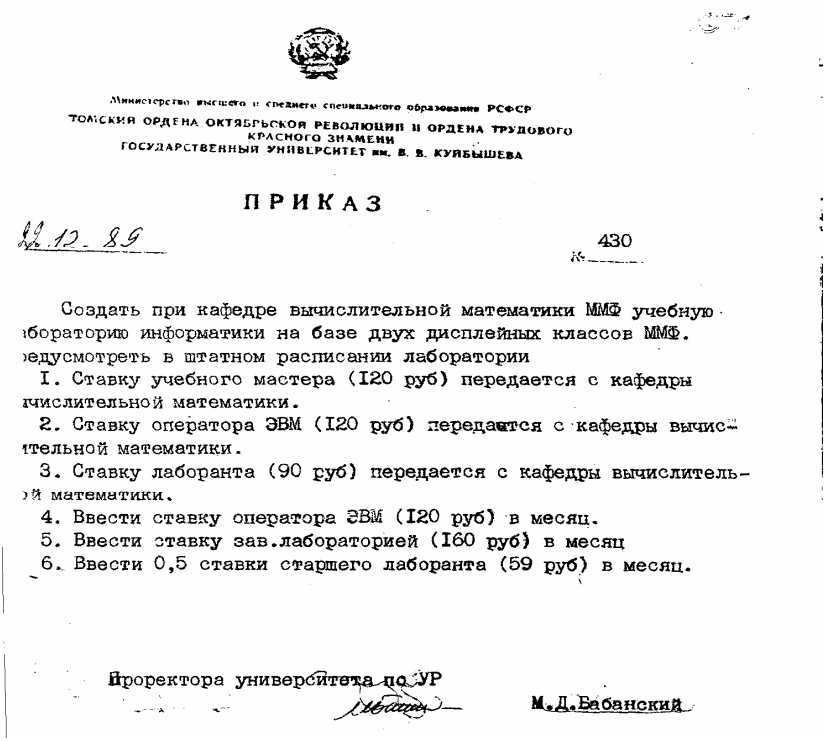
Учебной лаборатории кафедры вычислительной математики и компьютерного моделирования 20 лет

М.Д. Михайлов, К.Д. Овчинникова
Томский государственный университет

22 декабря 2009 г. исполнилось 20 лет учебной лаборатории кафедры вычислительной математики и компьютерного моделирования (УЛ КВМиКМ) ММФ. Приказ №430 от 22.12.89 г. (фото 1) проректора ТГУ по учебной работе Михаила Демьяновича Бабанского гласил: «Создать при кафедре вычислительной математики ММФ учебную лабораторию информатики на базе двух дисплейных классов ММФ». В штатном расписании лаборатории было предусмотрено две ставки оператора ЭВМ, ставка зав. лабораторией, 0,5 ставки старшего лаборанта, ставка лаборанта и ставка учебного мастера.



Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР
ТОМСКИЙ ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. В. КУЙБЫШЕВА

ПРИКАЗ

22.12.89 430

Создать при кафедре вычислительной математики ММФ учебную лабораторию информатики на базе двух дисплейных классов ММФ.
Предусмотреть в штатном расписании лаборатории
1. Ставку учебного мастера (120 руб) передается с кафедры вычислительной математики.
2. Ставку оператора ЭВМ (120 руб) передается с кафедры вычислительной математики.
3. Ставку лаборанта (90 руб) передается с кафедры вычислительной математики.
4. Ввести ставку оператора ЭВМ (120 руб) в месяц.
5. Ввести ставку зав.лабораторией (160 руб) в месяц
6. Ввести 0,5 ставки старшего лаборанта (59 руб) в месяц.

Проректора университета по УР М.Д.Бабанский

Фото 1

К этому времени изменилась технология преподавания дисциплин на кафедре вычислительной математики. Вместо калькуляторов и машин типа ЕС-ЭВМ в учебный процесс стали внедряться ПЭВМ. В 1989 г. парк машин учебной лаборатории пополнился персональными компьютерами «ДВК-3» и «Искра» в количестве 10 и 8 ПЭВМ соответственно.



ДВК-3

Машины были переданы заводом математических машин (ЗММ) в обмен на выпускников кафедры, распределенных на работу в эту организацию. Изменились планы преподавания базовых курсов «Информатика» и «Методы вычислений». Проведение практических занятий по этим дисциплинам было ориентировано на персональную вычислительную технику.

Постепенно на смену ПК «ДВК-3» и «Искра» пришли машины класса IBM второго, третьего и четвертого поколений, а также Pentium'ы. В конце 90-х годов прошлого столетия факультет существенно обновил парк персональных компьютеров. К этому времени в УЛ КВМиКМ было три дисплейных класса (ДК): 314, 316, 319 (ауди-

тории второго учебного корпуса). Ниже приведена комплектация классов того периода персональными компьютерами.

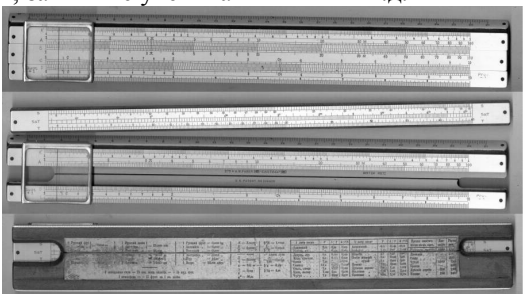
Конфигурация аудитории 319: 10 персональных компьютеров «Intel-Celeron» (тактовая частота 1200 МГц, оперативная память 260 Мб, жесткий диск (винчестер) 40 Гб).

Конфигурация аудитории 316: 10 персональных компьютеров Athlon (процессор АМД Athlon XP, тактовая частота 1800 МГц, оперативная память: 225 Мб – 6 штук, оперативная память 128 Мб – 4 штуки, жесткий диск (винчестер) 40 Гб).

Конфигурация аудитории 314: четыре ПЭВМ Duron (процессор АМД Duron, тактовая частота 650 МГц, оперативная память 128 Мб, жесткий диск (винчестер) 40 Гб); одна ПЭВМ Pentium (процессор Pentium MMX, тактовая частота 200 МГц, оперативная память 64 Мб, жесткий диск (винчестер) 5 Гб); одна ПЭВМ Pentium (тактовая частота 150 МГц, оперативная память: 32 Мб, жесткий диск (винчестер) 808 Мб); две ПЭВМ Pentium (тактовая частота 166 МГц, оперативная память: 48 Мб, жесткий диск (винчестер) 1 Гб); одна ПЭВМ Pentium (тактовая частота 133 МГц, оперативная память 32 Мб, жесткий диск (винчестер) 695 Мб).

В 2007 г. в аудиториях 314 и 316 проведен капитальный ремонт и каждый дисплейный класс пополнился современными ПЭВМ. Кроме 12 машин для работы студентов в классе установили персональный компьютер и для преподавателя, ведущего занятия. В классах появились интерактивные доски, проекторы.

С каждым годом увеличивается объем работы УЛ КВМиКМ. Наряду с учебными занятиями по базовым курсам «Компьютерные науки» и «Методы вычислений» (практика) это чтение лекций по спецкурсам кафедры с использованием презентаций, защита курсовых и дипломных работ, проведение тестирования знаний у студентов ММФ, научных семинаров, занятий с учениками ФМШ и т.д.



Логарифмическая линейка

Заметим, что совершенствование вычислительной техники, ее использование в учебных занятиях в ТГУ шло параллельно с развитием вычислительной математики. И продолжительность этого процесса не ограничивается двумя десятилетиями, а перешагнуло второе столетие. За это время от работы на обычных счетах, логарифмической линейке, дифференциальном анализаторе и интеграфе пользователи техники университета сделали гигантский шаг к современным персональным машинам и суперкомпьютерам.



Николай Никанорович Горячев
(1883–1940)

Значительную роль в исследованиях по вычислительной математике в Томском университете сыграл выпускник физико-математического факультета МГУ Н.Н. Горячев.

Еще в 1920 г., впервые в Томске, Николай Никанорович начал читать на физико-математическом факультете курс лекций «Методы приближенных вычислений». В своих исследованиях по астрономии ученый постоянно использовал вычислительную математику и математическую статистику для усовершенствования вычислительной схемы эволюций орбит тел Солнечной системы.

В 1931 г. на физико-математическом факультете ТГУ открывается механико-математическое отделение, на котором появилась специальность по прикладной математике. По этой специальности, наряду с классическими курсами, читались лекции по теории конечных разностей, приближенному интегрированию дифференциальных уравнений, вычислительной технике и др.

Важно отметить, что в начале 30-х годов ТГУ был единственным вузом в стране, где на механико-математическом отделении готовились специалисты по прикладной (вычислительной) математике.

Из сказанного следует, что интерес к вычислительной математике и ее применению возник в ТГУ еще в начале прошлого столетия.

Трудно переоценить вклад в развитие вычислительной математики профессора Льва Александровича Вишневского, который, работая в ТГУ с 1925 г., много внимания уделял подготовке специалистов по прикладной (вычислительной) математике. Он стал инициатором создания при университете вычислительного бюро. Здесь начинались работы по расчету траекторий полета снарядов. Для этого использовались вычислительные схемы метода Адамса и обратное интерполирование. С 1932 по 1937 г. Лев Александрович был директором научно-исследовательского института математики и механики (НИИММ) при ТГУ, руководил отделом прикладной математики.



Лев Александрович Вишневский
(1887 – 1938)

Одними из первых работ того времени по разностным уравнениям явились статья А.К. Минятова «Сравнительное исследование дифференциальных и разностных уравнений» и публикация М.С. Горохова «Связь графического метода интегрирования с численным». Обе статьи вышли в свет в «Известиях НИИММ».

В сентябре 1957 г. на механико-математическом факультете Томского государственного университета по приказу министра высшего образования СССР В.П. Елютина была открыта кафедра прикладной и вычислительной математики (КПиВМ), первая за Уралом (фото 2).

П Р И К А З № 209.

по Томскому госуниверситету им. В. В. Куйбышева

„29" октября 1957 г.

§ 2.-

В соответствии с приказом МВО СССР № 984 от 21.IX.57г. организовать в составе механико-математического факультета кафедру прикладной и вычислительной математики в следующем составе:

доц.Г.А.Бюлер, асс.Семухина Н.В., Михайлов А.М., ст.лаб. Сазонова Э.С.

Отделу кадров оформить личное дело доц.Бюлера для утверждения в МВО.

Ректор Томского государственного университета профессор-доктор (А.Бунтин)

Фото 2

П Р И К А З № 53

по Томскому госуниверситету им. В. В. Куйбышева

„6" апреля 1959 г.

§ - 1.

В целях выполнения приказа Министерства об организации учебных вычислительных лабораторий:

1. Передать комнату № 211 кафедре прикладной и вычислительной математики к 6.IV.59г.
2. Декану ГГФ доц.Юртусову М.П. освободить комнату № 211 к этому же сроку.

Ректор Томского государственного университета профессор-доктор /А.Бунтин/

Фото 3

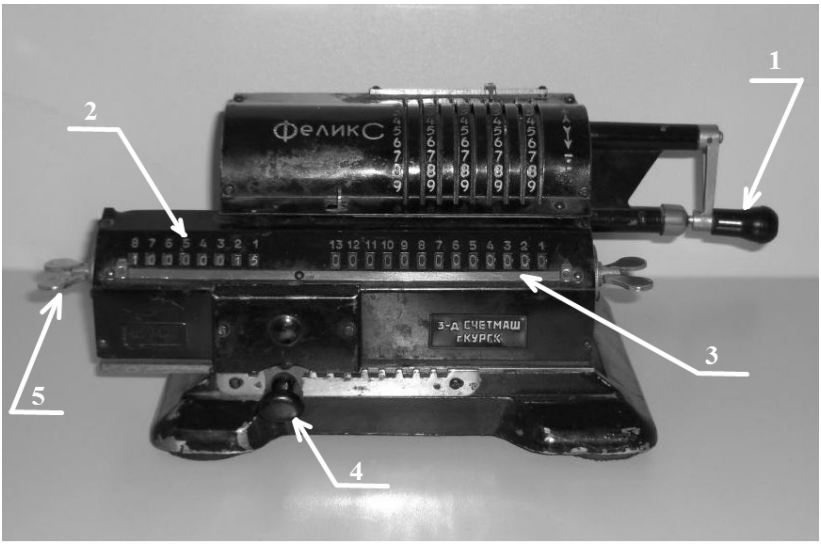
6 апреля 1959 г. приказом №53 ректора ТГУ А. Бунтина был открыт кабинет вычислительной техники при КПиВМ (фото 3):

«В целях выполнения приказа Министерства об организации учебных вычислительных лабораторий:

1) Передать комнату №211 кафедре прикладной и вычислительной математики к 6 апреля 1959 г.

2) Декану ГГФ Кортусову М.П. освободить комнату №221 к этому же сроку».

В конце пятидесятых – начале шестидесятых годов студенты ММФ выполняли здесь задания по «Методам вычислений» на арифмометрах «Феликс» и «Рейн-металлах», составлявших в то время парк кабинета. Арифмометр является простейшей цифровой машиной, производящей математические операции с числами.



Арифмометр «Феликс»

Авторы надеются, что некоторое количество строк, посвященных выполнению арифметических операций на арифмометре, заинтересует нынешнее поколение студентов. Читайте и сравнивайте возможности «Феликса» и современных ПЭВМ. Начнем с операции сложения. Для ее выполнения набираются исходные данные с помощью установочных рычагов. Сначала происходит набор первого слагаемого, которое вращением рукоятки *1* на один оборот в направлении, указанном стрелкой со значками «+» и «*», оказывается в счетчике результатов. А в счетчике оборотов *2* будет находиться *1*. Точно так же набирается

второе слагаемое, и с ним производится аналогичное действие. В счетчике результатов *3* получается сумма двух слагаемых.

Чтобы произвести операцию вычитания, поступают следующим образом. Сначала в счетчик результатов *3* переносится уменьшаемое (аналогично первому слагаемому), затем на установочных рычагах набирается вычитаемое и рукоятка *1* поворачивается на один оборот в направлении, указанном стрелкой со значками «–» и «:». Результат операции располагается в счетчике результатов *3*.

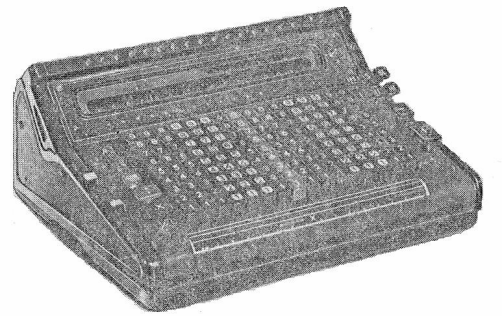
С помощью установочных рычагов на арифмометре можно набрать число, имеющее 9 разрядов. Счетчик результатов содержит 13 разрядов.

При выполнении операции умножения сначала набирают на арифмометре один из сомножителей. Далее, вращая рукоятку *1* в том же направлении, что и при сложении, делают столько оборотов, какова последняя цифра второго множителя. В счетчике результатов *3* будет стоять первый множитель, умноженный на последнюю цифру второго сомножителя, в счетчике оборотов *2* получается число, равное количеству сделанных оборотов. Далее каретка передвигается на один разряд вправо при помощи рычажка *4,* и по указанному правилу осуществляется умножение на предпоследнюю цифру второго сомножителя. Вновь перемещение каретки на один разряд вправо и т.д. вплоть до умножения на первую цифру второго сомножителя. Результат получается в счетчике результатов *3*, а второй сомножитель будет стоять в счетчике оборотов *2*.

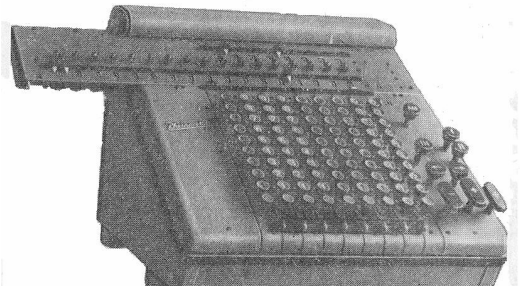
Для выполнения операции деления надо сначала передвинуть каретку вправо на такое количество разрядов, которое равно числу разрядов в частном. Затем перенести делимое в счетчик результатов *3*. Старший разряд делимого устанавливается на установочных рычагах как можно левее, но чтобы при этом все делимое полностью перешло в счетчик результатов *3*. Далее гасится в счетчике оборотов *2* цифра *1* с помощью барашка *5*. После этого с помощью установочных рычагов набираем делитель. При наборе делителя необходимо следить за тем, чтобы его старший разряд стоял против старшего разряда делимого, если делимое больше делителя. В противном случае на один разряд правее старшего разряда делимого (при этом и делимое, и делитель рассматриваются как целые числа, равные номеру самого левого из использованных установочных рычагов). Операция деления осуществляется повторным вычитанием. Рукоятка вращается в том же направлении, что и при вычитании, до тех пор, пока делитель, число установленное на рычагах, не станет больше числа в счетчике результатов. Если будет сделан лишний оборот, то можно услышать звонок. Тогда

делается оборот в обратном направлении. Далее каретка перемещается на один разряд влево, и процесс повторяется. Это продолжается до тех пор, пока каретка не займет крайнее левое положение. Частное будет находиться в счетчике оборотов *2*, а в счетчике результатов *3* – остаток.

Арифмометр приносит пользу при проведении расчетов: производится меньше записей на бумаге, вычисления носят менее утомительный характер, время каждого вычисления уменьшается и зависит от скорости вращения рукоятки пользователем.



Клавишная вычислительная машина «Мерседес»



Клавишная вычислительная машина «Рейн-металл»

Интересный факт: за рабочий день на арифмометре можно выполнить около 750 операций умножения пятизначных чисел на четырехзначные и около 570 операций деления таких же чисел.

«Рейн-металл», «Мерседес» и другие машины незначительно отличаются от арифмометра. В этих клавишных машинах вместо рычажкового набора используется клавишный, а ручной привод заменен электромотором. Имеются и другие усовершенствования.

Применение этих машин резко увеличивает производительность труда: можно выполнить около 1200 операций умножения пятизнач-

ных чисел на четырехзначные и приблизительно 1210 делений таких же чисел. К недостаткам работы на них следует отнести:

1) достаточно частую запись промежуточных результатов на бумаге;

2) повторный набор на клавиатуре новых данных и нажатие клавиши соответствующей арифметической операции после выполнения очередного действия;

3) значительный шум, который стоит в аудитории при выполнении арифметических операций, особенно умножения и деления.

Нынешнему поколению студентов, работающих на персональных компьютерах, трудно себе представить, какой грохот стоял в кабинете, когда несколько человек одновременно выполняли умножение или деление и особенно когда происходило деление на нуль.

В штате кабинета было всего два человека: ст. лаборант А.П. Мусатов и лаборант В.А. Пшеничников. Позднее, с 1960 г, в кабинете лаборантом работал «легендарный» Владимир Ваганян, помогавший ремонтировать вычислительную технику кабинета до 1970 г. С 1961 г. в кабинете работали М. Бухтяк (лаборант) и Н. Кардаш (ст. лаборант). После создания факультета прикладной математики и кибернетики был организован кабинет вычислительной техники, который обслуживал несколько факультетов и, в частности, ММФ. Кабинет располагался в подвальном помещении второго учебного корпуса, а позже в БИНе (третий учебный корпус ТГУ).

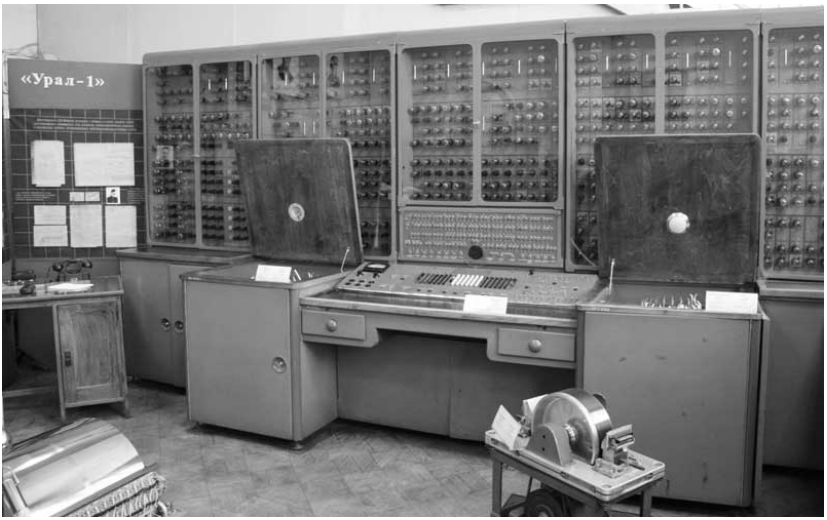


Калькулятор «Электроника 63-34»

К этому времени парк кабинета составляли калькуляторы. Последние совершенствовались. На «Электронике 63-34» можно было составлять простейшие программы, выполнять арифметические действия, хранить промежуточные

результаты в памяти калькулятора, вычислять различные тригонометрические функции и т.д.

Практические занятия по программированию, связанные с работой на ЭВМ и реализацией программ решения прикладных задач, проводились на ММФ ТГУ сначала на ЭВМ первого поколения «Урал-1». Она предназначалась для решения сравнительно несложных научно-технических задач. ЭВМ «Урал» занимала значительную территорию, отличалась большим потреблением энергии, невысокой надежностью и слабым программным обеспечением. Быстродействие машины составляло 2-3 тысячи операций в секунду, емкость оперативной памяти (ОП) – 2048 машинных слов длиной 48 двоичных знаков. Машина занимала правое крыло коридора второго этажа главного учебного корпуса, рядом с Гербарием.

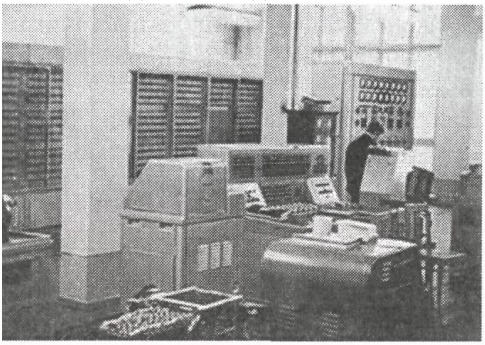


Урал-1

Когда решалась нетривиальная задача по уже отлаженной программе, программисту необходимо было приходить в 10 часов вечера на ЭВМ, устанавливать перфоленту с программой в читающее устройство, запускать программу и ждать результата, сидя рядом на стуле, откликаясь на звонок компьютера при прерываниях. И так до утра.

Первые поколения студентов-вычислителей проходили производственную практику по программированию в ВЦ МГУ, а с 1965 г. – на ЗММ г. Томска, где была установлена ЭВМ первого поколения М-20.

Ее быстродействие составляло 20 тысяч операций в секунду, а емкость ОП – 4096 машинных слов длиной 48 двоичных знаков.



М-20 (1958 г.)

Приказом ректора от 30 марта 1965 г. здесь был открыт вычислительный центр (ВЦ) ТГУ. Исполняющим обязанности начальника ВЦ стал Ю.П. Кунченко, а материально ответственным – М.Ф. Максимов.

Ограниченность возможностей ЭВМ первого поколения заставляла первых программистов относиться к составлению программ, как к искусству. Этому принципу учил вычислителей первый преподаватель КПиВМ по программированию, автор уникального учебного пособия «Программирование для трехадресной вычислительной машины» Моисей Аронович Тынкевич. Позднее появился учебник В.Ф. Ляшенко «Программирование на ЦВМ с системой команд типа М-20».

В 1970 г. при ТГУ организовали ВЦ университета, подчиненный ректору ТГУ. ЭВМ М-20 послужила исходной моделью для ряда машин второго поколения – БЭСМ-3М; БЭСМ-4 и М-220 и др., которые пополнили парк ЭВМ ВЦ Томского университета.

В период с 1974 по 1992 г. в ТГУ активно используются ЭВМ четвертого поколения на базе больших интегральных схем (БИС). Это машины класса ЕС-ЭВМ.

Для более активного использования современной вычислительной техники ВЦ ТГУ в учебной и научной деятельности, а также по управлению работой вуза приказом ректора №463 от 31 октября 1983 г. в ТГУ был организован соответствующий совет, куда вошли деканы факультетов. На самом вычислительном центре в этот период времени был организован дисплейный класс виртуальных машин, где студенты ММФ в течение семестра выполняли задания по «Методам вычислений», а летом проходили производственную практику по программированию.

С 1989 г. на механико-математическом факультете наступило время персональных ЭВМ. Сегодня в арсенале факультета шесть дисплейных классов и, в частности, 314, 316, 319 второго учебного корпуса и 138 НИИПММ, входящие в УЛ КВМиКМ. В каждом классе (314 и 316) находится 12 пользовательских ПЭВМ, каждая из которых комплектуется: LCD монитором Belinea 17”, процессором Intel Celeron D, тактовая частота 3 ГГц, оперативной памятью 2 Гб, жестким диском (винчестером) 160 Гб, видеокартой ATI Radeon 9200; и одна преподавательская ПЭВМ с LCD монитором Belinea 17”, процессором Intel Pentium 4, тактовая частота 3 ГГц, оперативной памятью 2 Гб, жестким диском (винчестером) 160 Гб, видеокартой NVidia GeForce 5500.

Аудитория 319 укомплектована четырьмя устаревшими ПЭВМ с ЭЛТ монитором Samsung 17”, процессором AMD Sempron 2500+ с тактовой частотой 1,4 ГГц, оперативной памятью 256 Мб, жестким диском (винчестером) 40 Гб, видеокартой NVidia GeForce FX 5200.



Аудитория 314

Шесть компьютеров, пополнивших парк ДК 319 в ноябре 2009 г., можно отнести к условно современным. В комплект каждой ПЭВМ входит: LCD Монитор Acer 17”, процессор Intel Celeron E1400 (дву-

ядерный) 2 ГГц, оперативная память 1 Гб, жесткий диск 320 Гб, видеокарта NVidia GeForce 8400.

На механико-математическом факультете функционирует локальная сеть, которая объединяет более 50 рабочих компьютеров, расположенных в дисплейных классах учебной лаборатории КВМиКМ, кафедрах и деканате факультета. При помощи виртуальных ethernet адаптеров (TAP) и программных мостов к сети факультета также присоединены: дисплейный класс №138, расположенный в НИИПММ, и дисплейный класс, расположенный в общежитии №6. В распоряжении факультета имеется беспроводная Wi-Fi сеть, работающая по стандартам b/g/n, подключение к которой возможно из любого места левого крыла третьего и четвертого этажей второго корпуса.

Локальная сеть имеет доменную структуру со строгим разделением прав. Каждому студенту и сотруднику выдается свой уникальный логин для работы за компьютером, подключенным к сети. Пользователь получает возможность пользоваться сетевыми ресурсами факультета, а именно сетевым диском по протоколу SMB из локальной сети факультета и по протоколу FTP из любого места томской сети.

Локальная сеть факультета управляется серверами, работающими под операционной системой FreeBSD. Центральный маршрутизатор, обеспечивающий выход в сеть Internet, имеет следующую конфигурацию: 2xIntel Pentium III 780MHz, 1Gb RAM, SCSI raid. Пользовательские данные хранятся на сервере со следующей конфигурацией: 4xIntel(R) Xeon(R) CPU E5335 2.00GHz, 4Gb RAM, SAS Raid. Для резервного копирования данных используется сервер.

Центральный маршрутизатор Wi-Fi сети – Cisco Linksys wrt320n.

Все серверы оснащены источниками бесперебойного питания APC на 1,5 кВт на случай внезапного отключения электричества. Автономная работа возможна на срок порядка 30 минут.

Дисплейные классы имеют ограниченный выход в сеть Internet (доступ возможен только к разрешенным и научно-образовательным ресурсам), однако данное ограничение не распространяется на компьютеры кафедр и деканат.

Из дисплейных классов учебной лаборатории КВМиКМ организован доступ преподавателей и студентов факультета к мощному вычислительному кластеру ТГУ СКИФ «Cyberia», который используется для проведения занятий по параллельным вычислениям.

Количество вычислительных узлов на кластере 283. Они соединяются высокопроизводительной сетью – Infiniband (Qlogic Infinipath). Каждый узел оснащен процессором 2xIntel Xeon 5150 (двуядерным)

2,66 ГГц, оперативной памятью 4 Гб, жестким диском (винчестером) 80 Гб.

За 20 лет работы учебной лаборатории ее услугами воспользовалось около 1300 выпускников – математиков и механиков механико-математического факультета.

В учебной лаборатории КВМиКМ в настоящее время работает 5 лаборантов (2,5 ставки). Это, как правило, студенты старших курсов ММФ, 3 старших лаборанта (1,5 ставки) из числа аспирантов КВМиКМ, 1 программист (1 ставка), 1 ведущий электроник (1 ставка), учебный мастер (1 ставка) и заведующий учебной лабораторией (1 ставка). Коллектив учебной лаборатории молод, но объем качественно выполняемой им работы достаточно велик (только учебной нагрузки на каждый класс приходится в среднем 58–60 часов).



Кластер СКИФ Cyberia

В основе деятельности всех работников лаборатории лежит стремление помочь факультету готовить специалистов высокого класса, умеющих работать на самой современной вычислительной технике.

С вводом на ММФ стандартов третьего поколения роль УЛ КВМиКМ в научно-исследовательском и учебном процессах будет только возрастать.

Литература

1. **Березин И.С., Жидков Н.П.** Методы вычислений. М.:Изд-во физ.-мат. лит-ры, 1959. Т. 1. 464 с.
2. **Берцун В.Н., Михайлов М.Д., Тынкевич М.А.** Кафедре вычислительной математики и компьютерного моделирования 45 лет // Вестник ТГУ: бюл. оперативной научной информации. 2003. № 10. С. 7-16.
3. **Круликовский Н.Н.** Из истории развития математики в Томске. Томск: Изд-во ТГУ, 2006. 174 с.
4. **Томский университет.** 1880—1980. Томск: Изд-во Том. ун-та. 430 с.
5. **Фоминых С.Ф., Некрылов С.А., Берцун Л.Л., Литвинов А. В.** Профессора Томского университета : Библиографический словарь. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1998. Т. 2. 544 с.
6. **Фоминых С.Ф., Некрылов С.А., Берцун Л.Л. и др.** Профессора Томского университета: Библиографический словарь. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2001. Т. 3. 532 с.
7. **Фоминых С.Ф., Некрылов С.А., Берцун Л.Л. и др.** Профессора Томского университета: библиографический словарь. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. Т. 4. Ч. 1. 534 с.
8. **Развитие математики, механики и кибернетики в Томском университете:** Сб. ст. Томск: Изд-во Том. ун-та, 1981. 124 с.
9. **Гладких Б.А.** Информатика от Абака до Интернета. Введение в специальность: Учеб. пособие. Томск: Изд-во НТЛ, 2005. 484 с.