

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ленинградского отраслевого научно-исследовательского
института связи, кандидат технических наук

_____ А.Н.Голубев

16 декабря 1993г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

О диссертационной работе Гольдштейна Бориса Соломоновича

"Численные методы анализа и проектирования программного обеспечения систем коммутации", представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.12.02 - Системы и устройства передачи информации по каналам связи и 05.12.14 - Сети, узлы связи и распределение информации.

Выписка из протокола N 5/93 совместного заседания научно-технического совета института и секции НТС "Информатика и вычислительная техника" от 16.12.93.

СЛУШАЛИ И ОБСУЖДАЛИ: диссертационную работу
Б.С. Гольдштейна

ПОСТАНОВИЛИ: Принять следующее заключение.

Тема диссертации утверждена на заседании совета Ленинградского отраслевого научно-исследовательского института связи (ЛОНИИС) 21 декабря 1989г., протокол N 4/89.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ. Развитие телефонии проходит в настоящее время этап внедрения цифровых систем коммутации с программным управлением. Разработка этих систем в отличие от всех предшествующих поколений коммутационных узлов и станций обусловила возникновение новой, ранее не свойственной телефонной технике проблемы - проблемы программного обеспечения.

Именно от возможностей, качества, гибкости, экономичности и надежности программного обеспечения зависят основные преимущества новых узлов коммутации. Вместе с тем в настоящее время имеет место отставание в разработке и развитии теории и инструментальных средств проектирования программного обеспечения телекоммуникационных систем.

В связи с этим актуальность темы рецензируемой работы очевидна.

Практическая ценность диссертационной работы заключается в том, что в процессе исследований получены методы, формулы для инженерных расчетов, алгоритмы и программы, позволяющие проектировать программное обеспечение коммутационных узлов и станций.

Диссертация Б.С. Гольдштейна выполнялась в соответствии с планами госбюджетных НИОКР, проводившихся в Ленинградском отраслевом научно-исследовательском институте связи (ЛОНИИС) в период с 1983-1993гг., комплексными программами Министерства связи СССР и Министерства связи РФ, координационным планом фундаментальных и прикладных исследований по проблеме "Информационно-вычислительные сети" (шифр 1.13.8) на 1986-1990гг. научного совета по комплексной проблеме "Кибернетика" АН СССР и др., а также с рядом Постановлений ГКНТ СССР и Совета Министров СССР.

В диссертации выполнено обобщение и решение научной проблемы, состоящей в разработке математических моделей, методов и средств проектирования программного обеспечения систем коммутации, имеющей важное народнохозяйственное значение для обеспечения высоких технических, экономических и эксплуатационных характеристик проектируемых узлов связи.

Наиболее существенные научные результаты диссертации полученные лично соискателем:

- совокупность математических моделей для расчета и оценок вероятностно-временных характеристик качества обслуживания абонентов в программном обеспечении узлов коммутации;
- математические модели, алгоритмы и методы для расчета вероятностно-временных характеристик программно-аппаратных интерфейсов систем коммутации;
- методы анализа и синтеза оптимальной приоритетной организации программного обеспечения;
- элементы метрического анализа телефонных программ.

Степень обоснованности и достоверности научных результатов.

Все научные результаты диссертационной работы строго обоснованы.

Фактический материал, служащий для построения моделей функционирования программного обеспечения узлов коммутации многократно опробирован при создании реальных систем и подробно изложен в научно-технической литературе.

Достоверность научных результатов и выводов подтверждается строгими математическими доказательствами теоретических положений, корректным использованием математического аппарата теории массового обслуживания, теории

вероятностей, математической логики, теории графов и методов оптимизации. Корректность принятых допущений, достоверность предложенных моделей и методов подтверждается имитационным моделированием, а также результатами практического использования в конкретных разработках.

Научная новизна полученных в диссертации результатов заключается, в первую очередь, непосредственно в самом предмете исследований - новом научно-техническом направлении организации программного обеспечения коммутационных узлов и станций; впервые разработана математическая модель приоритетной организации программного обеспечения со смешанными абсолютно-относительными приоритетами и проведено ее аналитическое исследование; предложен метод сравнительного анализа различных дисциплин организации программного обеспечения коммутационного узла, обеспечивающий выбор более предпочтительной дисциплины при конкретных условиях функционирования коммутационного узла; введен критерий оптимальности для приоритетных стратегий программного обеспечения и разработан оригинальный алгоритм направленного синтеза оптимальной приоритетной стратегии; разработаны модели программно-аппаратных интерфейсов в узлах коммутации с распределенным управлением; предложены эмпирические формулы метрической теории телекоммуникационных программ.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в решении важной народнохозяйственной проблемы создания инженерной методики проектирования программного обеспечения узлов телекоммуникационных систем.

Результаты работы позволяют за счет априорных оценок и оптимизационных процедур существенно повысить качество и эффективность проектных решений во многих случаях одновременно сократить сроки разработок.

Разработанные программные средства помещены в ГосФАП СССР.

Внедрение результатов исследований подтверждается соответствующими документами.

Все теоретические и практические результаты диссертационной работы доложены, обсуждены и одобрены на ряде Всесоюзных и Международных симпозиумов и конференций и опубликованы в следующих работах:

1. Гольдштейн Б.С., Слепак Б.С. Способ программного изменения структуры алгоритмов обслуживания ЭАТС в зависимости от поступающих потоков нагрузки //Всесоюзное научно-техническое совещание "Дальнейшее развитие и совершенствование коммутационной техники". -М.,1977.

2. Гольдштейн Б.С. Приоритетное обслуживание в программном обеспечении ЭАТС //III Всесоюзный симпозиум по проблемам управления на сетях связи -М.: Наука, 1983. Гольдштейн Б.С. Статистический анализ телефонных программ. //Сборник научных трудов ЦНИИС. Квазиэлектронная коммутационная техника для телефонной связи. -М.:1978

4. Гольдштейн Б.С., Савенко Л.Н. Об организации процесса отладки программного обеспечения узла коммутации: Сб. науч. тр. ЦНИИС. -Л.:Энергия, 1978.- Вып.4.

5. Бойцова Л.В., Гольдштейн Б.С. СТАТИК-система статистического анализа телефонных программ // III Всесоюзный симпозиум по проблемам управления на сетях связи. -М.: Наука, 1978.

6. Гольдштейн Б.С., Савенко Л.Н., Слепак Б.С. Отладка программного обеспечения импульсно-временного транзитного узла ГТС //III Всесоюзный симпозиум по проблеммам управления на сетях связи. -М.: Наука,1978

7. Гольдштейн Б.С. Архитектура телефонной системы электронного узла коммутации. //II Всесоюзная конференция молодых ученых и специалистов отрасли связи. Тезисы докладов т.1. -М.:1978

8. Бойцова Л.В., Гольдштейн Б.С. Алгоритм расчета основных параметров комбинированной системы приоритетного обслуживания ПОО3802 //Алгоритмы и программы. -1979.-N 5(31).

9. Гольдштейн Б.С. Телефонная операционная система электронного узла коммутации //Электросвязь.-1980.-N 8.
10. Гольдштейн Б.С. Тенденция развития операционных систем и станций с программным управлением. //Зарубежная техника связи. Телефония. Телеграфия.Передача данных. N11, -М.:1980
11. Гольдштейн Б.С. Оптимальные приоритетные стратегии в операционных системах электронных узлов коммутации. //Тезисы докладов XII научно-технической конференции ПО ВЭФ. -Рига,1980
12. Гольдштейн Б.С. Об оптимальном приоритетном обслуживании в программном обеспечении ЭАТС // Системы управления сетями.-М.: Наука, 1980.
13. Гольдштейн Б.С. Моделирование телефонной операционной системы электронного узла коммутации //Всесоюзный симпозиум "Применение ЭВМ в коммутационной технике". -М., 1980.
14. Гольдштейн Б.С. О двух стратегиях приоритетного обслуживания в программном обеспечении электронных узлов коммутации //Квазиэлектронная и электронная техника для телефонной связи: Сб. науч. тр. ЦНИИС. -М., 1980.
15. Гольдштейн Б.С. Математическое описание одного класса задач коммутационных узлов с программным управлением //XXXVI Всесоюзная научная сессия,посвященная Дню радио: Тез. докл. -М.: 1981. -Т.2
16. Гольдштейн Б.С. Аналитическое и статистическое моделирование телефонной системы электронного узла коммутации // IV Всесоюзный симпозиум по проблемам управления на сетях и узлах связи: Тр. -М.: Наука, 1981.
17. Гольдштейн Б.С. Об одной реализации телефонной операционной системы электронного узла коммутации. //Тезисы докладов на XIII научно-технической конференции РПО РЭФ. -Рига,1981.
18. Гольдштейн Б.С. Исследование и разработка телефонной операционной системы электронного коммутационного узла. //Диссертационная работа на соискание ученой степени кандидата тех.наук. -Л,1982
19. Гольдштейн Б.С. Приоритетное упорядочение телефонных программ вэлектронных коммутационных узлах //Всесоюзное научно-техническое совещание "Совершенствование средств автоматической коммутации в ЕАСС" Тез. докл. -М.: Радио и связь, 1982
20. Гольдштейн Б.С. Программа генерации операционного трафика ПОО5839 //Алгоритмы и программы. -1982.- N 7(51).
21. Гольдштейн Б.С. Исследование телефонной операционной системы электронного коммутационного узла методом статистического моделирования. //Сборник научных трудов ЦНИИС. Применение систем и аппаратуры телефонной коммутации. -М.: Радио и связь,1982

22. Гольдштейн Б.С., Струтинский Л.А. Анализ приоритетной организации вычислительного процесса в электронной управляющей машине коммутационного узла //Всесоюзное научно-техническое совещание "Применение электронных управляющих машин в коммутационной технике". -М.: Радио и связь, 1982.

23. Гольдштейн Б.С. Функционально-эквивалентная модель процесса обслуживания вызовов в электронном коммутационном узле //Всесоюзное научно-техническое совещание "Применение электронных управляющих машин в коммутационной технике".-М.: Радио и связь, 1982

24. Гольдштейн Б.С. Метод оптимизации телефонной операционной системы электронного коммутационного узла //Электросвязь. -1985.-N2.

25. Гольдштейн Б.С. Оптимизация характеристик качества функционирования периферийного управляющего микропроцессора коммутационного узла //Надежность и качество функционирование информационных сетей и их элементов: Тез. докл. V Всесоюзной научной конференции. -Новосибирск, 1985.<%0>

26. Гольдштейн Б.С. Расчет задержек в выполнении телефонных программ в ЭУМ с приоритетной дисциплиной повышенной сложности и ненулевыми временами прерывания: Сб. науч. тр. ЦНИИС. Квазиэлектронная и электронная техника для телефонной связи. -М., 1986

27. Гольдштейн Б.С. Инженерная оценка емкости микропроцессорного определителя входов в узле коммутации //Электросвязь. -1986. -N 4.

28. Гольдштейн Б.С. Аппроксимация потока заявок к микро-ЭУМ абонентской ступени электронного узла коммутации // XLI Всесоюзная научная сессия, посвященная Дню радио. Ч.2 -М.: Радио и связь, 1986.

29. Апостолова Н.А.,Гольдштейн Б.С. Прогнозирование числа ошибок при отладке информационно - связанных программных комплексов реального времени // Проблемы совершенствования синтеза, тестирования, верификации и отладки программ / ЛГУ им П.Стучки.-Рига, 1986.-Т.1.

30. Гольдштейн Б.С.,Кучерявый А.Е., Соколов Н.А. Коммутационная техника на выставке "Связь-86" // Электросвязь N11, 1986

31. Гольдштейн Б.С. Статистическая печатная модель операционной системы со смешанными абсолютно-относительными приоритетами //Алгоритмы и программы. 1986, П 50860001090

32. Гольдштейн Б.С. Принцип построения версии телефонной операционной системы для импульсно-временного транзитного коммутационного узла //Сборник научных трудов ЦНИИС. Технические средства для эксплуатации аппаратуры связи. - М.: 1986

33. Гольдштейн Б.С. Выбор периода опроса для управляющего микропроцессора узла коммутации // Электросвязь,1987, N1

34. Гольдштейн Б.С., Базов Д.С., Горохов К.А., Штагер В.В. Методические указания к выполнению курсовых проектов по дисциплине "Теория и проектирование управляющих систем электросвязи" ч.1 // -Л.:ЛЭИС,1987
35. Апостолова Н.А., Гольдштейн Б.С. Априорная оценка числа ошибок при отладке программного обеспечения узла коммутации // В сб. научных трудов ЦНИИС. Системы перспективной телефонной коммутации для междугородной связи, -М.: ЦНИИС,1987
36. Виноградова Н.Ю., Гольдштейн Б.С. Инструментальная операционная система //Вестник связи. -1987.-N11.
37. Гольдштейн Б.С., Перепечаев С.В. Устройство для сопряжения основного и резервного блоков памяти с блоком управления в системе коммутации./А.с. N 1433260 СССР от 22.06.88 Заявка N 4025999 от 24.02.86
38. Гольдштейн Б.С., Александрова М.Г., Соколов Н.А. Устройство управления прерыванием. //А.с.1433259 СССР от 22.06.88 Заявка 4025999 от 24.02.86
39. Гольдштейн Б.С. Кластер-пуассоновские потоки запросов в распределенной системе программного управления узла коммутации // XLIII Всесоюзная научная сессия, посвященная Дню радио. Ч.2 -М.: Радио и связь, 1988.
40. Гольдштейн Б.С. Математические модели телефонной операционной системы узла коммутации //Proceedings of International Seminar on Teletraffic Theory and Computer modelling. Sophia, Bulgaria, 1988

41. Гольдштейн Б.С., Апостолова Н.А. Численные методы анализа программного обеспечения систем коммутации //Электросвязь. -1988. -N8.
42. Гольдштейн Б.С. Модель обслуживания нагрузки в терминальном модуле цифрового узла коммутации //Модели распределения информации и методы их анализа: Тр. X Всесоюзная школа-семинар по теории телетрафика (ШСТТ-10). -М.: Наука, 1988.
43. Кучерявый А.Е., Гольдштейн Б.С., Морозов Г.Г. Цифровая система коммутации для информационных банков телефонной сети //ТЕЛЕКОМ'88. Усовершенствоване на технологичните процеси в съобщенията.- Варна, 1988.
44. Гольдштейн Б.С. Технологические аспекты проектирования программного обеспечения цифровых систем коммутации //Электросвязь. -1988. -N 10.
45. Гольдштейн Б.С., Титов А.А., Чечик И.Е. Моделирование основных характеристик многодисплейной локальной сети //Микропроцессорные средства отработки и отображения информации в системах управления и связи. -М.:Радио и связь, 1988.
46. Гольдштейн Б.С. Анализ и проектирование алгоритмов программного управления коммутационным оборудованием в терминальных модулях цифровых АТС //Съобщителна промышленост.'89. IV научно-техническа конференция.- Банско,1989.
47. Гольдштейн Б.С., Журавский Б.Ф. Электронная справочная служба для ГТС //Вестник связи.-1989.-N 10.
48. Гольдштейн Б.С., Шульга В.С. Анализ вероятностно-временных характеристик распределенной системы сбора, обработки контрольной информации //Техника средств связи. Сер. Техника проводной связи. -1989.-Вып.6.
49. Гольдштейн Б.С. Программное управление цифровой унифицированной ступени распределения вызовов справочных служб ГТС. //Электросвязь. -1990. -N 1.
50. Гольдштейн Б.С.,Кучерявый А.Е., Соколов Н.А. Современные системы коммутации и новые задачи теории телетрафика //XLV Всесоюзная научная конференция, посвященная Дню радио. Тез. докл.-М.:Радио и связь,1990.-Ч.1.
51. Goldstein B., Kucheryavy A. Informacni banky dat s digitalmin i analogovym pristupem. // TELEKOMUNIKACE' 90, Прага, 1990
52. Гольдштейн Б.С.,Голомшток Л.В., Штагер В.В., Шурыгина Е.К. Программное обеспечение систем коммутации. Применение языка ММЛ. //Методические указания ЛЭИС, -Л.: 1990
53. Гольдштейн Б.С., Апостолова Н.А., Брусиловский С.А., Рерле Р.Д., Штагер В.В. Имитационное модулирование систем программного управления узлов коммутации // Методические указания ЛЭИС, -Л.: 1990

54. Кучерявый А.Е., Алексеев Ю.А. Часовиков А.С., Гольдштейн Б.С., Гильченко Л.З. Морозов Г.Г, Петров М.В. Абонентский цифровой концентратор для ЭАТС-200 // Электросвязь. -1990. -N 12.

55. Гольдштейн Б.С. Простая оценка длины очереди в системе с кластер-пуассоновским входом //III International Seminar on Teletraffic Theory and Computer Modelling.-Sofia, 1990.

56. Goldstein B., Brusilovsky S., Rerle R. On the some teletraffic problems of investigation of RSU control system in telecommunications //ITC Seminar. Telecommunication services. -Krakow, 1991.-Vol.1.

57. Кучерявый А.Е., Гольдштейн Б.С., Гильченко Л.З. Часовиков А.С. Алексеев Ю.А. Шарков И.И. Цифровой концентратор для ЭАТС-200 //Вестник связи. -1990. -N 5.

58. Goldstein B., Brusilovsky S. Rerle R. Control Function Distribution in Telephone Networks with Remote Subscriber Units Application //International Conference on Functionability Problems of Communications network FPCN-91,Proceedings-2.-1991.

59. Гольдштейн Б.С. Характеристики потока заявок к микро ЭУМ терминального модуля цифрового узла коммутации //Анализ систем информатики. -М.: Наука,1991.

60. Goldstein B. Teletraffic model in advanced switching systems software engineering //XIII International Teletraffic Congress. -Copenhagen, 1991.

61. Гольдштейн Б.С., Кучерявый А.Е., Слудский Л.Г. Спецификация программно-аппаратных средств взаимодействия учреждений АТС с телефонной сетью //Электросвязь. -1992. -N 2.

62. Гольдштейн Б.С.,Брусилковский С.А.,Рерле Р.Д. и др. Устройство для передачи информации между процессорами в многопроцессорной вычислительной системе. //А.с.1810890 СССР от 8.10.92.

63. Гольдштейн Б.С.,Брусилковский С.А.,Рерле Р.Д. и др.Способ коммутации в цифровых автоматических телефонных станциях. //А.с.1793561 СССР от 8.10.92

64. Гольдштейн Б.С.,Кучерявый А.Е.,Алексеев Ю.А. Цифровой концентратор для электронных автоматических телефонных станций. //А.с.1780198 СССР от 8.8.92

65. Goldstein B., Kucheryavy A., Sloutsky L. International Cooperation: foreign exchanges adaptation to the USSR telephone network //Proceedings of the conference ICCS-92.- Geneva, Italy, 1992.-641-646.

66. Goldstein B. Analysis of clocked scheme for SPC exchange call handling //Digital Communication Network Management: ITC Sponsored International Teletraffic Seminar.- St.Petersburg, 1993.

Основные научные результаты, полученные в диссертационной работе, опубликованы полностью. По теме диссертации автором опубликовано 66 печатных

работ, из них 32 - в соавторстве. В работах, выполненных в соавторстве, личным вкладом автора являются:

в [1] - математическая модель алгоритмов обслуживания; [4,6] - обобщение результатов; [5,8] - математическая модель и ее алгоритмическая и программная реализация; [30,43,45,47,48,50,51,53,57,61,64,65] - постановка задач, математические модели, организация программ; [29,35] - способ решения на основе двухуровневой модели; [34,36,52,53] - подход к работе, основанный на численных оценках программного обеспечения систем коммутации; [56.58] - систематизация и формальное определение задачи; [22] - метод анализа.

За время подготовки диссертации Гольдштейн Б.С. проявил себя как сложившийся ученый, способный на высоком научно-техническом уровне проводить фундаментальные исследования и решать научные проблемы, имеющие важное народно-хозяйственное значение. Начиная с учебы в Ленинградском Электротехническом институте связи им. проф. М.А.Бонч-Бруевича по специальности "Автоматическая электросвязь", вся последующая инженерная деятельность его в ЛОНИИС, включая обучение в аспирантуре, подготовку и защиту в 1982 г. кандидатской диссертации по специальности 05.12.14 была связана с проблемами разработки программного обеспечения коммутационных узлов и станций. Гольдштейн Б.С. имеет высокую работоспособность, глубокую теоретическую и фундаментальную подготовку, широкую эрудицию, творчески относится к научно-исследовательской работе. В состав руководимого им научного отделения входят два научных отдела и 10 научных лабораторий. Он руководит подготовкой двух кандидатских диссертаций, дает научные консультации аспирантам и соискателям.

С учетом вышеуказанного по существу завершенной работы, научной и профессиональной зрелости соискателя, можно сделать вывод, что диссертационная работа Б.С. Гольдштейна отвечает всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, и рекомендуется к защите в специализированном совете по специальностям 05.12.02 "Системы и устройства передачи информации по каналам связи" и 05.12.14 "Сети, узлы связи и распределение информации".

Заместитель директора

института по научной работе,

к.т.н., с.н.с.

А.Е.Кучерявый

Ведущий научный сотрудник

к.т.н. с.н.с.

Н.А.Соколов

Начальник НИО-2,

к.т.н. с.н.с.

А.Р.Синяков