

МЭИ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ШКОЛЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

В.В. Топорков

МЭИ сыграл особую роль в становлении и развитии вычислительной техники в стране. Среди его выпускников ряд выдающихся ученых-основоположников отечественного компьютеростроения. Научно-педагогическая школа вычислительной техники МЭИ складывалась с конца 40-х – начала 50-х годов XX в. Статья состоит из трех частей. Первая часть посвящена истории возникновения вычислительного направления в МЭИ. Вторая – деятельности известных специалистов в области вычислительной техники, которые заканчивали МЭИ в разные годы. В третьей части приводится краткий обзор направлений исследований по вычислительной тематике на кафедрах МЭИ.

Как все начиналось

Особая и весомая роль Московского энергетического института в становлении и развитии отечественной вычислительной техники хорошо известна и признана. На ряде кафедр электрофизического и радиотехнического факультетов к концу 40-х – началу 50-х годов XX в. были созданы предпосылки для подготовки инженеров-вычислителей, острую необходимость в которых испытывала и промышленность, и оборона.

В 1951 году в МЭИ создается специальность "математические и счетно-решающие приборы и устройства". В том же году состоялся первый выпуск инженеров, поскольку соответствующая подготовка уже проводилась в рамках специальности "автоматика телемеханика". Тогда, же в 1951 году была создана кафедра "Счетно-решающие приборы и устройства" – прародительница кафедры вычислительной техники (ВТ). Ее заведующим стал Григорий Митрофанович Жданов (1898-1967), доктор технических наук, профессор. Нужно сказать, что в то время это была одна из первых кафедр в СССР, которая начала подготовку инженеров-вычислителей.

В 1955 году была организована объединенная кафедра автоматики, телемеханики и математических машин, а в 1958 году выделена кафедра ВТ, которой до 1967 года бессменно руководил ее основатель – Г.М. Жданов. Тематикой вычислительных машин он занимался с 1937 года, в 1956 году издательство Гостехтеориздат выпустило его учебник "Математические машины и приборы непрерывного действия".

Г.М. Жданов хорошо понимал, что для будущих специалистов по вычислительной технике необходима углубленная подготовка по математическому и программному обеспечению, схемотехнике и конструированию ЭВМ. Поэтому с момента основания кафедры ВТ и в дальнейшем к преподаванию привлекались ведущие ученые и специалисты:

С.А. Лебедев, М.А. Карцев, П.И. Китов, Н.Я. Матюхин, Б.И. Рамеев, И.М. Тетельбаум и др. Некоторые из них, например, Н.Я. Матюхин и М.А. Карцев, были выпускниками радиотехнического факультета МЭИ.

Огромная роль в становлении и развитии школы вычислительной техники МЭИ принадлежит академику Сергею Алексеевичу Лебедеву (1902-1974).

В 1945 г. С.А. Лебедев создал первую в стране электронную аналоговую вычислительную машину для решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений, которые часто встречаются в задачах энергетики. Деятельность Сергея Алексеевича всегда была тесно связана с МЭИ. Довольно долго он работал на кафедре релейной защиты и автоматизации энергосистем, в 50-е годы он читал в МЭИ курс лекций "Вычислительные машины дискретного действия".

Решая задачи электротехники и энергетики с помощью аналоговых вычислительных машин, С.А. Лебедев пришел к постановке задачи создания цифровой машины. Профессор А.В. Нетушил, окончивший МЭИ за несколько лет до войны, впоследствии декан факультета автоматики и вычислительной техники, подготовил кандидатскую диссертацию на тему "Анализ триггерных элементов быстродействующих счетчиков импульсов". Он свидетельствовал о том, что уже в 1939 году С.А. Лебедев был знаком с двоичной системой счисления, интересовался триггерами и электронными быстродействующими счетчиками: "С самого начала этой работы в 1939 г. и до защиты С.А. Лебедев с вниманием и одобрением относился к моим исследованиям. Он согласился быть оппонентом по диссертации, защита которой состоялась в конце 1945 г. В то время еще никто не подозревал, что С.А. Лебедев вынашивает идею создания цифровой вычислительной машины".

С осени 1948 г. С.А. Лебедев начал разработку Малой электронной счетной машины (МЭСМ). Для определения набора операций МЭСМ он пригласил приехать в Киев А.А. Дородницына и К.А. Семендяева. Основы построения МЭСМ обсуждались в январе-марте 1949 г. на семинаре, в котором участвовали М.А. Лаврентьев, Б.В. Гнеденко, А.Ю. Ишлинский, А.А. Харкевич и сотрудники лаборатории С.А. Лебедева в Институте энергетики Академии наук Украины.

В конце 1951 г. МЭСМ прошла испытания и была принята в эксплуатацию Комиссией АН СССР во главе с академиком М.В. Келдышем. В состав комиссии входили академики С.Л. Соболев, М.А. Лаврентьев, профессора К.А. Семендяев, А.Г. Курош.

В 1952 г. на МЭСМ решались важнейшие научно-технические задачи из области термоядерных процессов (Я.Б. Зельдович), космических полетов и ракетной техники (М.В. Келдыш, А.А. Дородницын, А.А. Ляпунов), дальних

линий электропередач (С.А. Лебедев), механики (Г.Н. Савин), статистического контроля качества (Б.В. Гнеденко).

В 1950 г., когда был опробован макет МЭСМ, подобная машина работала лишь в Англии – ЭДСАК М.Уилкса (1949 г.), причем в ЭДСАК арифметическое устройство было последовательным.

В 1950 г. С.А. Лебедев начал разработку БЭСМ АН СССР. В марте 1950 г. он был назначен заведующим лабораторией №1 Института точной механики и вычислительной техники (ИТМ и ВТ), директором которого стал М.А. Лаврентьев.

Над БЭСМ трудились и студенты-практиканты из вузов, выполнявшие дипломные работы: В.С. Бурцев, В.А. Мельников, А.Г. Лаут, И.Д. Визун, А.С. Федоров и Л.А. Орлов. В апреле 1951 г. Государственная комиссия под председательством М.В. Келдыша приняла эскизный проект машины БЭСМ. К концу 1951 г. основу лаборатории №1 составили выпускники МЭИ, среди которых были будущие академики В.С. Бурцев и В.А. Мельников.

В I квартале 1953 г. БЭСМ была налажена, а в апреле 1953 г. принята Государственной комиссией в эксплуатацию.

В связи с дефицитом электронных трубок, которые поставлялись тогда только для "Стрелы", первые три года БЭСМ эксплуатировалась с памятью на акустических ртутных трубках, что снижало ее быстродействие в несколько раз. В 1956 г. БЭСМ была принята Государственной комиссией вторично – с памятью на потенциалоскопах.

В 1956 г. доклад С.А. Лебедева о БЭСМ на международной конференции в Дармштадте произвел сенсацию – БЭСМ была на уровне лучших американских машин и самой быстродействующей в Европе.

В 1958 г. БЭСМ с памятью на ферритовых сердечниках емкостью 2048 слов передали в серийное производство, она выпускалась под названием БЭСМ-2.

В 1953 г. по рекомендации М.А. Лаврентьева, ставшего вице-президентом АН СССР, С.А. Лебедев был назначен директором ИТМ и ВТ.

В 1955 г. С.А. Лебедев начал разработку М-20 (цифра в названии указывала на ожидаемое быстродействие – 20 тыс. оп./с). Такого быстродействия тогда не имела ни одна машина в мире. Постановлением Правительства СССР создание М-20 было поручено ИТМ и ВТ и СКБ-245. С.А. Лебедев стал главным конструктором, М.К. Сулим (СКБ-245) – его заместителем. Идеологию и структуру М-20 разрабатывал С.А. Лебедев, систему команд – М.Р. Шура-Бура, схемотехнику – П.П. Головистиков, М.К. Сулим руководил разработкой технической документации и изготовлением опытного образца в СКБ-245.

В 1958 г. Государственная комиссия приняла М-20 и рекомендовала ее в серийное производство.

Впервые в отечественной практике в М-20 С.А. Лебедевым с целью повышения производительности были реализованы автоматическая модификация адреса, совмещение работы арифметического устройства и выборки команд из памяти, введение буферной памяти для массивов данных, выдаваемых на печать, совмещение ввода и вывода данных со счетом, использование полностью синхронной передачи сигналов в логических цепях.

Позднее были разработаны полупроводниковые варианты М-20, реализующие ту же архитектуру: М-220 и М-222 (главный конструктор – М.К. Сулим); БЭСМ-3М и БЭСМ-4 (главный конструктор – О.П. Васильев).

ИТМ и ВТ после завершения работ по ламповым БЭСМ-2 и М-20 начал проектирование полупроводниковой БЭСМ-6, которая обладала быстродействием 1 млн. оп./с. Главным конструктором БЭСМ-6 был С.А. Лебедев, заместителями – его ученики В.А. Мельников и Л.Н. Королев.

В 1967 г. Государственная комиссия под председательством М.В. Келдыша приняла БЭСМ-6 с высокой оценкой и рекомендовала ее к серийному производству.

На основе БЭСМ-6 были созданы вычислительные центры коллективного пользования для научных организаций, системы автоматизации научных исследований в ядерной физике и других областях науки, информационно-вычислительные системы обработки информации в реальном времени. Она использовалась для моделирования сложнейших физических процессов и процессов управления, в системах проектирования программного обеспечения для новых ЭВМ.

БЭСМ-6 выпускалась Московским заводом САМ в течение 17 лет. За разработку и внедрение БЭСМ-6 ее создатели (из ИТМ и ВТ – С.А. Лебедев, В.А. Мельников, Л.Н. Королев, Л.А. Зак, В.Н. Лаут, В.И. Смирнов, А.А. Соколов, А.Н. Томилин, М.В. Тяпкин, от завода САМ – В.А. Иванов, В.Я. Семешкин) были удостоены Государственной премии.

ИТМ и ВТ совместно с заводом САМ на основе БЭСМ-6 разработал вычислительную систему АС-6, модульная организация и унифицированные каналы обмена которой обеспечивали возможность построения децентрализованных многомашинных вычислительных комплексов. АС-6 использовалась для обработки данных и управления в системах космических экспериментов, а также в ряде вычислительных центров крупных научно-исследовательских организаций.

Специализированные ЭВМ, созданные под руководством С.А. Лебедева для системы противоракетной обороны (ПРО), стали основой достижения стратегического паритета СССР и США в период "холодной войны". В 1952-1955 гг. В.С. Бурцевым были разработаны специализированные ЭВМ "Диана-1" и "Диана-2" для автоматического съема данных с радиолокатора и автоматического слежения за целями. Затем для системы ПРО, генеральным

конструктором которой был Г.В. Кисунько, в 1958 г. была предложена ламповая ЭВМ М-40, а немного позднее М-50 (с плавающей точкой).

Возможность поражения баллистических ракет, обеспеченная ПРО, заставила США искать пути заключения договора с СССР об ограничении ПРО. Создатели первой системы ПРО получили Ленинскую премию. Среди них были Г.В. Кисунько, С.А. Лебедев и В.С. Бурцев.

В 50-е – 60-е годы прошлого столетия в области отечественной вычислительной техники развивалось несколько направлений. Помимо школы С.А. Лебедева, наиболее известными были научные школы В.М. Глушкова, И.С. Брука, Б.И. Рамеева. Все они серьезно влияли на становление исследований и подготовку инженеров в МЭИ.

Академик Виктор Михайлович Глушков неоднократно бывал в МЭИ, а Институт кибернетики АН УССР, основателем и директором которого он был долгое время, поддерживал тесные деловые отношения с кафедрой ВТ.

В Энергетический институт АН СССР И.С. Бруком были приглашены выпускники радиотехнического факультета МЭИ Михаил Александрович Карцев и Николай Яковлевич Матюхин, которые впоследствии преподавали на кафедре ВТ.

Башир Искандерович Рамеев, до 1938 года учившийся в МЭИ, также некоторое время работавший у И.С. Брука, стал основателем знаменитой "пензенской школы".

Таким образом, к началу 50-х годов в МЭИ был создан мощный потенциал, который во многом предопределил развитие отечественной вычислительной техники.

Выпускники МЭИ - основоположники отечественного компьютеростроения

Среди выпускников МЭИ много выдающихся ученых, внесших поистине огромный вклад в становление и развитие вычислительной техники.

Этот раздел хотелось бы начать с описания деятельности ярких представителей школы С.А. Лебедева. В первом же выпуске МЭИ инженеров-вычислителей в 1951 году были В.А. Мельников и В.С. Бурцев.

Владимир Андреевич Мельников (1928-1993) свой трудовой путь начал, еще будучи студентом МЭИ, в ИТМ и ВТ АН СССР под руководством академика С. А. Лебедева.

Его первой работой был макет блока центрального управления операциями машины БЭСМ. Дипломный проект В.А. Мельникова по этому блоку, наряду с проектами других студентов-практикантов В.С. Бурцева, А.Н. Зимарева, В.П. Смирягина, А.Г. Лаут, В.Н. Лаута, А.С. Федорова, составил эскизный проект БЭСМ, который был защищен в апреле 1951 г. одновременно с эскизным проектом ЭВМ "Стрела", разработанной в СКБ-245.

В.А. Мельников вырос как ученый и конструктор в научной школе академика С.А. Лебедева. До конца своей жизни Владимир Андреевич сохранил чувства глубокой любви и уважения к Учителю, вместе с соратниками и учениками он продолжил развитие школы С.А. Лебедева. В.А. Мельников вспоминал: "Мне очень повезло и с моим первым учителем, и с моим первым директором. Моим первым учителем был С.А. Лебедев, который научил нас основам создания электронных цифровых вычислительных машин, а первым директором – М.А. Лаврентьев, сумевший создать в ИТМ и ВТ творческие условия, способствовавшие разработке и организации серийного производства первых ЭВМ".

Еще будучи молодым инженером, В. А. Мельников стал одним из руководителей следующей разработки ИТМ и ВТ – ЭВМ БЭСМ-2, ее наладки и подготовки к серийному производству.

В истории отечественной вычислительной техники эпохальным событием следует считать создание ЭВМ БЭСМ-6, обладавшей средним быстродействием 1 млн. операций в секунду. Основные решения построения БЭСМ-6 (архитектура, структура машины, система элементов и схемотехника, конструкция, программное обеспечение) принадлежат главному конструктору С. А. Лебедеву, его заместителям В. А. Мельникову и Л. Н. Королеву (ныне член-корреспонденту РАН, заведующему кафедрой в МГУ), А. А. Соколову. Многие из этих решений, реализованных на технической базе ЭВМ второго поколения, были положены в основу архитектуры ЭВМ третьего и четвертого поколений.

Архитектура БЭСМ-6 была использована в дальнейшем в ЭВМ "Эльбрус-1К2" и "Эльбрус-КБ", созданных М. В. Тяпкиным уже на интегральных схемах и обеспечивших программную совместимость с БЭСМ-6.

В 1969 г. В. А. Мельникову в составе коллектива разработчиков БЭСМ-6 была присуждена Государственная премия СССР.

В 1976 г. В. А. Мельникова избрали член-корреспондентом АН СССР по Отделению математики.

После БЭСМ-6 В. А. Мельников, в качестве главного конструктора, вместе с С.А. Лебедевым и А.А. Соколовым, приступил к разработке вычислительной системы АС-6,.

В АС-6 были воплощены многие идеи, составившие основу будущих супер-ЭВМ. АС-6 использовалась совместно с БЭСМ-6 при реализации советско-американской космической программы "Союз-Аполлон" и при последующих запусках космических кораблей в СССР.

Последние 10 лет жизни В. А. Мельников посвятил созданию векторно-конвейерных супер-ЭВМ на отечественной элементной базе, наиболее полно отвечающих требованиям решения сложных задач вычислительной математики. С этой целью он создал коллектив разработчиков супер-ЭВМ в

одном из научно-исследовательских институтов Минэлектронпрома СССР. В 1983 г., когда в АН СССР было открыто Отделение информатики, вычислительной техники и автоматизации, В.А. Мельников организовал Институт проблем кибернетики АН СССР и стал его директором. Вычислительная система "Электроника-ССБИС", которая разрабатывалась В.А. Мельниковым, в архитектурном отношении напоминала известную систему фирмы Cray Research (США), хотя конкретные решения по архитектуре, конструкции, схемотехнике и особенностям системного программного обеспечения для векторно-конвейерной супер-ЭВМ были оригинальными.

В 1986 г. В.А. Мельников был избран действительным членом АН СССР по Отделению математики.

Начавшаяся в СССР в конце 80-х годов перестройка, а затем длительный экономический кризис не позволили В.А. Мельникову довести до конца работу по "Электронике-ССБИС".

Большая и плодотворная работа В.А. Мельникова была отмечена высокими наградами – орденом Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени и медалями. В.А. Мельников – дважды лауреат Государственных премий (1969 и 1980 гг.), лауреат премии им. С.А. Лебедева Президиума АН Украины.

Академик РАН Всеволод Сергеевич Бурцев (1927-2005) был крупнейшим специалистом в области создания высокопроизводительных вычислительных машин и комплексов. Еще до окончания Московского энергетического института Всеволод Сергеевич начал научную и инженерную деятельность в ИТМ и ВТ под руководством академика С.А. Лебедева. Темой его дипломной работы была система управления БЭСМ АН СССР. Уже на дипломном проектировании он стал одним из ведущих разработчиков.

В 1953-1956 гг. В. С. Бурцев, будучи ответственным исполнителем, предложил принцип селекции и оцифровки радиолокационного сигнала. На его основе был осуществлен съем данных о цели с радиолокационной станции и ввод их в вычислительную машину, разработаны специализированные вычислительные машины "Диана-1" и "Диана-2", успешно проведен эксперимент одновременного сопровождения нескольких целей вычислительной машиной. На базе этих работ В. С. Бурцев написал кандидатскую диссертацию. На защите диссертации члены совета единогласно проголосовали за присуждение В. С. Бурцеву ученой степени доктора технических наук, так как полученные им результаты в корне изменили структуру управляющих противоракетных и противосамолетных комплексов.

В 1956-1961 гг. под непосредственным руководством Всеволода Сергеевича были разработаны принципы построения вычислительных

средств ПРО страны и создан двухмашинный высокопроизводительный вычислительный комплекс на базе спроектированных в ИТМ и ВТ машин М-40 и М-50.

Для М-40, самой быстродействующей в то время в стране серийной машины, В.С. Бурцевым впервые были предложены принципы распараллеливания вычислительного процесса на уровне аппаратных средств.

М-50 была выполнена как модификация М-40 для выполнения арифметических операций с плавающей точкой. Она была введена в эксплуатацию в 1959 г.

За создание вычислительных комплексов ПРО на базе М-40 и М-50 С.А. Лебедев и В.С. Бурцев были удостоены Ленинской премии.

В 1961-1968 гг. под непосредственным руководством В.С. Бурцева были разработаны высокопроизводительные полупроводниковые машины, предназначенные для построения сложных боевых комплексов ПРО: 5Э92б и ее модификация для вычислений с плавающей точкой 5Э51. 5Э92б обладала повышенной структурной надежностью и достоверностью выдаваемой информации, основанными на полном аппаратном контроле вычислительного процесса. Многомашинный вычислительный комплекс ПРО из восьми машин 5Э92б с автоматическим резервированием был испытан в реальной работе в 1967 г. В дальнейшем серийные машины 5Э92б стали основой системы ПРО страны, обеспечив паритет с США в "холодной войне" и сыграв важнейшую политическую роль в заключении в 1972 г. договора по ограничению ПРО.

В 1969-1972 гг. В.С. Бурцев, являясь главным конструктором, создал первую бортовую вычислительную машину третьего поколения для боевого возимого зенитно-ракетного комплекса С-300.

В декабре 1976 г. В.С. Бурцев был избран член-корреспондентом АН СССР по Отделению механики и процессов управления.

В 1973-1985 гг. Всеволод Сергеевич руководил разработкой многопроцессорных вычислительных комплексов (МВК) "Эльбрус-1", "Эльбрус-2", являясь главным конструктором. При проектировании МВК "Эльбрус-2" по его инициативе и при непосредственном участии были созданы новые быстродействующие интегральные схемы, высокочастотные групповые разъемы, многокристальные и большие интегральные схемы, микрокабели, прецизионные многослойные печатные платы. Это было большим вкладом в развитие технологии в нашей стране. В 1980 г. были закончены работы по созданию МВК "Эльбрус-1" общей производительностью 15 млн. оп./с. В 1985 г. успешно завершены государственные испытания десятипроцессорного МВК "Эльбрус-2" производительностью 125 млн. оп./с. Оба комплекса были освоены в серийном производстве.

В 1986-1993 гг. под руководством В. С. Бурцева разработана архитектура супер-ЭВМ, основанная на новом, не фон-Неймановском принципе, обеспечивающая распараллеливание вычислительного процесса на аппаратном уровне.

В июне 1992 г. В. С. Бурцев был избран действительным членом РАН по Отделению информатики, вычислительной техники и автоматизации.

Академик В.С. Бурцев был научным руководителем фундаментальных исследований по разработке нетрадиционных архитектурных решений высокопроизводительных вычислительных машин с использованием новых физических принципов, а также системного программного обеспечения с целью создания информационно-вычислительных комплексов с максимальной производительностью $10^{12} - 10^{14}$ оп/с.

Всеволод Сергеевич Бурцев удостоен Ленинской и Государственной премий, награжден орденами Ленина, Октябрьской революции, Трудового Красного Знамени и медалями. За цикл работ "Теория и практика создания высокопроизводительных многопроцессорных вычислительных машин" ему присуждена премия АН СССР им. С.А. Лебедева.

Член-корреспондент РАН Юрий Иванович Митропольский является выпускником кафедры Вычислительной МЭИ 1958 года. С 1963 г. работал в ИТМ и ВТ, принимал участие в разработке и внедрении БЭСМ-6, занимался проектированием системы обмена с внешними накопителями. Следующей разработкой была система обработки данных АС-6. Ю.И. Митропольский отвечал за периферийный процессор и систему автоматизации проектирования АПАС.

В 1978 г. вместе с академиком В.А. Мельниковым перешел в НИИ "Дельта", был назначен заместителем, а в 1981 г. - первым заместителем главного конструктора системы "Электроника ССБИС". В 1989 г. были проведены испытания головного образца системы.

В 1990 г. Ю.И. Митропольский избран член-корреспондентом АН СССР. Участвовал в создании Института проблем кибернетики, в 1991 г. был назначен заведующим отделением этого института.

В 1994 г. был переведен на должность заместителя директора Института высокопроизводительных вычислительных систем РАН. С 1999 г. Ю.И. Митропольский заведует отделом в Институте системного анализа РАН. Под его руководством продолжаются исследования по мультикомпьютерным вычислительным суперсистемам. С 1994 г. Ю.И. Митропольский возглавляет базовую кафедру Московского физико-технического института.

Михаил Александрович Карцев и Николай Яковлевич Матюхин принадлежат к школе И.С. Брука.

Михаил Александрович Карцев (1923-1983) – выпускник радиотехнического факультета МЭИ. Будучи студентом 5-го курса, работал по совместительству в Лаборатории электросистем Энергетического

института АН СССР. Здесь М.А. Карцев принял участие в разработке электронной вычислительной машины М-1, проводившейся под руководством член-корреспондента АН СССР И.С. Брука группой выпускников МЭИ во главе с Н.Я. Матюхиным.

В 1952 г. М.А. Карцев был направлен на постоянную работу в лабораторию И.С. Брука, где возглавил создание машины М-2. Небольшой коллектив справился с заданием всего за полтора года и в 1953 г. М-2 была введена в эксплуатацию.

По основным характеристикам М-2 находилась в одном ряду с созданными в 1953 г. ЭВМ "Стрела" и БЭСМ. В течение определённого времени эти три ЭВМ удовлетворяли потребности многих научных и конструкторских организаций в СССР.

Зимой 1954 - 1955 гг. М-2 была существенно модернизирована М.А. Карцевым. При модернизации М-2 в системе команд, вероятно, впервые была реализована идея укороченных адресов и кодов операций, послужившая предшественницей принципа формирования исполнительных адресов в ЭВМ второго и третьего поколений.

В 1958 г. была издана монография М.А. Карцева "Арифметические устройства электронных цифровых машин", позднее переизданная за рубежом.

В 1957 г. И.С. Брук начал разработку электронной управляющей машины М-4, предназначенной для управления новым экспериментальным радиолокационным комплексом, который создавался Радиотехническим институтом АН СССР под руководством академика А.Л. Минца. Руководителем разработки М-4 был назначен М.А. Карцев. К этому времени электронной промышленностью были освоены и выпускались первые отечественные транзисторы. Поэтому было решено проектировать М-4 на полупроводниковой элементной базе, и она стала одной из первых отечественных машин второго поколения.

В М-4 М.А. Карцев одним из первых реализовал разделение оперативной памяти машины на память данных и память программ и констант, размещаемых в постоянном запоминающем устройстве, для того, чтобы повысить устойчивость к отказам и сбоям систем, построенных на базе этой машины.

В июле 1962 г. были завершены совместные испытания М-4 с устройством первичной обработки информации и сопряжения с объектом на экспериментальном радиолокационном комплексе. В ноябре 1962 г. вышло постановление о запуске М-4 в серийное производство.

Хотя постановление о запуске М-4 в серийное производство было принято, М.А. Карцев, поддержанный коллективом разработчиков, настоял на проведении её существенной модернизации, учитывая прогресс в технической базе. Это позволило почти на порядок увеличить

быстродействие машины. В 1964 г. появилась машина М-4М, быстродействие которой составляло 220 тыс. оп./с. Она выпускалась до 1985 г., всего было поставлено на объекты более 100 комплектов.

На базе М-4М и М-42М, включавшей в себя внешнее вычислительное устройство и средства сопряжения с каналами связи, были построены многомашинные вычислительные комплексы, объединённые в мощную вычислительную систему, работавшую в реальном масштабе времени.

В 1967 г. за эти работы М.А. Карцеву была присуждена Государственная премия СССР.

В том же году М.А. Карцев выдвинул дерзкий проект вычислительного комплекса М-9 с производительностью порядка миллиарда оп./с. Принципиально новым был взгляд на архитектуру комплекса, когда обеспечивалась высокая степень параллелизма и высокая производительность при работе с разнородными данными для широкого класса вычислительных задач.

Эти оригинальные идеи М.А. Карцева, опередившие своё время, не были реализованы в полном объеме прежде всего из-за отсутствия тогда необходимой технической базы.

Разработка векторной вычислительной машины М-10 на микроэлектронной элементной базе была начата М.А. Карцевым в 1969 г. В 1973 г. первый промышленный образец М-10 успешно выдержал испытания. С этого времени началось серийное производство М-10, в течение 15 лет было выпущено несколько десятков этих комплексов. М-10 представляла собой многопроцессорную вычислительную систему синхронного типа и относилась к ЭВМ третьего поколения. Основное применение М-10 нашла в системе раннего предупреждения о ракетном нападении, а также в системе общего наблюдения за околоземным космическим пространством, состоявшей из сети радиолокационных станций, сопряжённых с вычислительными комплексами М-10. Разработка М-10 была проведена НИИ вычислительных комплексов (НИИВК), созданном М.А. Карцевым в 1967 г.

Впервые в мире на модели, рассчитанной с помощью М-10, физиками были получены данные по явлению коллапса в плазме, чего не удалось сделать учёным США на СДС 7600.

В 1978 г. М.А. Карцев начал разработку новой многопроцессорной векторной вычислительной машины М-13 на больших интегральных схемах. М-13 была первой в СССР векторно-конвейерной ЭВМ.

М.А. Карцев – автор фундаментальных работ по вычислительной технике, в том числе пяти монографий по арифметике и архитектуре электронных цифровых машин. В книге "Вычислительные системы и синхронная арифметика" (1978 г.) им практически впервые было поставлено

на научную основу проектирование общей структуры ЭВМ для выполнения параллельных вычислений.

М.А. Карцев был награждён орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, "Знак почёта", орденом Красной Звезды, медалью "За отвагу" и другими медалями.

Член-корреспондент РАН Николай Яковлевич Матюхин (1927-1984) – выдающийся ученый в области вычислительной техники и конструктор специализированных ЭВМ для систем противовоздушной обороны (ПВО). Он был одним из наиболее ярких представителей инженерной школы И. С. Брука, ведущим разработчиком первых ЭВМ М-1 и М-3.

В начале 1950 г. Н.Я. Матюхин был приглашен на работу в лабораторию И.С. Брука. Там он возглавил создание первой автоматической цифровой вычислительной машины М-1, разработка которой была завершена в 1951 г. практически одновременно с созданием С. А. Лебедевым машины МЭСМ в Киеве.

Уже в этой работе Н. Я. Матюхиным были предложены принципиальные решения по выбору архитектуры и схмотехники ЭВМ первого поколения, развитые им в машине М-3 и сыгравшие важную роль в становлении отечественной вычислительной техники.

В 1956 г. группа Н. Я. Матюхина совместно с группой Б.М. Кагана из Института электропромышленности академика А.Г. Иосифьяна (ныне ВНИИЭМ) завершила разработку малой ЭВМ М-3, предназначенной для научных и инженерных расчетов в научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях и послужившей прототипом широко известных серий ЭВМ "Минск" и "Раздан".

В 1957 г. Н.Я. Матюхин предложил принцип микропрограммного управления ЭВМ независимо от работ М. Уилкса в Манчестерском университете (Англия). Первый макет такого управления под руководством Н.Я. Матюхина был выполнен летом 1957 г. Ю.Н. Глуховым и Е.Н. Филиновым в Лаборатории управляющих машин и систем (ЛУМС) АН СССР, преобразованной позже в Институт электронных управляющих машин (ИНЭУМ).

В 1957 г. группа сотрудников ЛУМС АН СССР (Н.Я. Матюхин, А.Б. Залкинд, О.В. Росницкий, А.И. Щуров) была приглашена в институт, возглавлявшийся тогда генеральным конструктором Г.Л. Шориным, для создания цифровых вычислительных и управляющих комплексов для системы ПВО страны, по назначению аналогичной американской системе "Сейдж".

Первой разработкой Н.Я. Матюхина в этом направлении была специализированная ЭВМ "Тетива", выпущенная Минским заводом в 1962-1964 гг.

ЭВМ "Тетива" была первой отечественной ЭВМ второго поколения, в которой устройство управления использовало микропрограммы, хранящиеся в постоянной памяти. Позже микропрограммное управление было применено во многих отечественных ЭВМ ("Промінь", 1963г., "Наири", 1964 г., "Мир", 1965 г., моделях ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ).

В дальнейшем Н.Я. Матюхин был главным конструктором ряда стационарных и возимых ЭВМ, а также и вычислительных комплексов для центров коммутации сообщений глобальной сети системы ПВО, разработанных НИИ автоматической аппаратуры (НИИАА) и серийно выпускавшихся отечественной промышленностью с 1965 по 1992 гг.

Будучи главным конструктором ряда крупных проектов по созданию ЭВМ, Н.Я. Матюхин одним из первых почувствовал острую необходимость в автоматизации проектирования средств вычислительной техники. Начиная с 1964 г. он выполнил ряд основополагающих исследований и разработок в этом направлении. Под руководством и при непосредственном участии Н.Я. Матюхина в 1968 г. была написана первая отечественная монография "Применение ЦВМ для проектирования цифровых устройств". В ней были выдвинуты и обоснованы принципы построения САПР средств вычислительной техники, лежащие ныне в основе многих конкретных систем. Н. Я. Матюхин разработал язык моделирования цифровых устройств МОДИС и первую систему моделирования. Комплексный подход к проектированию, объединяющий логическое моделирование с автоматизированным конструированием устройств и выпуском документации, также был предложен Н.Я. Матюхиным.

Н.Я. Матюхин руководил межведомственной координацией оборонных министерств СССР в области САПР вычислительной техники, всесоюзными научными конференциями и семинарами по этой проблеме.

Как крупный специалист в области вычислительной техники, один из тех, кто заложил основы этой отрасли в СССР, в 1979 г. Н.Я. Матюхин был избран член-корреспондентом АН СССР по Отделению механики и процессов управления. В 1976 г. за работы в области систем управления Н. Я. Матюхин был удостоен Государственной премии СССР.

Научно-исследовательскую работу Н.Я. Матюхин успешно совмещал с педагогической. Он преподавал в МЭИ, был профессором базовой кафедры Московского института радиотехники, электроники и автоматики при НИИАА.

В 1980 г. за высокие заслуги он был награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Среди других известных выпускников МЭИ такие первоклассные специалисты как М.А. Ларионов, Г.П. Лопато, В.В. Пржиялковский, В.К. Левин и В.Н. Наумов.

Александр Максимович Ларионов (1928-1995) окончил Московский энергетический институт по специальности «электромеханические приборы» в феврале 1951 г., был направлен в СКБ-245 (Москва), где занимался наладкой и отработкой устройства центрального управления ЭВМ «Стрела», быстро став ведущим специалистом.

В течение следующих восьми лет он занимал последовательно должности инженера, старшего инженера, ведущего инженера, начальника лаборатории, начальника отдела.

Основной проблематикой, над которой он работал после 1955 г., было создание электронного комплекса обработки радиолокационных данных и наведения ракет на воздушные цели.

В 1964 г. Александр Максимович включился в разработку наземного войскового вычислительного комплекса «Бета-2» и через некоторое время был назначен его главным конструктором.

В 1968 г. НИЭМ было получено создание стационарного вычислительного комплекса повышенной надежности для управления космическими объектами. Главным конструктором этого комплекса, названного МСМ, стал А.М. Ларионов.

В январе 1969 г. после объединения НИЭМ с Научно-исследовательским центром электронной вычислительной техники (НИЦЭВТ) А.М. Ларионов был назначен начальником отделения специализированных наземных цифровых вычислительных машин, перед которым стояла задача разработки наземного бортового вычислительного комплекса «Бета-2» для Министерства обороны и ЭВМ для управления космическими объектами – МСМ.

В октябре 1969 г. А. М. Ларионов назначается заместителем директора НИЦЭВТ по научной работе. Одновременно он становится заместителем Генерального конструктора ЕС ЭВМ и заместителем главного конструктора бортовых ЦВМ серии «Аргон».

С марта 1971 года А.М. Ларионов – директор НИЦЭВТ, Генеральный конструктор ЕС ЭВМ, главный конструктор БЦВМ серии «Аргон».

В 1971 г. он был награжден орденом Трудового Красного Знамени, в 1977 г. – орденом Ленина.

Георгий Павлович Лопато (1924-2003) закончил электрофизический факультет МЭИ.

В 1952 г. Георгий Павлович был направлен на работу во Всесоюзный научно-исследовательский институт электромеханики (ВНИИЭМ). Он участвовал в наладке ЭВМ М-3, изготовленной ВНИИЭМ по документации ЛУМС АН СССР. В 1958 г. был направлен в Китай, где помогал в наладке М-3, изготовленной по переданной в Китай документации.

В апреле 1959 г. Г.П. Лопато по приглашению Белорусского Совнархоза прибыл в Минск и приступил к работе в должности главного инженера СКБ Минского завода им. Г.К. Орджоникидзе.

В ноябре 1964 г. Г.П. Лопато назначен начальником СКБ завода им. Орджоникидзе (впоследствии Минское проектное бюро, филиал НИЦЭВТ, НИИЭВМ). Там он работал вплоть до ухода на пенсию в 1987 г.

Георгий Павлович Лопато был главным конструктором первой ЭВМ, разработанной в СКБ завода им. Г. К. Орджоникидзе, – ламповой ЭВМ "Минск-1" (1960 г.). Наиболее значительной работой, проведенной в НИИЭВМ под его непосредственным техническим руководством, было создание по заказу Министерства обороны ряда возимых ЭВМ, совместимых с машинами ЕС ЭВМ (1983–1989гг.)

В течение длительного времени Георгий Павлович был заведующим кафедрой Минского радиотехнического института.

В 1979 г. Г. П. Лопато избран член-корреспондентом АН СССР, в 1995 г. – член-корреспондентом НАН Белоруссии. В 1980 г. он получил звание профессора. В апреле 1999 г. International Biographical Center, Cambridge (Англия) включил Г. П. Лопато в состав 2000 выдающихся деятелей науки 20-го столетия.

В 1970 г. за вклад в разработку семейства ЭВМ «Минск» второго поколения Г.П. Лопато присуждена Государственная премия. Награжден орденами Ленина (1983 г.), Октябрьской Революции (1972 г.), Трудового Красного Знамени (1976 г.), Знак Почета (1966 г.), девятью медалями.

Виктор Владимирович Пржиялковский родился второго марта 1930 г. В 1953 г. окончил факультет электровакуумной техники и специального приборостроения Московского энергетического института по специальности «автоматические и измерительные приборы и устройства».

С 1953 по 1956 гг. он работал инженером, старшим инженером в Пензенском филиале СКБ-245.

С 1956 по 1959 гг. он – старший инженер в/ч 06669 в Ногинске, участвовал в создании полупроводниковой ЭВМ (арифметическое устройство и устройства местного и центрального управления).

С августа 1959 по июль 1971 гг. В. В. Пржиялковский работал на различных должностях в СКБ Минского завода им. Г.К. Орджоникидзе, с 1964 г. он главный инженер СКБ, затем заместитель директора филиала НИЦЭВТ по научной работе, главный конструктор ЭВМ «Минск-2», «Минск-23», «Минск-32», ЕС-1020.

С 1971 по 1977 гг. Виктор Владимирович – заместитель директора по научной работе НИЦЭВТ, заместитель Генерального конструктора ЕС ЭВМ, заместитель главного конструктора БЦВМ комплекса «Аргон».

В 1977 г. он назначен директором НИЦЭВТ, а затем до 1988 г. был генеральным директором НПО «Персей», Генеральным конструктором ЕС ЭВМ, главным конструктором БЦВМ комплекса «Аргон».

В 1988–1990 гг. В. В. Пржиялковский – Генеральный конструктор НПО «Персей», Генеральный конструктор ЕС ЭВМ, главный конструктор БЦВМ комплекса «Аргон».

В 1970 г. он стал лауреатом Государственной премии СССР, в 1983 г. Героем Социалистического труда. Виктор Владимирович награжден орденами Трудового Красного Знамени (1971 г.), Октябрьской Революции (1977 г.), орденом Ленина четырьмя медалями.

Владимир Константинович Левин родился 5 марта 1929 г. Поступив в 1937 г. в среднюю школу, он досрочно окончил ее в 1944 г., сдав экзамены экстерном. В том же году он поступил в Московский энергетический институт, который окончил в 1950 г. по специальности "автоматика и телемеханика".

С 1951 по 1968 г. Владимир Константинович работал в Конструкторском бюро промышленной автоматики (КБПА) Министерства радиопромышленности, с 1960 г. – в должности главного инженера предприятия.

В 1951–1958 гг. он участвовал в создании высокопроизводительных специализированных вычислительных машин на лампово-диодной схемотехнике с тактовой частотой 1,5 МГц, рекордной для того времени. В 1958–1965 гг. был заместителем главного конструктора полупроводниковой высокопроизводительной вычислительной машины общего назначения «Весна» и ее расширенной модификации – «Сигма». Сокращенный вариант «Весны» – «Снег» и специализированные системы на той же элементно-конструктивной базе В. К. Левин разрабатывал в ранге главного конструктора.

В 1966–1967 гг. Владимир Константинович руководил аванпроектом системы «Ряд» (с 1968 г. именованной Единой системой ЭВМ). В связи с последовавшим развертыванием работ по ЕС ЭВМ, он был переведен в 1968 г. с частью сотрудников КБПА во вновь образованный НИЦЭВТ, где до 1976 г. занимал должность заместителя директора по научной работе. В качестве первого заместителя Генерального конструктора ЕС ЭВМ он курировал вопросы разработки высокопроизводительных машин, системного программного обеспечения, работы по сотрудничеству со странами – членами СЭВ, внедрения ЕС ЭВМ в автоматизированные системы управления и информационного обслуживания с использованием средств телеобработки данных.

В 1976–1995 гг. В. К. Левин – директор КБПА, которое в 1978 г. преобразовано в НИИ «Квант». С 1996 г. по настоящее время он научный руководитель НИИ «Квант». Главный конструктор трех очередей

проблемно-ориентированных систем с массовым структурным параллелизмом с наивысшими в отечественной практике показателями производительности – 100 млн., 1 млрд. и более 10 млрд. операций в секунду (введены в действие соответственно в 1982, 1986, 1995 гг.). В процессе этих работ совместно с ИПМ им. М.В. Келдыша РАН на основе микропроцессоров Intel 860 и транспьютеров в 1993–1995 гг. создана масштабируемая многопроцессорная вычислительная система МВС-100, используемая в ряде организаций страны. В 1996–1999 гг. под руководством В.К. Левина на основе микропроцессоров Alpha DEC создана вычислительная система нового поколения МВС-1000.

Владимир Константинович лауреат Ленинской (1957 г.) и Государственной (1983 г.) премий, награжден орденом Ленина (1955 г.), двумя орденами Трудового Красного Знамени (1958 г. и 1971 г.), несколькими медалями.

Борис Николаевич Наумов (1927-1988) закончил МЭИ по специальности "автоматика и телемеханика".

В 1950-1967 гг. Б.Н. Наумов трудился в Институте автоматки и телемеханики. Здесь, в коллективе ведущих ученых в области автоматического управления, Б.Н. Наумов сформулировал свою позицию и выполнил исследования, направленные на создание новых эффективных методов теории нелинейных систем автоматического управления и ее приложений к решению крупных задач народного хозяйства и оборонной техники.

К 1967 г. уже были работы, нашедшие международное признание, блестящие защиты кандидатской и докторской диссертаций, свое место в теории автоматического управления и ее приложениях на практике. Как раз в это время оказался в кризисном положении коллектив ИНЭУМ, созданный в 1958 г. в составе АН СССР и переданный в ведение Минприбора СССР в 1965 г. Б.Н. Наумов без колебаний принял предложение руководителей Минприбора и возглавил в 1967 г. ИНЭУМ.

Он сумел быстро и эффективно сосредоточить деятельность института в трех основных направлениях:

- управляющие вычислительные комплексы на микроэлектронной базе;
- автоматизированные системы управления сложными объектами, технической базой которых служили упомянутые управляющие комплексы;
- системное программное и математическое обеспечение вычислительных комплексов и систем управления.

Наиболее ярко масштабность и организационный талант Б.Н. Наумова проявились в период 1974-1984 гг., когда он руководил разработкой международной системы малых ЭВМ (СМ ЭВМ) в качестве Генерального конструктора.

За создание СМ ЭВМ Б.Н. Наумов был удостоен Государственной премии СССР в области науки и техники.

СМ ЭВМ в совокупности с Единой системой ЭВМ в 70-80-х годах послужили основой автоматизации управления и обработки информации во всех отраслях народного хозяйства, автоматизации научных исследований.

В 1976 г. Б.Н. Наумов был избран член-корреспондентом АН СССР, в 1984 г. – действительным членом АН СССР.

Б. Н. Наумов был одним из инициаторов организации в составе АН СССР Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации, созданного в 1983 г. усилиями вице-президента АН СССР академика Е. П. Велихова. До конца жизни Б.Н. Наумов возглавлял Институт проблем информатики АН СССР, организованный по его инициативе.

Резанов Владислав Васильевич родился в 1929 г. Окончил Московский энергетический институт в числе первых выпускников-вычислителей. По окончании МЭИ был направлен на Пензенский завод счетно-аналитических машин, а затем трудился в Пензенском филиале московского СКБ-245, который разрабатывал и внедрял в производство ЭВМ серии "Урал" под руководством Б.И. Рамеева.

С 1958 г. Владислав Васильевич работает в Северодонцке, в Научно-исследовательском институте управляющих вычислительных машин (НИИ УВМ).

В 1965 г. В.В. Резанов предложил основные положения Агрегатной системы средств вычислительной техники (АСВТ) – одного из агрегатных комплексов Государственной системы приборов и средств автоматизации, ставшей стержнем научно-технической политики Минприбора.

Под руководством В.В. Резанова в НИИ УВМ были разработаны модели М2000 и М3000 АСВТ. На базе М3000 была создана система резервирования мест на авиалиниях страны и продажи билетов "Сирена".

В 1968-1976 гг. В.В. Резанов был главным конструктором семейства моделей М6000, М7000 АСВТ-М, на базе которых построено более 15 тысяч автоматизированных систем управления технологическими процессами.

В 1976-1990 гг. В.В. Резанов был заместителем генерального конструктора СМ ЭВМ и главным конструктором моделей СМ2, СМ2М, СМ1634, СМ1210, которые пришли на смену М6000/М7000.

В 1978-1987 гг. под руководством В.В. Резанова в НИИ УВМ совместно с Институтом проблем управления были разработаны высокопроизводительные геофизические вычислительные комплексы с перестраиваемой структурой АСВТ-ПС (модели ПС-2000, ПС-3000). В 1981-1989 гг. НПО "Импульс" поставило народному хозяйству более 150 комплексов ПС-2000 для обработки геофизической информации, гидроакустических систем специального назначения.

В 1981-1991 гг. В.В. Резанов был заместителем генерального конструктора систем управления атомными электростанциями. Под его руководством в НИИ УВМ был разработан высоконадежный программно-технический комплекс ПС 1001 для объектов атомной энергетики и других критически важных объектов.

В.В. Резанов награжден орденами Ленина (1981 г.), Трудового Красного Знамени (1971 г.), Октябрьской Революции (1977 г.), Знак Почета (1966 г.).

Исследования в области информатики и вычислительной техники в МЭИ

Отсчетом хронологии вычислительной техники в МЭИ принято считать 1951 год, когда была открыта специальность "математические и счетно-решающие приборы и устройства" и состоялся первый выпуск инженеров-вычислителей (группа ВП-1-45). У истоков создания вычислительного направления в МЭИ стояли энергичные и талантливые люди.

Работая в Киеве в Институте энергетики АН УССР, С.А. Лебедев еженедельно приезжал в Москву и читал лекции в МЭИ. Такой режим длился полтора года, затем дисциплину "Вычислительные машины дискретного действия" стал вести Анатолий Георгиевич Шигин (1922-1997). Он сделал очень много для создания лабораторной базы, а в 1952 году защитил одну из первых в СССР кандидатских диссертаций, посвященных созданию устройств ЭВМ.

Исследования в области вычислительной техники в МЭИ с начала 50-х годов прошлого столетия начинают динамично развиваться.

В 1953 году организуется подготовка аспирантов по соответствующим специальностям. В 1957 году приобретает массово выпускавшаяся в стране ЭВМ "Урал-1". Быстрый рост объема заявок привел к необходимости приобретения еще нескольких машин и к созданию в 1958 году нового подразделения – вычислительного центра МЭИ. С 1965 года кафедра ВТ, наряду с инженерами по ЭВМ, начинает выпуск специалистов по прикладной математике.

С 1967 по 1982 год кафедру ВТ возглавлял Юрий Матвеевич Шамаев (1922-1998). С его приходом на кафедре начинаются исследования, связанные с проектированием устройств памяти.

В 60-е – 70-е годы одной из самых больших по составу на кафедре ВТ была научная группа А.Г. Шигина.

По инициативе Ю.М. Шамаева в 1971 году кафедра ВТ начинает подготовку инженеров по конструированию и производству электронно-вычислительной аппаратуры.

В 1976 году на базе отдела математического обеспечения создается кафедра прикладной математики (ПМ). В начале 80-х годов часть

сотрудников кафедры ВТ была переведена на реорганизованную кафедру системотехники (впоследствии ставшую называться кафедрой вычислительных машин, систем и сетей – ВМСС).

С 1982 по 1996 год кафедрой ВТ руководил Гурам Семенович Чхартишвили, а начиная с 1996 года заведующим кафедрой является автор этих строк.

Исследования на факультете автоматики и вычислительной техники (АВТФ), благодаря тому заделу, который создали основатели вычислительного направления в МЭИ, всегда проводились на высоком уровне и завоевали признание не только в стране, но и за рубежом.

К преподаванию дисциплин по вычислительной технике в МЭИ всегда привлекались высококлассные специалисты, активно работавшие в науке. Здесь нужно вспомнить Илью Марковича Тетельбаума (1910-1992), который работал в МЭИ с 1950 по 1980 год, а на кафедре ВТ – с момента ее основания. Фактически он был одним из основоположников аналогового моделирования в СССР. С 1956 по 1970 год на кафедре преподавал Анатолий Иванович Китов, один из ведущих ученых в области создания информационно-поисковых систем и алгоритмических языков. Дмитрий Александрович Поспелов, известный ученый в области создания ЭВМ новой архитектуры и проблем искусственного интеллекта, работал в МЭИ, в том числе и на кафедре ВТ, с 1956 по 1968 год. В начале 70-х годов преподавал на кафедре ВТ Эдуард Владимирович Евреинов, видный специалист по вопросам проектирования многопроцессорных систем.

Исследования на АВТФ всегда велись широким фронтом, по практически всем известным актуальным проблемам в области информатики и вычислительной техники. Приведу лишь краткий перечень направлений, в рамках которых получены наиболее весомые результаты, а также имена научных руководителей этих направлений.

- Структурное проектирование и активное программное моделирование ЭВМ (профессор А.Г. Шигин, кафедра ВМСС).
- Вычислительные сети и телекоммуникации (профессор Л.И. Абросимов, кафедра ВМСС).
 - Запоминающие устройства, микропроцессорные системы (доцент А.А. Дерюгин, кафедра ВМСС).
- Поисковое проектирование ЭВМ (профессор И.И. Дзегеленок, кафедра ВМСС)
- Обеспечение надежности ЭВМ (профессор И.И. Ладыгин, кафедра ВМСС).
- Языки описания и моделирования аппаратуры (доцент А.К. Поляков, кафедра ВМСС).
- Аналоговые вычислительные машины (профессор И.М. Тетельбаум, кафедра ВТ, доцент Ф.М. Шлыков, кафедра ВМСС).

- Устройства и системы памяти ЭВМ (профессора Ю.М. Шамаев, И.В. Огнев, Г.А. Бородин, кафедра ВТ).
- Имитационное моделирование (доцент А.Н. Дорошенко, кафедра ВТ).
- Логический синтез цифровых устройств (профессор И.С. Потемкин, кафедра ВТ).
 - Распределенные вычисления, автоматизация совместного проектирования программных и аппаратных средств (профессор В.В. Топорков, кафедра ВТ).
 - Автоматизация моделирования динамических систем (профессор Г.С. Чхартишвили, кафедра ВТ).
 - Диагностика сложных систем, криптография (профессор А.Б. Фролов, кафедра математического моделирования).
 - Искусственный интеллект и интеллектуальные системы (профессора Д.А. Пospelов, В.Н. Вагин, доцент Е.Т. Семенова, кафедра ПМ).
 - Обучающие системы (профессор И.А. Башмаков, кафедра ПМ).
 - Автоматизация учебного процесса (профессор В.Б. Глаголев, кафедра ПМ)
 - Системы поддержки принятия решения (профессор А.П. Еремеев, кафедра ПМ).
 - Языки и средства функционального и параллельного программирования (профессора Ю.П. Кораблин, В.П. Кутепов, В.Н. Фальк, кафедра ПМ).

Вычислительное направление в МЭИ создано и существует уже более 50 лет. За это время подготовлено огромное число квалифицированных специалистов. Научно-педагогическая школа вычислительной техники МЭИ хорошо известна не только в нашей стране, но и за рубежом. Хочется надеяться на то, что основы и традиции, заложенные ее создателями, а также самоотверженный труд коллег будут способствовать возрождению и укреплению позиций компьютерной индустрии в России.

PS. Большая часть представленного материала была использована при подготовке статьи для юбилейного выпуска «Вестника МЭИ», посвященного 75-летию института. Автору хотелось бы выразить благодарность Эдуарду Михайловичу Пройдакову за возможность использования страниц сайта "Виртуальный компьютерный музей" (<http://www.computer-museum.ru>).