

Томский государственный университет
Механико-математический факультет

**Научная конференция молодых ученых,
аспирантов и студентов ММФ, посвящен-
ная трехсотлетию со дня рождения
Леонарда Эйлера**

Сборник материалов

16 – 21 апреля 2007 года

Томск – 2007

строения, которые стали применяться в промышленности только в XIX веке.

Ценный вклад внес Эйлер и в учение о сопротивлении материалов, где его имя, например, носит известная формула для критической нагрузки колонн. Он занимался и вопросами практической механики, изыскивая, например, целесообразную форму зубцов зубчатых передач, чтобы не было удара одного зубца по другому; изучал устройство ветряных мельниц и т.д.

Ограничиваясь этим очень не полным обзором трудов Эйлера, можно сказать, что намеченная им программа исследований по механике почти полностью выполнена.

Леонард Эйлер – великий математик и механик, физик, астроном, теолог, теоретик музыки, естествоиспытатель во всех тех областях, где можно было применить математические методы. Его имя является одним из самых славных в плеяде выдающихся математиков и механиков всех времен, его труды продолжают до настоящего времени оказывать решающее влияние на прогресс всей современной науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тюлина И.А. История и методология механики. – М.: МГУ, 1979.
2. Поляков Т.С. История математического образования в России. – М.: МГУ, 2002.
3. Прохоров Ю.В. Математический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1983.

История развития вычислительной математики на ММФ ТГУ

Данилкин Е.А.

Томский государственный университет

Начальный этап развития вычислительных методов в Томском государственном университете [1] связан с именем профессора Льва Александровича Вишневого (1887-1938). Выпускник Московского университета, работая в Томске, значительное внимание уделял подготовке специалистов по прикладной и вычислительной математике. По его инициативе в 1930 г. при университете создается вычислительное бюро, в котором были начаты работы по расчету траектории полета снарядов и составлению баллистических таблиц. В 1932-1937 гг. Л.А. Вишневский был первым директором Научно-исследовательского института математики и механики при Томском университете и руководил отделом прикладной математики в этом институте. За 12 лет своей жизни, прошедших в Томском университете, Лев Александрович Вишневский проявил себя как прекрасный преподаватель и организатор и оставил заметный след в ис-

тории университета. В 1937 г. Л.А. Вишневский был необоснованно репрессирован и умер в 1938 г. в тюрьме до суда (впоследствии был реабилитирован).



Вишневский Л.А.
(1887-1938)

Вот некоторые интересные факты 30-40-х годов прошлого века, связанные с Научно-исследовательским институтом математики и механики при Томском университете. Ученые, эмигрировавшие из фашистской Германии в разные страны, поддерживали связь друг с другом, в том числе и с теми, кто тогда работал в ТГУ. Одна из форм их общения выражалась во взаимной пересылке статей для публикации. Так появились изданные в ТГУ статьи А. Эйнштейна, Дж. Фон Неймана. Заметим, что работы математиков и механиков тех лет публиковались в «Известиях научно исследовательского института математики и механики при Томском государственном университете имени В.В.Куйбышева», где редактором был Ф.Э. Молин. К числу первых работ, посвященных сравнению дифференциальных и разностных уравнений, можно отнести статью А.К. Минятова, опубликованную в этом издании.

В 1940 году в небольшой заметке молодой сотрудник НИИММ М.С. Горохов рассмотрел связь графического метода интегрирования дифференциальных уравнений с численным методом.

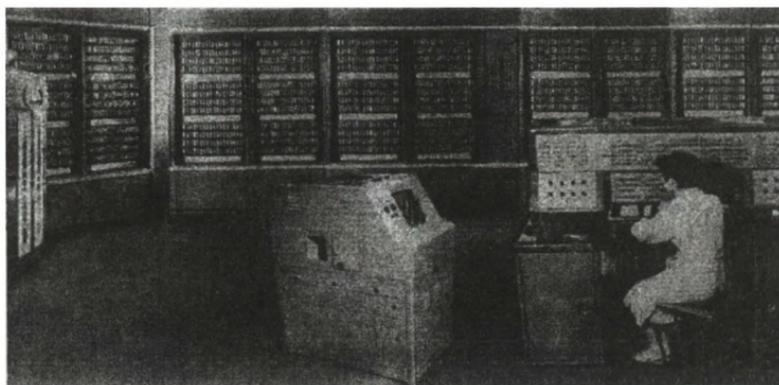
Следующим важным событием в развитии вычислительной математики в Томском университете стало открытие в сентябре 1957 года первой за Уралом кафедры прикладной и вычислительной математики. Ее заведующим стал доцент Георгий Александрович Бюлер. Он был известным математиком благодаря научным публикациям по численному решению задач математической физики. Примечательным является то, что со временем слово «прикладной» исчезло из названия кафедры. Происходило это постепенно, сначала для сокращения записи перестали писать в приказах, а затем и вовсе забыли про него. Это было обнаружено заведующим кафедрой В.Н. Берцун. В 1999 году кафедра прикладной и вычислительной математики была официально переименована в кафедру вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Первая группа математиков-вычислителей была сформирована весной 1957 г., когда математикам-третьекурсникам ММФ предложили перейти на новую специальность «Вычислительная математика» (никакого специального отбора или принуждения не было). Одни пошли из любопытства (что это такое – вычислительные машины?), других влекло новое, неизведанное, остальные попросту остались в своей родной группе.

Поскольку на просторах Сибири еще не было вычислительных машин, то в декабре 1958 г. томские студенты прибыли на практику в Вычислительный центр МГУ. Руководителем практики был Юрий Яковлевич Попов. Первая же его лекция по программированию сделала предмет абсолютно понятным для всех, и последующее составление программ оказалось столь кратким, что Юрий Яковлевич был приятно удивлен. Несколько недель ожидания начала практики (говорили, что идут расчеты по очередному спутнику) были заполнены экскурсиями в Архангельское и Кусковое, Третьяковку, Пушкинский, Оружейную палату, посещением балетов Большого театра с Улановой, Лепешинской, Плисецкой и молоденькой Максимовой (для провинциалов, не видевших телевизора, это было чудом). Наконец наступил первый день практики. Пройдя через два КПП и зал подготовки данных (программа и числовые данные готовились на перфокартах, на перфокарты же и выводились результаты счета – затем их можно было распечатать на бумажную ленту), практиканты-томичи впервые оказались в машинном зале «Стрелы». Незабываемое впечатление, недоступное для нынешних программистов: громадный зал, выстроившиеся буквой П двухметровые сдвоенные стойки, шуршание магнитной ленты почти метровой ширины в барабане, рычащие входной и выходной перфораторы и мерцающий в полумраке сотнями лампочек пульт управления. Кстати, еще долгое время от профессионального программиста требовалась ювелирная работа за пультом – быстрота ответной реакции на машинные сообщения (машинное время стоило весьма дорого).

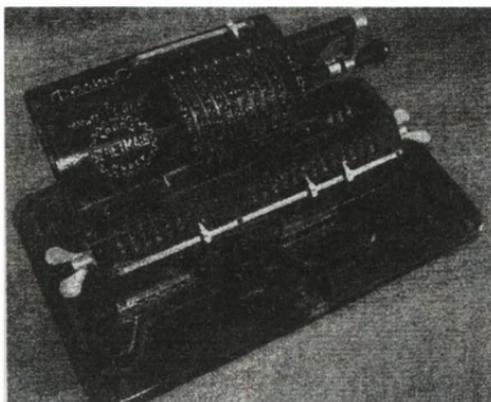
В 1959 г. состоялся первый в Сибири выпуск 24 математиков - вычислителей 443-й группы. В составе этой группы были Акулова Зоя, Алабушева Людмила, Андриенко Галина, Былино Нина, Васина Галина, Галузина Нина, Дубровская Надежда, Желтоногова Валентина, Захаров Виктор, Зыль Лиля, Лебкова Инна, Макарина Светлана, Никонова Галина, Потолов Алексей, Резник Тамара, Румянцева Евгения, Савинона Светлана, Селина Нина, Сивцева Галина, Соловых Людмила, Тынкевич Моисей, Чернильцева Людмила, Шибер Юлий, Яскина Нина.

В 1960 г. в Университете заработала ЭВМ «Урал-1». Поместили ее в правом крыле коридора второго этажа главного корпуса рядом с гербарием. Производительность ЭВМ была невысока: когда нужно было решать нетривиальную задачу по уже отлаженной программе, программист приходил часов в 10 вечера, устанавливал перфоленту с программой (зачерненную киноплёнку с пробивками) в читающее устройство, запускал программу и дремал рядом на стульях или диване, откликаясь на звонок при прерываниях, и так до утра. В то время вычислительные машины не отличались высоким быстродействием, и в комплекте с оборудованием поставлялся диван.



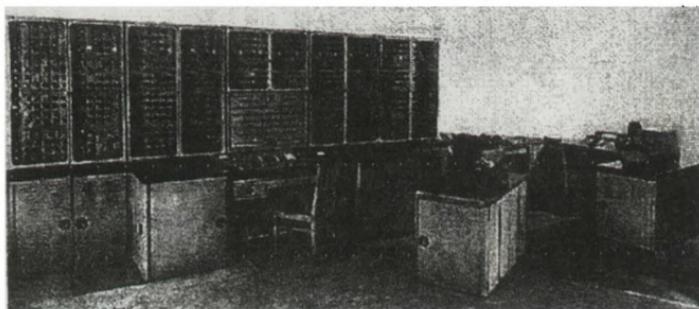
М-20

В это же время при кафедре прикладной и вычислительной математики в главном корпусе ТГУ был создан кабинет вычислительной техники. В конце пятидесятых – начале шестидесятых годов студенты ММФ здесь выполняли задания по «Методам вычислений» на арифмометрах «Феликс» и Рейнметаллах, составлявших парк кабинета.



Феликс

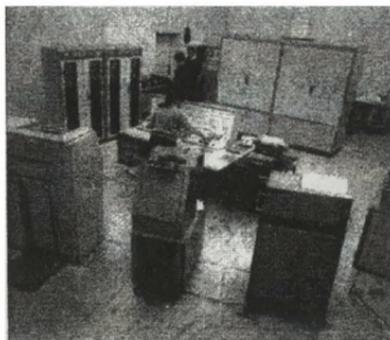
Сегодняшним студентам трудно представить, какой шум стоял в аудитории, когда несколько человек одновременно выполняли операции умножения и особенно деления. При возникновении деления на нуль шум еще более возрастал. Это длилось до тех пор, пока лаборант Владимир Ваганян не выводил машину из этого состояния: вставлял отвертку в отверстие для отмены операции и ударял по отвертке. Шум прекращался, и наступала тишина. В те времена кафедра, так же как и факультет, находилась на третьем этаже южного крыла главного учебного корпуса ТГУ в аудитории 313.



БЭСМ-4

С 1965 г. студенты ТГУ проходили практику на ВЦ СОАН СССР и на заводе математических машин в Томске, где была установлена М-20. Здесь располагался ВЦ ТГУ. В конце 60-х годов прошлого столетия ВЦ ТГУ был переведен во второй учебный корпус ТГУ, где работали отечественные машины БЭСМ-4, М-220 и машины серии ЕС-ЭВМ. Быстрыми

темпами развивался парк вычислительной техники в Научно-исследовательском институте прикладной математики (НИИПММ) при ТГУ: в 1973 году там была запущена в эксплуатацию М-222, в 1977 году – БЭСМ-6. Студенты и аспиранты ТГУ активно использовали эти машины в выполнении своей учебной и научной работы.

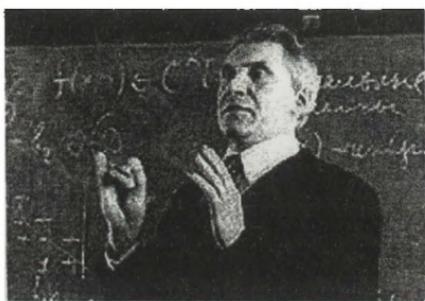


М-222

Большую поддержку развитию вычислительной математики в Томском университете оказали его выпускники – академик Николай Николаевич Яненко и профессор Юрий Семенович Завьялов.



Н.Н.Яненко
(1921-1984)



Ю.С.Завьялов
(1931-1998)

Благодаря этому сотрудничеству студенты-вычислители проходили преддипломную практику и выполняли дипломные работы у ведущих ученых Академгородка города Новосибирска и имели доступ к ЭВМ «БЭСМ - 6». Герой Социалистического Труда академик Н.Н. Яненко получил много первоклассных результатов в математике, механике, физике

и методах параллельных вычислений. Ю.С. Завьялов был одним из создателей теории сплайн-функций.

После появления персональных компьютеров студенты и сотрудники ТГУ активно включились в освоение этого нового средства для выполнения вычислительной работы для образовательных и научных целей.

Говоря о развитии математики в ТГУ, нельзя не упомянуть работы профессора Г.И. Назарова по приближению метода Бергмана к задачам магнитной динамики. Содержание этих работ стало основой докторской диссертации Г.И. Назарова. В последствии, после переезда в 1967 г. в Киев, им были получены весьма значительные результаты по точному решению задач теории дифференциальных уравнений в частных производных. Профессор В.А. Гриднева занималась в то время актуальными задачами высокоскоростного соударения двух металлических тел, проблемами откола, исследованиями прочностных свойств металлов. Под ее руководством новое направление осваивали преподаватели ТГУ, научные сотрудники лаборатории НИИПИММ и студенты-дипломники ММФ, в том числе и молодой преподаватель кафедры вычислительной математики М.Д. Михайлов и дипломник Н.Н. Меркулова. Научная работа велась на общественных началах. Коллектив подобрался дружный и сплоченный, увлеченный наукой. Постановки и методы решения задач обсуждались на семинарах под руководством Вероники Александровны.

Кафедра вычислительной математики изначально была ориентирована на исследования в области численных методов решения задач механики. Но с середины 80-х годов под руководством доцента В.Б. Новосельцева начались интенсивные исследования и подготовка специалистов по математическому моделированию проблем искусственного интеллекта. В 90-х годах к этому направлению добавилось логическое программирование и нейровычисления.

За последние 30 лет существенно изменилась вычислительная техника и технология программирования. Вместо калькуляторов и машин типа ЕС-ЭВМ в учебный процесс стали внедряться персональные компьютеры. В 1988 г., при активной поддержке зав. кафедрой вычислительной математики доцента В.Н. Берцуна, была создана учебная лаборатория кафедры (первоначально с персональными компьютерами «ДВК-3» и «Искра» в количестве 10 и 8 компьютеров соответственно). Изменились планы преподавания базовых курсов «Информатика» и «Методы вычислений», причем, проведение практических занятий по этим курсам стало ориентировано на персональную вычислительную технику. Появились новые спецкурсы, такие как «Теория сплайнов», «Вычислительные методы в задачах экологии», «Базы данных», «Основы компьютерной безопасности».

Современные технологии высокопроизводительных вычислительных систем – эффективное средство моделирования сложных задач науки и техники, таких как расчет прогноза погоды и траекторий космических аппаратов, решение задач Стефана, компьютерной томографии и систем автоматизации проектирования, хранения и передачи информации, систем управления и оптимизации работы энергетических установок, задач массового обслуживания и искусственного интеллекта.

Обучение параллельным вычислительным технологиям в Томском государственном университете ведется на ММФ с 1992 года. Доцент В.Н. Берцун разработал и стал читать студентам ММФ специальный курс по данной тематике. В конце 2000 года в ТГУ был осуществлен запуск в эксплуатацию вычислительного кластера на базе 9 двухпроцессорных компьютеров Pentium-III-650 MHz с организацией сетевого доступа пользователей для проведения параллельного программирования. Это, несомненно, активизировало освоение новых компьютерных технологий. В 2001 году была проведена Сибирская школа-семинар по параллельным вычислениям с участием ведущих российских ученых из Москвы, Новосибирска. В 2002 году началось обучение студентов ММФ по специализации «Параллельные компьютерные технологии», открылась научная лаборатория высокопроизводительных вычислений ТГУ. Важную роль в развитии параллельных вычислений в ТГУ в это время играет профессор А.В. Старченко, который работает на кафедре вычислительной математики и компьютерного моделирования с 1998 года, а с 2003 года является заведующим этой кафедрой и научным руководителем специализации «Параллельные компьютерные технологии». Под его руководством в 2005 году А.О. Есаулов и в 2006 году Д.А. Беликов защитили первые кандидатские диссертации по данной тематике. В феврале 2007 в рамках инновационной образовательной программы в ТГУ установлен суперкомпьютер СКИФ Subegia с пиковой производительностью 12 триллионов операций в секунду, который по быстродействию входит в первую сотню самых мощных суперкомпьютеров мира и является лидером парка высокопроизводительной техники России, стран СНГ и Восточной Европы. В настоящее время на этом суперкомпьютере решаются задачи климата и экологии, механики и теплофизики, проектирования устройств и аппаратов, создания новых лекарств и т.п.

Сотрудники кафедры вычислительной математики и компьютерного моделирования, которой в 2007 году исполняется 50 лет, ведут научные исследования по направлениям вычислительная математика, компьютерная математика, параллельные компьютерные технологии, математические методы защиты информации, привлекая к работе студентов кафедры и аспирантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Круликовский Н.Н. Из истории развития математики в Томске. – Томск.: ТГУ, 2006. – 174 с.

СЕКЦИЯ “АЛГЕБРА”

Инвариантные абелевы группы

Анущенко Н.С.

Томский государственный университет

Абелева группа A называется *инвариантной*, если каждая ее подгруппа H является вполне инвариантной, т.е. для каждого эндоморфизма f группы A следует, что $f(H) \subseteq H$.

p -группа называется *коциклической*, если она является циклической или изоморфна квазициклической группе $\mathbf{Z}(p^\infty)$.

Теорема 1. Периодическая группа является инвариантной тогда и только тогда, когда каждая ее p -компонента является коциклической.

Теорема 2. Группа без кручения инвариантна тогда и только тогда, когда она является редуцированной группой, кольцо эндоморфизмов которой изоморфно кольцу целых чисел.

Следствие 3. Сепарабельная группа без кручения A инвариантна тогда и только тогда, когда $r(A) = 1$ и $pA \neq A$, для каждого простого числа p .

Абелева группа называется *расщепляющейся*, если она представима в виде прямой суммы ненулевой периодической группы и ненулевой группы без кручения.

Теорема 4. Расщепляющаяся группа не является инвариантной.

Научный руководитель – д.ф.-м.н. Чехлов А.Р.

О больших смешанных абелевых группах относительно класса циклических групп простых порядков

Бабанская О.М.

Томский государственный университет

Между группами гомоморфизмов и прямыми суммами и произведениями абелевых групп имеются разнообразные соотношения. Пусть M –