение систем связи расширяется не только на макроуровне, основным объектом которого является человек (пользователь), но и на более низких уровнях, например, таких, как контроль состояния окружающей среды, проникновение на нано- и микроуровни. Способность адаптации информационно-коммуникационной системы к окружению должно достигаться применением когнитивных технологий на всех уровнях построения системы.

Анализ работ, ведущихся в данной области, показывает, что, с одной стороны, назрела объективная необходимость в повышении качества информации, предоставляемой субъектам информационного пространства, с другой – появились технические и технологические предпосылки для решения выделенных проблем практики. Все это требует пересмотра традиционных подходов к построению ИКС в рамках новой методологии, позволяющей осуществлять синтез такого класса систем, способных к адаптации к окружающей обстановке и воздействию на неё.

В данных условиях предложенный Басовым О.О. подход к решению проблем практики по развитию инфокоммуникационных систем посредством учета всех сторон общения (коммуникативной, интерактивной и перцептивной) невербальными средствами представляется весьма целесообразным. Новым в этом смысле стал отказ от традиционных принципов разделения передаваемой информации на услуги в пользу ее полимодального представления. Такой подход потребовал разработки строгой, но в то же время конструктивной теории полимодальных инфокоммуникационных систем, позволяющей с единых методологических позиций оценивать существующее положение дел в предметной области, исследовать предлагаемые новые решения по построению (синтезу) таких систем, а также обосновывать предложения по их оптимизации, учитывая специфику функционирования.

Все это дает основание утверждать, что выбранная тема диссертационного исследования – Модели и метод синтеза полимодальных инфокоммуникационных систем – является весьма актуальной, как с точки зрения дальнейшего развития теории построения инфокоммуникационных систем, так и с точки зрения преодоления системных противоречий практики.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций.

Автор достаточно корректно использует известные методы обоснования полученных результатов. Судя по тексту работы, решение сформулированных в диссертации задач выполнено с использованием основных результатов теории информации, системного анализа, исследования операций, тео-

рии вероятностей, нечеткой логики, теории графов, планирования эксперимента и теории оптической связи. Активно использовались методы статистического и корреляционного анализа.

Оценка новизны и достоверности.

В качестве основных результатов диссертантом выдвинуты следующие положения:

1. Разработан комплексный подход к решению проблемы обеспечения пользователей информацией требуемого качества, учитывающий текущие потребности субъектов информационного пространства в инфокоммуникационном взаимодействии и доступе к информационным ресурсам, и позволяющий удовлетворить их путем использования многомодальной информации.

2. Разработана иерархическая система моделей полимодальной инфокоммуникационной системы, построенная на основе комбинирования структурно-функционального и функционально-структурного подходов к синтезу систем.

3. Предложен многоэтапный итерационный метод синтеза полимодальной инфокоммуникационной системы, базирующийся на иерархической системе моделей.

4. Разработаны методики решения частных задач синтеза элементов полимодальных ИКС.

Их реализация позволила:

- повысить эффективность процессов анализа и синтеза полимодальной инфокоммуникационной системы путем последовательного применения процедур оптимизации на концептуальной модели ИКС, синтеза физической структуры сети передачи данных, структуры программно-математического и информационного обеспечения, структуры управления и функциональной структуры абонентских терминалов, а также существенно уменьшить вычислительную сложность метода;

- расширить возможности формализации свойств транспортной инфраструктуры ИКС при обеспечении её устойчивости к изменяющимся условиям окружающей обстановки и чувствительности к текущим потребностям субъектов информационного пространства;

- получить научно обоснованные рекомендации по реализации требований к полимодальной ИКС по своевременности и быстродействию, улучшению технических характеристик и снижению стоимости средств инфокоммуникационного взаимодействия пользователей;

- получить эффективный инструмент синтеза топологической, потоковой, протокольной и физической структур сети передачи данных в направлении более полного учета специфики передачи информации в виде сигналов модальностей, свободных от фиксированных размеров производительности типовых каналов и трактов традиционных транспортных технологий.

Достоверность научных результатов, выводов и рекомендаций подтверждается согласованностью теоретических выводов с результатами экспериментальной проверки разработанных моделей и метода, математическими

доказательствами сформулированных положений, расчетами и примерами, подтверждающими их эффективность, непротиворечивостью предлагаемых решений известным результатам, полученным другими способами, а также сопряжением их с существующими методами.

В целом, полученные в работе результаты, несомненно, обладают научной новизной.

Практическую значимость результатов диссертационного исследования определяют экспериментально проверенные на физических и имитационных моделях конструктивные предложения по использованию полученных метода и методик синтеза структур полимодальных ИКС.

Общая характеристика диссертационной работы.

Диссертация написана грамотным научным языком и хорошо структурирована. Главы работы содержат основные результаты диссертационного исследования. Уровень изложения результатов позволяет сделать вывод о сложившейся практике научных исследований, а также о законченности работы.

Основные результаты диссертации опубликованы в 55 печатных работах, в т.ч. 25 статей в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертаций, 5 публикаций в зарубежных изданиях, индексируемых в информационно-аналитических системах научного цитирования Web of Science и Scopus, 1 монография, 27 патентов на изобретение, 8 свидетельств о государственной регистрации программы для ЭВМ, они обсуждались на международных и всероссийских конференциях и получили одобрение ведущих специалистов.

Автореферат и публикации автора соответствуют основному содержанию диссертационной работы.

Замечания по диссертационной работе и автореферату.

1. Представляя результаты анализа состояния проблемы исследования, автору следовало бы подкреплять свои заключения ссылками на нормативные документы, а также количественные и сравнительные оценки, свидетельствующие, например, о том, что «...существующие технические средства инфокоммуникационных систем не обеспечивают пользователя надежно и своевременно предоставляемой, полной, достоверной и конфиденциальной информацией...» и др.

2. Проведя всесторонний анализ условий обеспечения взаимодействия источников полимодальной информации с ресурсами сетей передачи данных (СПД), автор делает целый ряд выводов, которые, на мой взгляд, нуждаются в дополнительном исследовании и обосновании. В частности, «...Подавляющее большинство стандартизованных транспортных сетевых технологий уже на этапе разработки подразумевают использование оптической среды распространения и соответствующих методов передачи... Для полимодальных инфокоммуникационных систем перспективной является реализация в сети передачи данных принципов построения оптических транспортных сетей, инвариантных к технологии передачи». Следовало бы дать более строгое обоснование указанного вывода.

3. Автором предложена методологическая база для синтеза полимодальных ИКС. Отличие поставленных задач синтеза от традиционных заключается в том, что шаг измерения параметров производительности физических модулей определяется не в «шагах квантования», обусловленных применением конкретной технологии, а в унифицированном понятии – ЕКР – «...свободном от фиксированных размеров производительности типовых каналов и трактов традиционных транспортных технологий». Но при этом, возникает вопрос: а как поступать в ситуации, когда не создается новая ИКС, а необходимо модифицировать уже существующую сеть (АТ и СПД)? Как осуществить сопряжение, учитывая необходимость обеспечения взаимодействия процедур обработки модальностей и алгоритмов передачи соответствующих им блоков данных через уже существующую СПД? Нигде в тексте диссертации такая методика не приводится.

4. Не затронутой осталась и частная проблема (но имеющая принципиальное значение особенно для систем специального назначения), связанная с обеспечением требуемого качества обслуживания и качества услуг связи в особых режимах работы (отказ отдельных элементов и модулей) путем резервирования ряда критичных подсистем или создания саморазвивающихся систем? Как такие механизмы можно учесть в предлагаемой методологии?

5. Предложенная в работе макромодель полимодальной инфокоммуникационной системы представлена набором множеств, тогда как для полного описания указанного формализма, на мой взгляд, требуется четкое описание отображений указанных множеств друг на друга.

6. Одним из основных результатов автор заявляет «...методика выбора аппаратно-программных средств АТ ПИКС, обеспечивающая в рамках функционально-структурного подхода улучшение технических характеристики и снижение стоимости элементов (подсистем) средств инфокоммуникационного взаимодействия субъектов ИнфП...» – стр. 13 диссертации, однако нигде в тексте диссертации нет числовых данных полученного выигрыша снижения стоимости элементов и др.?

7. В продолжение предыдущего вопроса, в работе указано, что снижению вычислительной сложности разработанного метода синтеза способствует «...последовательное применение процедур оптимизации на концептуальной модели полимодальной инфокоммуникационной системы, синтеза структуры программно-математического и информационного обеспечения аппаратно-программных средств связи, оптимизации функциональной структуры всей системы...». Следовало бы указанный вывод подкрепить конкретными оценками вычислительной сложности реализации каждого этапа метода синтеза полимодальной ИКС.

8. На мой взгляд, излишне детально автор представил результаты анализа состояния проблемы исследования в 1 главе диссертации (81 страница, с18 по 99 стр. текста диссертации), которую без ущерба для понимания можно сократить, при этом 3 глава, посвященная основному результату работы, а именно, методу синтеза полимодальной инфокоммуникационной системы, занимает всего 36 страниц (с 178 по 215 стр. текста диссертации)!

9. Не совсем корректно применяются автором и некоторые термины, в частности, стр.11 диссертации «...Сформулированная проблема предусматривает решение следующих частных научных задач:...5) разработка методологического и алгоритмического обеспечения проектирования полимодальных систем...». Ни в одном нормативном документе или стандарте не присутствует понятие методологического обеспечения проектирования информационных систем!?

10. В ряде случаев в тексте диссертации и автореферата автор использует аббревиатуры некоторых терминов без указания их полного названия и лишь затем приводит их расшифровку или вообще не приводит, например, стр.12 диссертации «...Впервые в предметной области задача синтеза физической структуры ПИКС после применения концептуальной модели представлена композицией задач оптимизации физической структуры СПД, структуры программно-математического и информационного обеспечения, структуры управления и функциональной структуры АТ...», или стр.71 диссертации «...сводящиеся к поочередному решению частных задач СТС, ВПС и РП...», или стр.11 автореферата «...Для моделирования структур АПСС (АТ) и СПД...», что затрудняет чтение текста диссертации и автореферата.

11. Ряд замечаний касается оформления диссертации, например, на стр.112 подрисуночная надпись оформлена следующим образом: «Рис. 2.3. Зависимости...», а на стр.117 подрисуночная надпись оформлена уже по-другому: «Рисунок 2.5. Ценности...», а на стр.119 – еще один вариант: «Рисунок 2.7 – Архитектура...»?

12. Имеется в диссертации и в автореферате ряд стилистических, синтаксических и орфографических ошибок и опечаток, таких как: стр. 46 диссертации «...Представленный выше перечень полимодальная услуг...», стр. 72 диссертации «...физические модули наглядно представляются в виде /совокупности структурных альтернатив...», или стр. 83 диссертации «...слабой адаптируемости элементов ИКС к изменениям требований абонентаов к номенклатуре и качеству услуг...», и т.д., и т.п.

13. И в качестве рекомендации, учитывая существующее положение дел в области инфокоммуникаций, в предложения по практическому применению разработанного научно-методического инструментария для обеспечения субъектов информационного пространства информацией требуемого качества следовало бы добавить материал, определяющий пути внедрения результатов исследования в существующие аппаратно-программные средства связи.

Однако, отмеченные замечания не снижают ценность проведенных исследований и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Заключение.

Диссертационная работа Басова Олега Олеговича по своему содержанию, объему и качеству проведенных исследований, научной новизне и практической значимости результатов представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой разработаны теоретические и методо-

логические основы построения и обеспечения эффективного функционирования полимодальных инфокоммуникационных систем, обеспечивающих поддержание заданных показателей качества информации, предоставляемой пользователям информационного пространства. Полученные в работе результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Работа доходчиво написана, по каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы.

Таким образом, можно сделать вывод, что диссертационная работа «Модели и метод синтеза полимодальных инфокоммуникационных систем» удовлетворяет требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Басов Олег Олегович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки)».