



*Краткая история образования и становления МЭИ. 1941—1949 годы*

**Стр. 4**

*Ректоры МЭИ. Орлов Игорь Николаевич*

**Стр. 6**



*Славные имена МЭИ. Удивительная жизнь Терезы Христофоровны Маргуловой*

**Стр. 8**

*ИВТИ. Страницы истории: ИНФОРМАТИКА*

**Стр. 12**

*Полезно знать. Что нужно знать выпускнику о конкурентных закупках*

**Стр. 15**

*Полезно знать. Что такое фракталы?*

**Стр. 16**

*Театральная студия МЭИ открывает новый сезон 2020 года!*

**Стр. 19**

## Делегация НИУ «МЭИ» посетила Кубу

В период с 4 по 10 февраля 2020 года делегация НИУ «МЭИ» посетила Кубу для участия в Пятом форуме ректоров Куба-Россия. Делегацию возглавлял ректор Н.Д. Рогалев. В состав делегации вошли проректор по экономике Г.Н. Курдюкова и проректор по международным связям А.Е. Тарасов.

В ходе визита состоялась встреча с генеральным директором Энергетического союза Кубы (Unión Eléctrica (UNE)) господином Хорхе Армандо Сеперо и руководителями основных департаментов. Обсуждались вопросы взаимодействия UNE и НИУ «МЭИ» по подготовке кадров для энергетической отрасли Кубы и совместной работы по реализации дорожной карты развития энергетики Кубы.

Компания UNE основана в 1960 году и на данный момент является одной из ведущих электроэнергетических компаний Кубы и обслуживает свыше 95% населения Кубы.

Делегация МЭИ посетила компанию по техническому обслуживанию электростанций ЕМСЕ. Генеральный директор Хесус Вальдес Пилото показал коллегам из НИУ «МЭИ» предприятие, в том числе центр повышения квалификации сотрудников. В ходе встречи обсуждались потребности энергетики Кубы в подготовке и переподготовке кадров в рамках проекта по строительству России на Кубе 4 блоков по 200 МВт каждый и модернизации 10 блоков по 100 МВт.

После этого состоялась встреча с выпускниками МЭИ, в которой приняли участие свыше 70 человек. Первые студенты из Кубы поступили в НИУ «МЭИ» в 1965. С тех пор обучение в МЭИ прошли свыше 400 студентов, аспиран-

тов и стажеров из Кубы. Кубинские выпускники МЭИ сердечно поздравили alma mater с юбилеем!

Состоялась встреча с Министром энергетики и горнорудной промышленности Кубы Ливан Арронте Крус. Во встрече принимала участие Генеральный директор по энергетике министерства Татьяна Богачева, которая проходила обучение в МЭИ. Министр подтвердил заинтересованность в подготовке и повышении квалификации сотрудников энергетической отрасли в нашем университете. Ректор НИУ «МЭИ» подчеркнул, что для успеха такой подготовки необходимо всесторонне использовать потенциал наших выпускников.

6 февраля делегация МЭИ посетила Технологический университет Гаваны. Делегация была ознакомлена с электроэнергетическим факультетом, которым также руководит выпускник МЭИ.

Состоялась встреча с ректором Технологического университета Гаваны, в ходе которой был подписан новый договор о сотрудничестве. Кубинский ректор подчеркнул глубокую заинтересованность в подготовке кадров и повышении квалификации научно-педагогических кадров в МЭИ.

7 февраля делегация МЭИ приняла участие в Пятом форуме ректоров Куба-Россия. В форуме приняли участие свыше 40 университетов России и Кубы. Форум открыл Министр высшего образования Кубы доктор Хосе Р. Саборидо Лойди и Чрезвычайный и Полномочный Посол Российской Федерации на Кубе А.А. Гуськов. Российские и кубинские ректоры высказали глубокую заинтересованность в углублении сотрудничества.



Ректор НИУ «МЭИ» выступил в дискуссии «Межвузовское сотрудничество в области подготовки кадров, научных исследований, технологического развития инноваций. Научно-технические парки. Связь университет-компания». Н.Д. Рогалев обозначил основные задачи, которые стоят перед энергетикой Кубы и возможности МЭИ, которые можно использовать для их решения. В рамках форума состоялись двусторонние встречи и были подписаны соглашения о сотрудничестве с университетом Гуантанамо и университетом Матанзас (La Universidad de Matanzas).

Делегация НИУ «МЭИ» участвовала во встрече с ректором Гаванского университета, в ходе которой были обсуждены перспективы развития сотрудничества между нашими университетами.

Делегация российских университетов посетила Посольство РФ на Кубе. В рамках визита прошла встреча с первым секретарем Посольства РФ на Кубе, заместителем представителя Россотрудничества М.А. Каримовым. Были обсуждены первоочередные шаги по подготовке кадров для энергетики Кубы.

УВС НИУ «МЭИ»



Ректор МГРИ им. С.Орджоникидзе В.А. Косьянов, министр высшего образования Кубы Хосе Р. Саборидо Лойди и Ректор НИУ «МЭИ» Н.Д. Рогалев



Участники Пятого форума ректоров Куба-Россия

## Проект Центра компетенций НТИ МЭИ получил награду международного конкурса качества инноваций «Quality Innovation Award»

5-го февраля Проект Центра компетенций НТИ МЭИ «Технологии транспортировки электроэнергии и распределенных интеллектуальных энергосистем» по развитию распределенной интеллектуальной энергосистемы получил награду «Потенциальные инновации» в рамках международного конкурса качества инноваций «Quality Innovation Award», в городе Тель-Авив в Израиле.

Суть разработки интеллектуально-го устройства накопления и управления потреблением электроэнергии — дать возможность на основе комбинации различных методов ИИ построить децентрализованную сеть электроснабжения, устойчиво функционирующую при различных стохастических изменения режимов работы.

Разработка позволит сократить затраты пользователей на оплату услуг по развитию и эксплуатации электрических сетей, а также исключить оплату сопутствующих дополнительных услуг по управлению сетью. Кроме того, решение откроет дорогу беспрепятственному внедрению возобновляемых источников энергии и отказу от использования сжигаемого топлива.

Благодаря интеллектуальной системе управления разработанное устройство

будет изучать поведение пользователя и, используя прогнозы погоды для предсказания объемов генерации ВИЭ, управлять потреблением энергоресурсов, таким образом, чтобы обеспечить экономное непрерывное надежное электроснабжение важных электропотребляющих устройств пользователя. Также, благодаря интеллектуальной системе управления, разработанные устройства можно будет соединять между собой электрическими линиями связи в произвольном порядке. Устройства автоматически распознают друг друга и произведут самоорганизацию в сбалансированную микроэнергосистему, таким образом, что излишки электроэнергии в одном устройстве одного потребителя, смогут быть переданы в другое устройство другого потребителя, обеспечивая справедливое рациональное экономически обоснованное перераспределение энергоресурсов.

Разработка прошла лабораторные испытания на специализированном стенде с применением моделирующего комплекса реального времени RTDS, а также испытания реальных условиях применения.

Разработка интеллектуального устройства накопления и управления потре-



нием электроэнергии была предложена как вклад Центра компетенций на базе «НИУ «МЭИ» и партнеров в решение задач, обозначенных в проекте Всемирного банка и организации CIGRE по ускорению инвестиций в создание аккумуляторных батарей для энергосистем в развивающихся странах и странах со средним уровнем дохода.

Международный конкурс «Качество инноваций» (Quality Innovation Award) проводится группой национальных организаций качества. В настоящее время в нем участвуют организации из Венгрии, Израиля, Испании, Казахстана, Китая, Латвии, Литвы, Финляндии, России, Чехии, Швеции и Эстонии.

Центр компетенций создан в рамках государственной программы поддержки Центров компетенций НТИ.

*Центр НТИ МЭИ*

## Директор Центра компетенций НТИ МЭИ А.А. Волошин выступил с докладом на международной конференции «Арктика-2020»

С 19 по 20 февраля 2020 года в Торгово-промышленной палате РФ состоялась V Международная Конференция «Арктика: шельфовые проекты и устойчивое развитие регионов» (Арктика-2020), в рамках которой Директор Центра компетенций НТИ на базе НИУ «МЭИ» Волошин Александр Александрович выступил с докладом «Обеспечение надежности и живучести систем электроснабжения для объектов в Арктике».

Освоение территорий в Арктике и на Дальнем Востоке имеет огромное значение для развития экономики РФ и обеспечения ее безопасности — отметил А.А. Волошин. Указанные районы характеризуются достаточно сложными климатическими и метеорологическими условиями, в которых традиционные решения по созданию сетей электроснабжения теряют свою эффективность и часто не могут обеспечить требуемую надежность электроснабжения жилых и производственных объектов.



Районы Арктики и Дальнего Востока имеют высокий потенциал ветровой энергии, поэтому целесообразно применение ветровых электростанций для решения задачи электроснабжения. Однако использование только ветровой энергии не может обеспечить гарантированной надежности энергоснабжения, поэтому необходимо применять накопители электроэнергии. Применение накопителей электроэнергии также сталкивается с рядом научно-технических проблем, которые требуют решения. Наличие разных источников энергии тре-



бует также достаточно сложной системы управления и защиты такой микроэнергосистемы.

А.А. Волошин рассказал, что в Центре компетенций НТИ МЭИ ведется разработка решений по созданию микроэнергосистем и их систем управления и защиты, обеспечивающих требуемые показатели надежности и живучести, имеющие распределенную архитектуру, интеллектуальные алгоритмы управления генерацией, зарядом и разрядом накопителей электроэнергии, а также алгоритмами управления нагрузкой.

На базе Центра компетенций НТИ на базе НИУ «МЭИ» создан специализированный полигон «Testbed Энерджинет» для испытания таких систем и устройств.

*Центр НТИ МЭИ*

# Краткая история образования и становления МЭИ

## МЭИ в годы войны и послевоенный период (1941—1949)

Великая Отечественная война для МЭИ — это особенный, как и для всей страны, исторический период, потребовавший мобилизации всех имеющихся ресурсов. В первые же дни войны в нашем институте были созданы группы противовоздушной обороны и отряды для борьбы с диверсантами-парашютистами. Уже 27 июня большая группа преподавателей и студентов отправилась на фронт. В конце июня тысяча студентов младших курсов выехали на строительство оборонительных сооружений на дальних подступах к Москве в район Вязьмы.

Многие студенты, закончив строительство оборонительных сооружений, добровольно влились в народное ополчение, а затем и в ряды Красной армии. Всего в первые месяцы войны ушли на фронт более тысячи студентов, преподавателей и сотрудников института. Большая группа добровольцев МЭИ ушла на фронт в 1942 г. в воздушно-десантные войска.

В самое трудное время, в октябре 1941 года, МЭИ был эвакуирован в г. Лениногорск в восточном Казахстане. Там МЭИ было предоставлено здание горно-металлургического техникума и его общежития. 20 ноября коллектив МЭИ прибыл в Лениногорск, а уже в первых числах декабря удалось начать занятия.

В Лениногорске было сформировано три факультета: электроэнергетический (декан — проф. А.А. Глазунов), теплотехнический (декан — проф. Л.И. Керцелли) и электротехнический (декан — доцент М.А. Перекалин). Директором Лениногорского филиала МЭИ был назначен профессор Г.Н. Петров. Осенью 1942 г. был произведен прием на первый курс всех трех факультетов.

Деятельность института в то время не ограничивалась только учебным процессом: студенты и преподаватели работали на рудниках по добыче свинцовой руды, разгружа-



Студенты – МЭИ после строительства оборонительных сооружений под Вязьмой

ли и монтировали оборудование эвакуированных предприятий, занимались заготовкой дров и сеном.

После разгрома немцев под Москвой МЭИ возобновляет свою работу в Москве в форме филиала. В московском филиале МЭИ были организованы два факультета: электротехнический (декан — профессор Д.П. Морозов) и энергетический (декан — доцент С.А. Ульянов). Занятия начались в феврале 1942. Директором филиала был назначен воспитанник МЭИ инженер Г.И. Фомичев. К концу 1942 г. число студентов в филиале составляло уже 753 человека — в основном за счет не эвакуированных и демобилизованных из запасных частей Красной армии.

Для начавшего работу филиала серьезной проверкой явилось участие коллектива в дровозаготовках для Москвы. Для выполнения задания пришлось мобилизовать всех работоспособных студентов, преподавателей и служащих, не занятых на работе в промышленности. В течение трех месяцев около 250 человек, в основном — девушки-комсомолки, выполняли тяжелую, непривычную для себя работу. За успешное выполнение задания коллектив лесорубов-студентов был награжден Красным Знаменем МГК ВКП(б).

К концу 1942 г. произошел перелом в войне и стало ясно, что очень скоро надо будет восстанавливать разрушенное хозяйство на освобожденных территориях. Конечно, начинать надо было с энергетики! Поэтому в начале января 1942 г. МЭИ возвратился в Москву, **став первым вузом, вернувшимся из эвакуации.**

Таким образом, в январе 1943 г. юридически был восстановлен единый Московский энергетический институт. Директором института был назначен Г.И. Фомичев, а его заместителем по учебной и научной работе — Г.Н. Петров.

Важной вехой в истории МЭИ стало назначение его директором в 1943 г. ассистента кафедры кабельной техники В.А. Голубцовой. Дело даже не в том, что она была супругой одного из влиятельнейших деятелей государства — члена Политбюро, секретаря ЦК ВКП(б) Г.М. Маленкова. Она обладала выдающимся талантом организатора, необычайной работоспособностью, знанием дела и людей.

С ее приходом начался новый период в жизни института — период его бурного роста, развития новой методики преподавания (перенесения центра тяжести на организацию самостоятельной работы студентов), интенсивного строительства и оснащения новым современным оборудованием.

В 1943/1944 учебном году в МЭИ функционировала четыре факультета: электромеханический, электроэнергетический, теплотехнический и электрофизический. В институте к этому времени насчитывалось 1500 студентов, 220 преподавателей и 229 сотрудников.

В 1943 г. МЭИ как вузу, имеющему важное оборонное значение, были переданы десять корпусов общежития Лефортовского студенческого городка; лабораторный восьмизэтажный корпус — дом № 13 по Красноказарменной улице и, несколько позже — дом № 14, принадлежавший академии ПВО. Развернулось строительство корпуса Б дома № 17, ремонт и оборудование лабораторий в доме № 13, ремонт корпусов в студгородке. Кадровых строителей в то время было мало — все работы велись в основном силами студентов и сотрудников института. Следует отметить, что студенты работали не только в институте и для института. Когда понадобилось оказать срочную помощь в монтажных работах на Горьковском автозаводе, серьезно пострадавшем от бомбардировки прорвавшимися немецкими самолетами, 158 студентов выехали в Горький и успешно справились с заданием. В то же время бригады студентов-пятикурсников электроэнергетического и теплотехнического факультетов трудились в Сталинграде, помогая восстановлению электрохозяйства города.

После освобождения Харькова МЭИ взял шефство над сильно пострадавшим, как и весь город в целом, Харьковским электротехническим институтом.

Активное участие в восстановлении разрушенных немцами объектов энергетики, шахт и предприятий Донбасса, а также южных областей страны приняли участие 967 студентов института электроэнергетических, теплоэнергетических и энергомашиностроительных специальностей.

Помимо восстановительных работ студенты и сотрудники МЭИ активно помогали



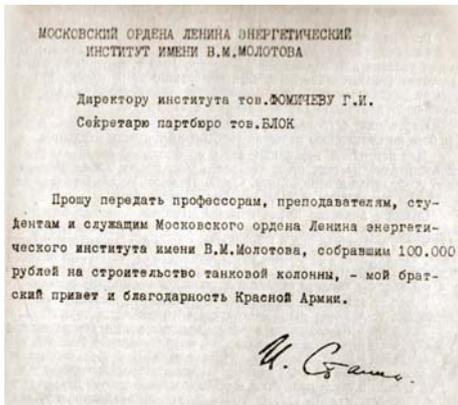
Директор Лениногорского филиала МЭИ Г.Н. Петров



Директор Московского филиала МЭИ Г.И. Фомичев



Директор МЭИ с 1943 по 1952 гг. В.А. Голубцова



Благодарственное письмо И.В. Сталина  
сотрудникам МЭИ

фронту. Так, созданные под руководством В.А. Котельникова (будущего лауреата Ленинской премии, члена АН СССР, дважды Героя Социалистического труда) нешифруемые системы связи с успехом использовались в 1942-1945 гг. для связи ставки Верховного Главнокомандующего с фронтами действующей армии, для связи советской делегации с Москвой во время принятия капитуляции Германии, а также во время переговоров на Потсдамской конференции.

Очень популярной формой помощи фронту был сбор средств для строительства самолетов и танков. Персональной благодарности Верховного главнокомандующего И.В. Сталина удостоился коллектив МЭИ, который собрал и передал государству 100 тысяч рублей на строительство танковой колонны.

В трудное военное время продолжалась реорганизация института. В связи с растущими потребностями энергомашиностроительной промышленности в 1943/44 учебном году был выделен из теплотехнического факультета энергомашиностроительный факультет (ЭнМФ, первый декан — член-корреспондент АН СССР А.В.Щегляев) с двумя конструкторскими специальностями: паровые котлы и паровые турбины. Сам теплотехнический факультет был преобразован в теплоэнергетический (ТЭФ, первый декан — профессор Г.С. Жирицкий) и начал подготовку инженеров-теплоэнергетиков по проектированию, строительству и эксплуатации тепловых электрических станций и установок.

В этом же году произошли еще два важных для института события: в передовой статье главной партийной газеты «Правда» под заглавием «Долг советского студенчества» **МЭИ отмечен, как образцовый вуз в организации учебного процесса. Кроме того, МЭИ вручено переходящее Красное знамя как лучшему вузу столицы.**

К концу Великой Отечественной войны промышленность и энергетическое хозяйство европейской части страны были разрушены. Для восстановления промышленности необходимо прежде всего воссоздать энергетическое хозяйство, в котором главным звеном считалась электроэнергетика. Учитывая экономические возможности, подорванную топливную базу и обилие водной энергии, большие надежды возлагались на

гидроэнергетическое строительство. Стране нужны были инженеры-гидромеханики, гидромашиностроители и гидроэнергетики. Встал вопрос об организации самостоятельного гидроэнергетического факультета (ГЭФ, первый декан — профессор Ф.Ф. Губин). Этот факультет, организованный в 1945/46 учебном году, разгрузил ЭЭФ от чрезмерного числа студентов и увеличил общее количество инженеров, подготавливаемых для работ по строительству и эксплуатации гидроэлектростанций. В том же году с аналогичными целями из ЭМФ были выделены специальности по электрооборудованию промышленных предприятий, электрической тяге и электро-термическим установкам, образовавшие самостоятельный факультет электрификации промышленности и транспорта (ЭПТФ, первый декан — профессор В.Е. Розенфельд).

За годы Великой Отечественной войны МЭИ подготовил более 1300 инженеров, которые были направлены на оборонные предприятия, на строительство и восстановление электростанций, в научно-исследовательские учреждения военного и гражданского назначения.

В первые послевоенные годы МЭИ увеличил прием студентов, в том числе на такие новые специальности, как автоматика и телемеханика, вычислительная техника, прикладная математика, электроника, радиотехника, энергомашиностроение.

**С 1946 г. МЭИ первым среди технических вузов стал осуществлять прием иностранных студентов.**

После широких обсуждений институт в течение 1945—1947 гг. перешел на новый график учебы, предусматривающий наличие в учебном процессе дней самостоятельных занятий.

В первые послевоенные годы в институте увеличилось количество научно исследовательских работ, проводимых для промышленности.

Период с конца сороковых и начала пятидесятых годов вошел в историю МЭИ интенсивным развитием его лабораторной и производственной базы.

В эти годы ухудшающаяся международная обстановка требовала активизации работ по совершенствованию ракетной техники. На состоявшемся в январе 1946 г. Всесоюзном совещании работников радиотехнических факультетов было рекомендовано установить тесные связи между вузами, оборонными НИИ и заводами, а также организовать в учебных институтах разработку комплексных тем в области радиоэлектроники в интересах обороны страны.

Развитие элементной базы, необходимой для решения этих задач, во многом базировалось на курсах и практикумах, читаемых профессорами кафедры «Электронные приборы» и на образованной в 1943 г. кафедре «Промышленная электроника» факультета ЭлФиЗ.

В мае 1946 г. заведующий кафедрой основ радиотехники МЭИ В.А.Котельников во главе инициативной группы профессоров и преподавателей радиотехнического и электрофизического факультетов внес предложения



Дом №13 по Краснозвездной улице в конце войны



Дом №14 по Краснозвездной улице в 1944 г.

руководству института и руководству МВО СССР об организации и проведении в МЭИ научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в «интересах реактивного вооружения» (так в то время называлась ракетная техника). Инициатива группы В.А. Котельникова (а в ее составе были декан РТФ, лауреат Сталинской премии Е.Р. Гальперин, профессор электрофизического факультета А.А.Соколов, один из первых создателей телевидения профессор кафедры основ радиотехники Г.В. Брауде, один из пионеров отечественной телемеханики профессор кафедры автоматки и телемеханики Ф.Е. Темников и др.) была поддержана В.А.Голубцовой, министром высшего образования СССР С.В. Кафтановым и руководством Комитета №2 при Совете министров СССР (председатель — зам. Председателя Совета Министров СССР Г.М. Маленков), ведавшим развитием ракетной техники. Вскоре был установлен рабочий контакт между В.А. Котельниковым и В.А. Голубцовой — с одной стороны и главным конструктором баллистических ракет С.П. Королевым и его заместителем Б.Е. Чертоком — с другой.

В начале 1947 г. заинтересованные стороны при содействии Комитета №2 разработали проект постановления Правительства СССР об организации в МЭИ работ в интересах развития ракетного вооружения. Итог — подпись И.В. Сталина под постановлением о создании в МЭИ Сектора специальных работ по тематике Комитета №2 и назначении В.А. Котельникова Главным конструктором его разработок.

Продолжение в следующих номерах.

**С.А. Грузков,**

директор ИЭТ НИУ «МЭИ»

## Орлов Игорь Николаевич (1930—1997)

*Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники РСФСР. Заведующий кафедрой и энергоснабжения и электрооборудования летательных аппаратов (в настоящее время — кафедра электротехнических комплексов автономных объектов и электрического транспорта) с 1979 по 1995 г., создатель нового научного направления по системному анализу и проектированию электромеханических устройств гироскопов. Ректор МЭИ в 1985—1990 годах.*

Игорь Николаевич Орлов родился 20 марта 1930 г. в городе Родники Ивановской области в семье врача. После окончания школы в 1947 г. Игорь Орлов становится студентом электромеханического факультета МЭИ. Во время обучения за успехи в учёбе и большую общественную работу он был удостоен стипендии имени К.И. Шенфера. В 1953 г. окончил МЭИ с отличием по специальности «Электрические машины и аппараты», получив квалификацию инженера-электромеханика.

В том же году И.Н. Орлов был зачислен на должность лаборанта кафедры авиационного и автотракторного электрооборудования ААТЭ, а потом — младшего научного сотрудника. С ноября 1955 г. — аспирант кафедры ААТЭ. В этот период времени он работал начальником курсов деканата ЭМФ, привлекался кафедрой к проведению лабораторных работ, консультированию курсовых и дипломных проектов, руководству УНИР. После окончания аспирантуры в 1958 г. И.Н. Орлов был восстановлен в должности младшего научного сотрудника, а год спустя переведен в профессорско-преподавательский штат на должность ассистента.

В 1960 г. Игорь Николаевич защитил кандидатскую диссертацию и в 1962 г. был переведен на должность доцента. В это время он выполнял все виды учебной нагрузки и вел большую общественную работу. В 1976 г. защитил докторскую диссертацию, а спустя два года ВАК СССР присвоил ему ученое звание профессора.



В 1979 г. И.Н. Орлов был назначен заведующим кафедрой ЭСА (с 1968 по 1974 г. он выполнял обязанности заместителя заведующего), на должности которого он проработал до мая 1995 г. За это время была значительно обновлена направленность подготовки специалистов по электрооборудованию ЛА с усилением акцента на системность подхода к исследованию и разработке объектов ЭЛА, пересмотрены и существенно изменены содержание и место в учебном процессе лабораторного практикума и курсового проектирования, на качественно новой методической основе и элементной базе завершена модернизация всех учебных лабораторий кафедры. Кафедра была оснащена вычислительной техникой, с помощью которой были развиты работы по автоматизации проектирования и научных исследований. Под руководством И.Н. Орлова и его непосредственным участием на кафедре был проведен большой объем работ по разработке новых учебных планов и программ подготовки бакалавров и магистров по направлению «Электротехника, электромеханика и электротехнологии» и специальности «Электрооборудование летательных аппаратов».

Основное направление научных исследований и практических разработок И.Н. Орлова — прецизионная электромеханика как специального, так и общего назначения и широкое применение вычислительной техники для моделирования, научных исследований и проектирования в этой области. За годы руководства кафедрой возглавляемая им научно-исследовательская лаборатория «Прецизионные электромеханические системы» успешно выполнила три комплекса работ: по САПР и АСНИ приборных электромеханических систем, гироскопическому гистерезисному электроприводу и многодвигательному электроприводу технологических линий (последняя была включена в план важнейших НИР отрасли).

Научная деятельность Игоря Николаевича неоднократно отмечалась премиями на конкурсах НИР, выполненных в вузах страны, и медалями ВДНХ. Список научных работ И.Н. Орлова включает более 275 наименований, в том числе 180 печатных работ, из них 18 книг и учебных пособий, 13 авторских свидетельств на изобретения. Игорь Николаевич был главным редактором фундаментального четырехтомного «Электротехнического справочника», под его научным руководством 15 человек защитили



кандидатские, а трое из них впоследствии — докторские диссертации.

Большой научно-педагогический и организаторский потенциал Игоря Николаевича в полном объеме был востребован в годы его работы в МЭИ: в 1974 г. он был назначен научным руководителем НИЧ МЭИ, а в 1982 г. — проректором по научной работе. На этом посту И.Н. Орлов внес большой вклад в совершенствование организации научно-исследовательских работ в МЭИ, под его руководством и при непосредственном его участии кафедрами, отраслевыми и проблемными лабораториями института проведена значительная работа по расширению комплексных фундаментальных исследований и внедрению результатов научных исследований в народное хозяйство страны.

С 1985 г. в жизни Игоря Николаевича начался новый ответственный и почетный период — он стал ректором МЭИ. Свою деятельность на новом посту И.Н. Орлов начал с проблем совершенствования подготовки специалистов в высшей школе. В ноябре 1985 г. под его руководством была проведена научно-методическая конференция МЭИ, посвященная оптимизации учебного процесса. О важности этой конференции говорит присутствие и активное участие в ее работе министра высшего и среднего специального образования СССР Г.А. Ягодина.

За пять лет напряженной деятельности на посту ректора И.Н. Орлов провел огромную работу по повышению эффективности научно-исследовательской и педагогической деятельности коллектива института, возглавлял в институте работу по развитию средств вычислительной техники и внедрению ее в учебный процесс и научные исследования. Особое внимание он уделял улучшению отбора абитуриентов на основе создания единых обучающих структур школа—вуз, техникум—вуз, лицей—вуз. По его инициативе и при непосредственном его участии в МЭИ сформированы и реализованы комплексные программы по договорам института с рядом отраслевых министерств, в том числе с Минэнерго, Минэлектротехпромом, Минобще-

машем, Минприбором. Он являлся руководителем координационного совета МЭИ по научно-технической программе «Повышение экономичности и надежности энергетического хозяйства г. Москвы», уделял большое внимание углублению исследований, направленных на экономию энергоресурсов и защиту окружающей среды. Много сил и энергии отдал Игорь Николаевич совершенствованию организаторской и хозяйственной деятельности, улучшению условий труда, быта и отдыха студентов и сотрудников МЭИ.

Годы, в течение которых Игорь Николаевич руководил институтом, были одними из самых драматичных в истории страны. Перестройка ознаменовала собой последний этап в истории СССР. С ее началом изменения коснулись многих сторон жизни общества, в том числе и высшего образования. Кардинально менялись учебные планы подготовки специалистов, функции партийных и общественных организаций, другие сферы деятельности в МЭИ. К этому времени относится формирование в институте временных творческих коллективов, которые стали работать над проблемами, имеющими важное государственное значение. В эти годы существенно пересмотру подверглась организация научной работы института. На кафедрах МЭИ были созданы научно-исследовательские лаборатории, а сами кафедры в организационно-научном плане стали представлять собой научно-исследовательские отделы, которые возглавлялись заместителями заведующих кафедрами по научной работе.

Все эти процессы требовали координации со стороны руководства института.

Занимаясь своей профессиональной деятельностью, возглавляя ведущий энергетический вуз страны, И.Н. Орлов уделял много внимания общественной деятельности, являясь членом Калининского РК КПСС г. Москвы и парткома МЭИ, депутатом Моссовета, заместителем председателя совета ректоров вузов г. Москвы, членом экспертного совета ВАК СССР, председателем научно-методического совета Минвуза СССР, членом трех специализированных советов, Членом Правления Совета Союза Научных и инженерных обществ СССР, членом Московского меж-

На строительстве Саяно-Шушенской ГЭС (1981 г.). Слева направо: командир ССО МЭИ А.Т. Комов, секретарь комитета комсомола МЭИ С.В. Серебрянников, научный руководитель НИЧ И.Н. Орлов, председатель профкома МЭИ А.С. Комендантов



дународного энергетического клуба, членом редколлегии ряда журналов и издательств.

Во многом благодаря высоким организаторским и профессиональным качествам И.Н. Орлова в 90-е годы МЭИ вступил как один из крупнейших и ведущих технических вузов страны, в котором подготовку инженеров по дневной и вечерней формам обучения в Москве вели 17 факультетов, в смоленском филиале — 4, в Казанском — 2 факультета.

В начале 1990 г. состоялась первая в истории МЭИ конференция трудового коллектива, на которой был принят новый устав института, правила внутреннего распорядка, положение об Ученом совете, Ректорате и совете деканов МЭИ. На этой конференции по настоянию И.Н. Орлова впервые на альтернативной основе избирался ректор института. Им стал профессор Е.В. Аметистов.

Вернувшись в 1990 г. на кафедру, Игорь Николаевич сразу же включает в учебный процесс в качестве лектора обновленного лекционного курса по электрооборудованию ЛА, в составе авторских коллективов пишет учебное пособие «Нагрев и охлаждение электрооборудования ЛА», научно-популярную книгу «От знаний к творчеству (обучение в техническом вузе)». С 1993 г. И.Н. Орлов —

действительный член Академии электротехнических наук, член Президиума и Экспертного совета, академик-секретарь отделения Академии электротехнических наук, научный руководитель направления «Топливо-энергетический комплекс» межвузовской научно-технической программы «Конверсия и высокие технологии 1994—1996 гг.».

За свою многогранную научно-педагогическую, организационную и общественную деятельность И.Н. Орлов был награжден орденом Трудового Красного Знамени и медалями «За трудовую доблесть», «За трудовое отличие» и «За доблестный труд, отмеченный рядом почетных знаков, грамот и благодарностей Минвуза СССР и отраслевых министерств, получил Почётное звание «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР» и звание «Заслуженный профессор МЭИ».

Скончался И. Н. Орлов в Москве в 1997 году [8]. Похоронен на Ваганьковском кладбище.

...Это был последний ректор ведущего энергетического вуза страны, которая тогда еще называлась Советским Союзом. Многим Игорь Николаевич Орлов запомнился как человек исключительной порядочности, большой культуры и скромности. Все, кому приходилось работать или отдыхать вместе с Игорем Николаевичем, всегда ценили его исключительную коммуникабельность и умение объединять вокруг себя людей. Где бы он ни был — в туристических походах, на рыбалке или в лесу, на субботниках или в командировках, он всегда оставался душой компании. Игорь Николаевич прожил очень яркую и насыщенную жизнь.

Он достойно продолжил дело своих предшественников, и его имя навечно останется в истории МЭИ.

*Используемые для статьи материалы:*

- С.А. Грузиков, С.И. Маслов. Игорь Николаевич Орлов // МЭИ: история, люди, годы. Сборник воспоминаний. Т. 2 / Под общ. ред. С. В. Серебрянникова. — М.: Издательский дом МЭИ, 2010.
- Игорь Николаевич Орлов (к 80-летию со дня рождения) // Вестник МЭИ. — 2010. — № 2.



И.Н. Орлов на открытии выставки «День МЭИ» на ВДНХ. Ленточку перерезает космонавт А.С. Елисеев

# Удивительная жизнь Терезы Христофоровны Маргуловой

## Цифры и факты:

- Годы жизни: 14.08.1912—30.06.1994.
- Окончание Азербайджанского индустриального института в 1934 г.
- Защита кандидатской диссертации в МЭИ — 1938 г.
- Защита докторской диссертации — 1951 г.
- Профессор кафедры котельных установок МЭИ — с 1953 г.
- Дважды лауреат Государственной премии СССР.
- Декан теплоэнергетического факультета (1954—1956 гг).
- Проректор МЭИ по учебной работе (1956—1958 гг).
- Заведующая кафедрой АЭС (1956—1969 гг).
- Почетный доктор Будапештского технического университета и высшей инженерной школы в Циттау (за высокие заслуги в подготовке специалистов для работы в атомной энергетике).
- Автор 24 книг, более 300 статей (в том числе зарубежных).
- Более 20 лет председатель специализированного докторского совета МЭИ.
- Заместитель главного редактора журнала «Теплоэнергетика».
- 12 авторских свидетельств, 2 из которых включены в последние издания Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей (ПТЭС), как рекомендуемые для широкого применения.
- Почетное звание заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, награжденного орденами и медалями.
- Почетный академик Международной инженерной академии (с 1993 г).

2020 год необычайно богат на славные юбилейные даты. Этот год ознаменован не только 100-летием создания плана ГОЭЛРО, 75-летием Победы, 90-летием образования Московского Энергетического Института, но также и 75-летием создания атомной отрасли.

После совершенного 26.06.1954 г. прорыва человечества — запуска в промышленную эксплуатацию первой в мире атомной электростанции в городе Обнинске Калужской области, атомная энергетика стала занимать особое место в ряду технологий, созданных ядерными физиками.

С октября 1945 г., после рассмотрения записки академика Петра Капицы «О применении внутриатомной энергии в мирных целях», человечеству стали известны имена мужчин, связанных с тематикой «мирного атома» — Сергей Вавилов, Игорь Курчатов, Николай Доллежал.

Мы же расскажем о женщине, которая внесла огромный вклад в развитие атомной отрасли — Терезе Христофоровне Маргуловой — создавшей (всего через два года после ввода в эксплуатацию Обнинской АЭС) **первую в мире кафедру атомных электрических станций среди высших учебных заведений** (специальность «Проектирование и эксплуатация атомных энергетических станций и установок»).



Тереза Христофоровна родилась 14 августа 1912 года в Пятигорске. Школьные годы прошли в Баку. Затем окончила Азербайджанский индустриальный институт (ныне Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности). После окончания института работала на инженерных должностях в проектных и наладочных организациях в Баку, Ленинграде и Москве. Образование продолжила в аспирантуре Московского энергетического института. Вся дальнейшая деятельность Т.Х. Маргуловой была связана с нашим вузом.

По национальности она была азербайджанская еврейка, была дважды за-



Тереза Христофоровна с первым мужем. 1935 год

мужем. Имела сына и внука, которого назвала в честь второго мужа, чл. корр. АН СССР Вячеслава Алексеевича Голубцова — брата бывшего директора МЭИ, В.А. Голубцовой. Сын и внук Т.Х. Маргуловой учились и работали в МЭИ.

Её преподавательская деятельность до 1956 г. проходила на кафедре котельных установок, где был пройден путь от ассистента до профессора кафедры водно-химического режима тепловых электростанций с защитой кандидатской (1948) и докторской (1951) диссертаций. В лучших традициях МЭИ — Тереза Христофоровна сочетала преподавание с научно-исследовательской работой по фундаментальным и важным прикладным проблемам теплоэнергетики. Эти исследования были связаны с разработкой одной из ключевых проблем внедрения в теплоэнергетику высоких и сверхвысоких параметров: создания надежного и эффективного водно-химического режима котельных агрегатов.

Наряду с обобщением результатов в монографиях Т.Х. Маргулова принимала непосредственное участие в осуществлении новейших достижений на электростанциях.

С 1956 г. начался другой, весьма продуктивный период преподавательской и научно-исследовательской работы Терезы Христофоровны, связанный с подготовкой и переподготовкой специалистов и совершенствованием ряда технологических процессов для атомной энергетики.

Её отличала громадная энергия и прекрасные организаторские способности — например, она организовала в МЭИ хозрасчетную лабораторию по проверке образцов сварных соединений на межкристаллитную коррозию.

Тереза Христофоровна необыкновенно прозорливо сумела понять необходимость подготовки инженеров-исследователей, проектировщиков и эксплуатационников для атомной энергетики [1].

С 1956 г. она стала заниматься в МЭИ переподготовкой специалистов для нужд атомной энергетики. **По её инициативе в Московском энергетическом институте в 1956 году была создана кафедра атомных электрических станций, которой она долгое время руководила.** За написанный ею для подготовки специалистов учебник «Атомные электрические станции» в 1971 году она была удостоена Государственной премии СССР в области науки и техники. При кафедре атомных элек-



*Тереза Христофоровна с сыном Леонидом Когновицким. 1959 год.*

трических станций были организованы курсы для переподготовки инженеров союзных республик СССР и зарубежных специалистов.

Основной задачей кафедры, с момента её создания, всегда была подготовка высококвалифицированных специалистов по направлению «Ядерная энергетика и теплофизика». Первые годы становления кафедры проходили в сложнейших условиях создания учебных и научных лабораторий, формирования преподавательского состава, поиска и предоставления учебно-методической литературы. [2]

Более шестидесяти лет неординарные творческие силы и выдающийся талант Терезы Христофоровны отдавала развитию научно технического прогресса энергетики.

Много энергии, душевных сил потребовало от Терезы Христофоровны создание кафедры атомных электрических станций. В короткое время был сформирован квалифицированный научно-педагогический коллектив с привлечением крупных специалистов атомной науки и техники. [3]

В МЭИ Тереза Христофоровна в разное время была деканом теплоэнер-



## Воспоминания современников

### С.А. Тевлин, профессор кафедры АЭС

«Тереза Христофоровна Маргулова была по-настоящему талантливым человеком. Одаренность это и свойство человека, и его состояние, форма его существования. Одно из направлений реализации её таланта — естественнонаучные исследования, второе направление — это литературная работа.

Душевная щедрость, поощрение трудолюбия и способностей человека, особенно молодых сотрудников, создавали вокруг Терезы Христофоровны поле притяжения. Вокруг неё всегда были, с ней всегда с энтузиазмом работали люди ищущие, способные, желавшие трудиться в науке.

...Пытаясь осмыслить в целом жизнь такой незаурядной личности, выделить её доминанту, её главное Дело, прихожу к мысли, что, прежде всего, она была Учителем... у неё была органическая потребность идти к людям, сообщать им о плодах своих размышлений, жизненных наблюдений, делиться научным и экспериментальным опытом. Энергия её эмоциональной натуры зажигала, увлекала за собой людей, которые иногда становились на новый для себя путь и всегда обретали новые знания, испытывая радость от поиска и находок.

Немало на земле точек, где благодарные люди хранят память о Терезе Христофоровне Маргуловой — об Учителе, который подарил им знания и умение использовать эти знания во благо людей». [5]

### Б.С. Белосельский, зам.зав. кафедрой ТВТ

«Большой авторитет и уважение студентов Тереза Христофоровна заслужила как выдающийся педагог-преподаватель. Её лекции отличались стройностью и логичностью построения, глубиной изложения. Будучи строгой и принципиальной в своей преподавательской деятельности, Тереза Христофоровна отличалась добротой, была крайне доброжелательна к молодежи, особенно ценя и развивая у студентов любознательность и творческий подход к учебе». [5]

### В.А. Сидоренко

«Среди коллег активность и напор Терезы Христофоровны создали почти легендарный образ уникальной женщины в преимущественно мужской среде атомщиков. Ее волю и авторитет мы почувствовали, когда она стала создавать в МЭИ кафедру АЭС... Маргулова подталкивала нас к постановке новых задач и к включению в тематику кафедры также актуальных проблем реакторной установки и первого контура. Такими проблемами в свое время стали аварийные процессы в реакторной установке. В поддержку учебного процесса по физике реакторов соорудили подкритический стенд». [5]

### Л.М. Воронин, М.А. Альтшуллер

«Т.Х. Маргулова внесла самый большой вклад в подготовку квалифицированных кадров для атомной энергетики. На всех действующих АЭС России, на Украине, в Болгарии, Чехии, Словакии есть ее ученики, которые обучались в МЭИ и всегда с теплотой вспоминают о своем любимом профессоре.

... Для Терезы Христофоровны были характерны высокая требовательность и обязательность. Это относилось к выполнению как обязательств, которые она брала, так и обязательств, взятых коллегами.

Она была человеком с широким кругозором, интересовалась различными областями жизни общества, всегда была в гуще событий и занимала активную жизненную позицию. Ей было присуще чувство высокого долга, она всегда была готова помочь людям, находящимся рядом с ней». [5]



*Т.Х. Маргулова с немецкими коллегами на подкритическом стенде кафедры АЭС. 1970-е годы*

### Наиболее известные книги Т.Х. Маргуловой:

- Методика теплового расчета котлоагрегата (учебное пособие), 1949 г
- Компоновка и тепловой расчет котлоагрегата (учебное пособие), М.: 1953 г
- Метода получения чистого пара, М.: 1955 г
- Атомные электрические станции: [Учеб. по курсу «Атом. электр. станции» для вузов по спец. «Проектирование и эксплуатация АЭС», «Конструирование и монтаж оборуд. АЭС», «Основы автомат. управления АЭС»]. 5 изданий (1969, 1973, 1978, 1984, 1995 гг)
- Химические отчистки теплоэнергетического оборудования М.: , 1969, 1978 гг
- Применение комплексонов в теплоэнергетике. М.: Энергоатомиздат, 1986 М.: , 1973, 1978, 1986 гг
- Водные режимы тепловых электростанций (обычных и атомных): [Учеб. для вузов по спец. «Технология воды и топлива на тепловых и атом. электростанциях»], М.: 1965 г
- Атомная энергетика и ее будущее. — М.: Энергия, 1977. — (Библиотека теплотехника)
- Т.Х. Маргулова, Л.А. Подушко. «Атомные электрические станции»(Учебник для техникумов), 1982 г

## Воспоминания современников

**И.С. Никитина, доцент ИТАЭ**

«Моя голова мешает мне жить! Я не успеваю делать все, что она придумывает!» Так говорила Тереза Христофоровна Маргулова в редкие минуты отдыха. Жила она работой. Чем больше работы, тем лучше настроение. Огромное количество ее идей превращалось в более конкретные планы, на реализацию которых могло уйти от нескольких часов до нескольких недель. Долго ждать она не могла, характер не позволял. Маргулова могла работать круглые сутки. На отдых требовалось всего три — четыре часа.

Книгу по водно-химическому режиму она написала за 2,5 месяца. Для работы покупались два пакета конфет (ириски). Работа над книгой продолжалась до тех пор, пока оставались конфеты. Потом отдых и опять работа.

Маргулова Т.Х. очень хорошо читала лекции. В 1984 году она два летних месяца провела в командировке на электростанциях Украины. В командировке она 9 раз читала лекции от общества «Знание» о развитии АЭС у нас в стране. Все лекции были прочитаны совершенно по-разному. Каждая лекция — особенная и неповторимая.

Слушая эти лекции я поражалась тому, как можно, делая разные акценты, менять восприятие казалось бы одного и того же материала. Лекции продолжались в течение 50 минут, после чего еще 50 минут уходило на вопросы слушателей. Вопросов было очень много, самые необычные. На все вопросы людей, которые далеки от атомной энергетики, лектор находил достойные и очень простые ответы. Тереза Христофоровна обладала даром вдохновлять, привлекать к себе единомышленников.

Она любила делать подарки, поздравлять знакомых, коллег с праздниками. Сама поздравления и подарки принимала очень редко, неохотно. Старалась в день своего рождения уехать из дома. Букеты цветов сразу просила передать в секретариат кафедры АЭС...

Тереза Христофоровна была очень добрым и отзывчивым человеком. На кафедре все это знали, все шли к ней за помощью.

Были у нее два самых любимых человека, два её мальчика (сын и внук), для которых она готова была сделать все! Радовалась научным успехам сына. Гордилась тем, что он доцент МЭИ. Совсем другой, необыкновенно заботливой, очень «теплой и домашней» она становилась, когда рядом был её внук Славик...

Такой очень разной, интересной, необыкновенной, поражающей широтой и глубиной своих знаний, четкостью мышления, заражающей всех, кто с ней общался своей энергией, своим оптимизмом была Маргулова Тереза Христофоровна.



гетического факультета, проректором МЭИ по учебной работе. Являлась зам. главного редактора журнала «Теплоэнергетика». В последние годы жизни работала над энциклопедией по атомной энергетике, однако её планам не было суждено осуществиться. 30 июня 1994 года она скончалась.

За научные разработки в области тепловых схем АЭС, их водно-химическому режиму, материаловедению и использованию их в практике в 1978 году была удостоена второй Государственной премии.

Под руководством Т. Х. Маргуловой было подготовлено и защищено около 70 кандидатских и шесть докторских диссертаций. Многие преподаватели и научные работники нашей страны и зарубежья считают себя её учениками и последователями.

Труд Терезы Христофоровны отмечен правительственными наградами — орденом Ленина, орденом «Знак почета», медалями. Дважды ей присуждалось звание лауреата Государственной премии. В 1981 году Маргуловой было присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки и техники РСФСР». В 1993 году в числе первых она была избрана почетным академиком Международной инженерной академии. Маргулова Т.Х. — Почетный доктор зарубежных вузов: Будапештского технического университета и Высшей инженерной школы г. Цигтау (Германия).

Маргуловой Т.Х. опубликовано около 300 научных работ, более двух десятков книг.

**Е.М. Семенова,**  
Начальник УОС МЭИ

Литература:

- [1] Вестник МЭИ, №6, 2012 «Ученый и Воспитатель». В.Н. Блинков, В.П. Горбатов, В.М.Зорин
- [2] Вестник МЭИ, №5, 2016 «Кафедре атомных станций - 60 лет». Ю.В. Парфенов, К.Н.Проскураков
- [3] Теплоэнергетика, №12, 1994 Хроника, с 80
- [4] Вестник МЭИ, № 3, 1995 «Одаренность как свойство и состояние», А.С. Монахов, М.Г. Гумилева
- [5] МЭИ: история, люди, годы», 2010, том 2, с 295-316



## Институт информационных и вычислительных технологий.

### Страницы истории: ИНФОРМАТИКА

В конце 2019 г. в институте АВТ НИУ «МЭИ» прошел ребрендинг — изменилось название института «Автоматики и Вычислительной Техники» (АВТИ), заменой терминов «Автоматика» и «Техника» на «Информация» и «Технология», так что получилось более современно — институт «Информационных и вычислительных технологий» (ИВТИ). Так же изменились названия большинства кафедр института, например, кафедра «Прикладной математики» стала кафедрой «Прикладной математики и искусственного интеллекта». Злые языки конечно скажут словами из басни Крылова — «А вы друзья, как ни садитесь...», но осовременить названия и отразить более точно основные направления работы института и кафедр — несомненно шаг в правильном направлении. Тем более, что кафедра Автоматики уже давно была переименована в кафедру Информатики и управления и слово Автоматика в названии института уже никого не представляло. Авторы в этой и следующей статье, не претендуя на всеобщий охват, постараются отразить вклад сотрудников и выпускников двух кафедр института, а именно кафедр: Вычислительной техники и Автоматики и телемеханики (исторические названия) и их «потомков» — кафедр Прикладной математики (ПМ) и Вычислительных машин, систем и сетей (ВМСС), в развитие работ в области Вычислительной техники и информатики — в данной статье и искусственного интеллекта — в последующей. Хотя многие из ученых института работали в обеих областях, но ограниченный размер газетной публикации не позволяет совместить в полном объеме информацию об их достижениях.

#### Этимология и значение слова информатика

Термин Informatik (нем.) ввёл немецкий специалист Карл Штейнбух в статье «Informatik: Automatische Informationsverarbeitung» (Информатика: Автоматическая обработка информации) 1957 года. Термин «Computer science» («Компьютерная наука») появился в 1959 году в научном журнале «Communications of the ACM», в статье Луи Фейна о создании Высшей школы в области информатики. Отечественные термины «информатика» предложены членом-корреспондентом АН СССР Александром Харкевичем и независимо от него профессором МЭИ Федором Евгеньевичем Темниковым. Основы информатики как науки были изложены

Харкевичем в книге «Основы научной информации» 1965 года, которая была переиздана в 1968 году, под названием «Основы информатики».

**Информатика** — это область научных знаний, изучающих природу, структуру и свойства информации, а также методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи, обмена, защиты и использования информации с целью удовлетворения информационных потребностей. Информатика включает дисциплины, относящиеся к обработке информации в вычислительных машинах и вычислительных сетях: как абстрактные, вроде анализа алгоритмов, так и конкретные, например разработки языков программирования и протоколов передачи данных. Огромную роль в становлении информатики как науки сыграло развитие вычислительной техники и работы в области кибернетики.

Кибернетика (от др.-греч. κυβερνήτικη «искусство управления») — наука об общих закономерностях получения, хранения, преобразования и передачи информации в сложных управляющих системах, будь то машины, живые организмы или общество.

В четвертом издании «Краткого философского словаря» (1954 г.) кибернетика определена как «реакционная лженаука, возникшая в США после второй мировой войны и получившая широкое распространение в других капиталистических странах; форма современного механицизма».

Однако не все отечественные ученые согласились с таким утверждением. В СССР одним из главных приверженцев идей кибернетики был **Анатолий Иванович Китов**, который был автором первых положительных публикаций о ней. Он написал первый в СССР учебник по ЭВМ, впервые в мире предложил проект общегосударственной сети вычислительных центров и внес большой вклад в развитие медицинских компьютерных



систем. Судьба Анатолия Ивановича сложилась драматически. Он участвовал в Великой Отечественной войне, был командиром зенитной батареи. После окончания войны он стал работать в области создания и применения ЭВМ. Предложенный им в 1960 г. проект единой общегосударственной сети был отвергнут военными, а его автор за критику состояния дел с использованием вычислительной техники в стране и особенно в армии был исключен из рядов КПСС и смещен с поста начальника ВЦ-1 минобороны. В период работы в МЭИ в конце 60-х годов в качестве профессора кафедры ВТ Анатолий Иванович первым в нашей стране разрабатывал информационно-поисковые системы для медицины.

Научные труды и статьи, написанные А.И. Китовым самостоятельно и совместно с А. И. Бергом, А. А. Ляпуновым и С. Л. Соболевым в 1952–1961 гг., сыграли огромную роль в признании кибернетики как науки и развитии ее практических приложений в Советском Союзе. Особенно это относилось к задачам, связанным с разработкой и применением вычислительной техники.

#### Вычислительная техника и кибернетика

Первая в мировой истории ЭВМ ЭНИАК появилась в США в 1947 г. Именно с этой машиной связано начало той вычислительной техники, которая породила сначала кибернетику, а затем и информатику. В 1950 году в СССР практически одновременно были разработаны две первые электронные вычислительные машины: Малая электронно-счет-



Анатолий Иванович Китов



Аксель Иванович Берг



Федор Евгеньевич Темников.

ная машина (МЭСМ), под руководством Сергея Алексеевича Лебедева и М-1, под руководством Исаака Семеновича Брука. Оба руководителя этих разработок были тесно связаны с МЭИ. Следует отметить, что все эти машины создавались независимо друг от друга и без информации о деталях проекта США.

Надо сказать, что еще до признания кибернетики как науки руководство страны понимало определяющую роль вычислительной техники в ускорении развития научного и военно-технического потенциала СССР. В 1951 году в МЭИ создается специальность «Математические и счетно-решающие приборы и устройства» и кафедра «Счетно-решающие приборы и устройства», которую впоследствии переименовали в кафедру Вычислительной техники (ВТ). Первым заведующим кафедрой стал д.т.н. профессор Григорий Митрофанович Жданов. А затем и в других вузах страны стали появляться аналогичные кафедры.

Определяющую роль в признании официальными властями страны Кибернетики как науки сыграл академик **Аксель Иванович Берг** (1893–1979). Его усилиями в начале 60-х годов прошлого века создается Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика» при Президиуме АН СССР, который он возглавлял с 1959 года на протяжении почти 20-ти лет. Начинает периодически издаваться сборник научных трудов «Кибернетика на службу коммунизму», в издательстве «Энергия» под общей редакцией А.И. Берга. Здесь стоит отметить, что с поддержкой А.И. Берга в 1958 г. была опубликована книга выпускника МЭИ 1938 г. инженера И.С. Полетаева «Сигнал», ставшая в те годы знаменитой, так как в ней было дано развернутое научно-популярное толкование важнейших понятий и принципов кибернетики. По рекомендации Научного совета по всей стране была образована сеть республиканских Институтов кибернетики.

А.И. Берг неоднократно приезжал с лекциями по проблемам кибернетики в МЭИ.

Однажды, в заполненном до предела БАЗе (это говорит о высочайшем интересе не только ученых, но и студентов к новой науке), он на скрипке демонстрировал мелодии, написанные ЭВМ. У всех слушателей это вызвало огромный энтузиазм и желание как можно скорее заняться аналогичными проектами. После этого события на факультете АВТ, созданном в 1958 г., проходят не только научные семинары, но даже и комсомольские собрания с одним вопросом «Может ли машина мыслить?».

В 1954 г. при кафедре ВТ МЭИ был создан вычислительный центр (ВЦ), который позднее стал самостоятельным

подразделением института. Инициаторами и создателями ВЦ были Г.М. Жданов и Н.И. Челноков. В этот год Н.И. Челноков впервые поставил новый курс лекций «Основы вычислительной техники», затем этот курс, в связи с веяниями времени преобразовался в «Основы применения ЭВМ», который читался всем специальностям института. В те годы единственными вычислительными устройствами на кафедре были механические устройства — интеграторы и аналоговые вычислительные машины МН-7, а в качестве лабораторных стенов уникальные установки электрического моделирования, которыми занимались ученые с мировым уровнем признания профессор, д.т.н. И.М. Тетельбаум — родоначальник электрического моделирования в нашей стране, доцент Ф.М. Шлыков — многолетний декан вечернего отделения АВТФ и ветераны ВОВ старшие преподаватели К.П. Тенилин и Ю.Р. Шнейдер. В 1957 г. в МЭИ на кафедре ВТ была установлена первая ЭВМ Урал-1, производительностью 100 операций в секунду (процессор современного смартфона имеет в миллион раз большее быстродействие). В тот же период появился опытный экземпляр ЭВМ «Волга», первой в стране вычислительной машины на полупроводниковых точечных транзисторах, которую передали на кафедру ВТ из НИИ. Ее пытались наладить студенты, а затем выпускники МЭИ В.С. Зубов, В.П. Кутепов, и др. В последующие годы на кафедре ВТ появились и более мощные ламповые и полупроводниковые ЭВМ и стала актуальной задача организации общеинститутского вычислительного центра.

Первым заведующим ВЦ МЭИ стал доцент кафедры ВТ, кандидат технических наук, ветеран Великой Отечественной Войны Николай Иванович Челноков. Н.И. Челноков окончил в мае 1941 г. Киевское артиллерийское училище в звании лейтенанта. С первых дней войны Николай Иванович воевал на фронте командиром артиллерийской батареи. В 1943 г. после тяжелого ранения он поступил в МЭИ на факультет электровакуумной техники и специального приборостроения (ЭВПФ). Помимо отличной учебы он занимался активной общественной работой. Пятнадцать изобретений, серебряная медаль ВДНХ, свыше 100 печатных работ, серии сборников «Применение ЭВМ», учебно-методические пособия — все это результат научной и педагогической деятельности Николая Ивановича. Н.И. Челноков руководил ВЦ МЭИ 23 года, и сделал его одним из лучших ВЦ вузов страны, со своей сильной научной группой, основу которой составляли в основном выпускники кафедры ВТ МЭИ.



Слева Н.И. Челноков, в центре профессор Ф.Е. Темников, справа зам. зав. ВЦ по научной работе И.А. Баимаков.

На кафедре ВТ МЭИ в 60-х годах силами сотрудников и студентов создавались новые ЭВМ с оригинальной архитектурой.

Сотрудниками кафедры ВТ были изданы учебные пособия, внесшие большой вклад в дело образования в области вычислительной техники. Среди них особо следует отметить книгу профессора И.С. Потемкина «Функциональные узлы цифровой автоматики». М.: Энергоатомиздат, 1988 г., не потерявшую актуальность и до нашего времени. И.С. Потемкин на кафедре ВТ и А.А. Дерюгин на кафедре ВМСС заложили основы курсов схемотехники ЭВМ в МЭИ.

Особенно интенсивно в 60-е годы на кафедре ВТ в отделе НИР развивались работы в области автоматизации проектирования ЭВМ. Первая в нашей стране система автоматизации моделирования ЭВМ как системы массового обслуживания была разработана под руководством инженера Г.М. Кольнера в начале 60-х. Она базировалась на идеях языка GPSS и ее интерпретатор был реализован на ламповой ЭВМ М-20. Так как тогда у отечественных ЭВМ не было устройств алфавитно-цифрового ввода информации, все описание модели набивалось в восьмеричном коде на перфокартах. В середине 60-х инженером А.К. Поляковым был разработан первый в нашей стране язык описания цифровой аппаратуры, позволяющий описывать устройства на разных уровнях абстракции. Транслятор с языка Автокод-М, являвшегося проблемно-ориентированным расширением Алгол-60 был реализован на ЭВМ Минск 22 с участием студентов МЭИ из Польши, Венгрии и других стран. В частности Автокод-М потом использовался при верификации микропрограмм ЭВМ М4000, разработанной в ИНЭУМ как первой ЭВМ ряда М4030.

### Информатика

Как отмечалось выше одним из авторов термина «Информатика» в нашей стране явился профессор МЭИ **Федор Евгеньевич Темников**. Ф.Е. Темников был широко известным специалистом

в области телемеханики – удаленного измерения и управления техническими объектами. В 1951-1955 годах он заведовал кафедрой автоматики и телемеханики. По его инициативе в 1969 г. в МЭИ была организована и открыта первая в СССР кафедра Системотехники, которую он и возглавил. Будучи ученым с широким спектром интересов, главное внимание он уделял вопросам теории информации, классификации знаний и терминологии в этой области. В 1963 г. Ф.Е. Темников определил информатику как науку об информации, состоящую из трех частей: теории информационных элементов, теории информационных процессов и теории информационных систем. Ф.Е. Темников поставил и читал в МЭИ курс лекций «Теория информации и кодирования». Его ученики и последователи внесли существенный вклад в развитие отдельных направлений информатики. К.т.н. доцент В.И. Дмитриев – автор учебника для вузов по теории информации. К.т.н. доцент Ю.Н. Кушелев – создатель Студенческого Конструкторского Бюро (СКБ) МЭИ и первого в СССР прибора автоматизированного контроля успеваемости учащихся, на основе которого в МЭИ были организованы классы, получившие название «КАКТУС» (Кабинет Автоматизированного Контроля Текущей Успеваемости Студентов). Классы таких приборов широко использовались в ГАИ СССР для приема экзаменов на водительские права.

Ф.Е. Темников был ученым, интеллигентом старой формации и по внешнему виду и по манере чтения лекций и по тому, как четко задавал вопросы. В 1968 г. по инициативе Ф.Е. Темникова была организована проблемная лаборатория автоматизированных информационных систем высшей школы (ПЛ АИС ВШ), научным руководителем которой он был назначен. Впоследствии эта лаборатория выросла до Научно-исследовательского института высшей школы.

В 1967 г. в ВЦ МЭИ, одном из первых в стране, начались работы по воплощению идей Ф.Е. Темникова в автоматизации управления институтом. Одним из основоположников создания автоматизированной системы управления (АСУ) МЭИ стал профессор И.А. Башмаков, обосновавший базовые принципы построения АСУ многопрофильного вуза. Игорь Александрович был человеком с неумной работоспособностью и огромной доброжелательностью. Создавалось впечатление, что он работал непрерывно, в постоянном движении вперед. Им были подготовлены 59 кандидатов наук, он автор монографий по интеллектуальным компьютерным технологиям и компьютерных учебников. Совместно с доцентом В.М. Щербиным им был создан первый электронный учебник по информатике.

Термин «кибернетика» постепенно исчезает из обращения, сохранившись лишь в названиях тех институтов, которые возникли в эпоху «кибернетического бума» конца 1950-х — начала 1960-х годов.

Огромный интерес общественности страны к проблемам информатики привел, в том числе, и к созданию соответствующих кафедр в вузах СССР. В 1976 г. в МЭИ была создана, с привлечением преподавателей кафедры вычислительной техники и спецкурсов высшей математики, кафедра прикладной математики, которой поручалось вести дисциплину «Информатика» на всех факультетах МЭИ. На фотографии ниже, слева направо один из основателей кафедры прикладной математики и первый заведующий кафедрой профессор д.т.н. А.Б. Фролов, доцент к.т.н. Э.Ш. Гайфуллин, доцент к.т.н. Е.Т. Семенова и профессор д.т.н. В.П. Кутепов.



А.Б. Фролов известный ученый, добившийся значительных результатов в областях непосредственно связанных с информатикой, а именно в дискретной математике, компьютерной алгебре, криптографических методах защиты информации, распознавания образов, создания и применения вероятностных моделей в технических системах.

В.П. Кутепов заведовал кафедрой прикладной математики с 1987 г. по 2003 г. Он сыграл заметную роль в становлении современной теории параллельного программирования и управления параллельными процессами в больших вычислительных и управляющих компьютерных системах. Под руководством А.Б. Фролова, В.П. Кутепова, а затем и А.П. Еремеева кафедра ПМ достигла значительных успехов в деле подготовки высококвалифицированных специалистов в области математического и программного обеспечения современных вычислительных систем и компьютерных сетей и систем искусственного интеллекта.

Доцент кафедры ПМ Е.Т. Семенова перешла на работу в МЭИ из промышленности. Она внесла большой вклад в развитие работ по трансляции и интерпретации языков программирования. Под ее руководством впервые в СССР были реализованы трансляторы с языков искусственного интеллекта LISP,

APL, FRL, на основе которых был реализован ряд первых медицинских экспертных систем.

В.С. Зубов к.т.н. доцент кафедры ПМ, начинавший свой трудовой путь со сложнейшей многодневной отладки, по существу «черного ящика» ЭВМ «Волга», о которой речь шла выше, внес большой вклад в создание учебных пособий и развитие курсов «Основы программирования», «Теория и практика применения ЭВМ» и др., читавшихся на многих факультетах института.

В 1983 г. приказом Минвуза СССР кафедра Системотехники (в последующем переименована в кафедру вычислительных машин, систем и сетей – ВМСС) была определена головной по подготовке специалистов в области микропроцессорной техники. На ней был создан Учебно-научный центр микропроцессорной техники и микро-ЭВМ. Возглавляли эту работу д.т.н. профессор В.А. Мясников, один из руководителей Госкомитета по науке и технике СССР, с 1981 по 1987 г. заведующий кафедрой системотехники по совместительству, и к.т.н. профессор А.А. Дерюгин. Усилиями А.А. Дерюгина и к.т.н. доцента А.В. Иванова была создана учебная лаборатория, которая получила статус образцовой в МЭИ, был выпущен ряд учебных пособий по данному направлению, читались курсы лекций для многих специальностей МЭИ.

Развитием приложений информатики в МЭИ стало создание единого информационного пространства института. Инициаторами разработки и реализации его проекта было руководство ВЦ МЭИ, кафедр ПМ и ВМСС. Основой такого проекта было построение компьютерной сети института, в разработку которой вложили свои силы не только сотрудники ВЦ МЭИ, но и заведующий кафедрой ПМ д.т.н. профессор В.П. Кутепов, заведующий кафедрой ВМСС д.т.н. профессор А.В. Бутрименко, известный специалист в области анализа и проектирования сетей ЭВМ, д.т.н. проф. Л.И. Абросимов, к.т.н. доцент В.О. Рыбинцев. Организация единого информационного пространства, в конце прошлого века стала гордостью МЭИ, который делился своим опытом в этой области информатики с ведущими вузами страны. И это заслуга не только руководителей ИВЦ МЭИ В.А. Федина, И.В. Огнева, А.Л. Кониная, И.М. Крепкова, талантливого инженера С.Н. Хорькова, но и многих других сотрудников факультета АВТ (теперь ИВТИ). Все они ученики и последователи родоначальников информатики, о которых шла речь в этой статье.

*И.И. Ладыгин, А.К. Поляков*

## Что нужно знать выпускнику о конкурентных закупках

Многим выпускникам МЭИ предстоит работать в крупных энергетических компаниях. Как правило, придя на работу, новый сотрудник сразу получает все необходимое для работы в офисе — стол, стул, компьютер с установленными программами, канцелярские товары, или для работы на объекте — измерительное оборудование, инструменты и т.д.

А потом может понадобиться что-то еще, например, проектор для презентаций, новое программное обеспечение.... И вот здесь важно знать «внутреннюю кухню» снабжения организации. Ни стул, ни компьютер не были просто куплены в магазине. Закупки энергетических компаний строго регламентируются. В большинстве случаев есть обязанность провести конкурентную процедуру — запрос котировок, запрос предложению, аукцион или аналогичную. Энергетическая компания здесь выступает как заказчик.

Закупка должна быть включена в план, затем публикуется извещение в Единой информационной системе в сфере закупок, объявляется максимальная цена, выше которой заказчик заплатить не готов, и прикладываются файлы с подробными условиями.

Рассмотрим самый сложный способ закупки — конкурс. Конкурс проводится, когда заказчику важно не только заплатить наименьшую цену, но и получить самого опытного исполнителя, а также максимально возможное качество. Обычно конкурс проводится, когда требуется выполнение сложной работы.



Почти все конкурсы проводятся в электронной форме. Заказчик определяет критерии оценки заявок, электронную площадку, на которую организации, желающие получить заказ, подают свои заявки. В заявке участника указывается цена (не выше определенной заказчиком максимальной цены), прилагаются документы, подтверждающие опыт выполнения аналогичной работы, квалификацию исполнителя и др.

Заявки хранятся на электронной площадке и направляются заказчику все одновременно после окончания объявленного срока на подачу.

Заказчик по специальным формулам (формулы уже заранее известны всем участникам, т.к. должны быть приложены к извещению) начисляет баллы: баллы за цену, баллы за опыт, баллы за предложенное качество.

**Рассмотрим пример.** Заказчик — ПАО «Федеральная гидроэнергетическая компания РУСГИДРО» — проводил конкурс на выполнение работ «оказание услуг по разработке концепции автоматизированного рабочего места на основе российского программного обеспечения». Максимальная цена — 8 314 000 рублей.

Заказчик предусмотрел два критерия оценки заявок. Первый критерий — «цена договора». Чем меньше цена договора, тем выше предпочтительность заявки.

Второй критерий — «квалификация участника». Чем больше опыта реализации проектов по разработке концепций и/или переводу организаций на российское программное обеспечение, тем выше предпочтительность. Оценива-

лась общая сумма исполненных договоров за последние пять лет.

По каждому критерию была установлена шкала оценок — от 0 до 5 баллов. Значимость критериев определялась так: цена — 90%, квалификация — 10%.

Было подано 6 заявок. После подсчета баллов по критерию «цена договора» у победителя было 5,0 баллов, по критерию «квалификация» 4,86 балла. Итоговый рейтинг заявки был рассчитан по формуле  $5 \times 0,9 + 4,86 \times 0,1$  и составил 4,99 балла. В итоге цена заключенного договора составила 5 877 511 рублей.

За крупные заказы ведется острая конкурентная борьба. «Над схваткой» стоит контрольный орган — Федеральная антимонопольная служба России (ФАС). ФАС может наказать участников за недобросовестную конкуренцию. Контрольный орган также может отменить закупку, если сочтет установленные требования к участникам излишними, а критерии оценки необъективными.

В таком случае заказчик будет вынужден внести изменения в конкурс, что приведет к затягиванию сроков закупки. Поэтому компании стараются брать на работу квалифицированных закупщиков, знающих требования законодательства и практику контрольного органа.

Центр конкурсных торгов МЭИ проводит обучение закупкам с 1998 года. За прошедшие годы было подготовлено почти 23 тысячи специалистов.

У вас появились вопросы по закупкам? Обращайтесь в Ж-301!

**Козлова Ирина Викторовна**  
Директор «Специализированного центра – конкурсные торги (тендеры)» НИУ МЭИ

# Что такое фракталы?

Фрактал (лат. fractus — дробленный, сломанный, разбитый) — это множество, обладающее свойством самоподобия (объект, в точности или приблизительно совпадающий с частью себя самого, то есть целое имеет ту же форму, что и одна или более частей).

В основе лежит очень простая идея: бесконечное по красоте и разнообразию множество фигур можно получить из относительно простых конструкций при помощи всего двух операций — копирования и масштабирования.

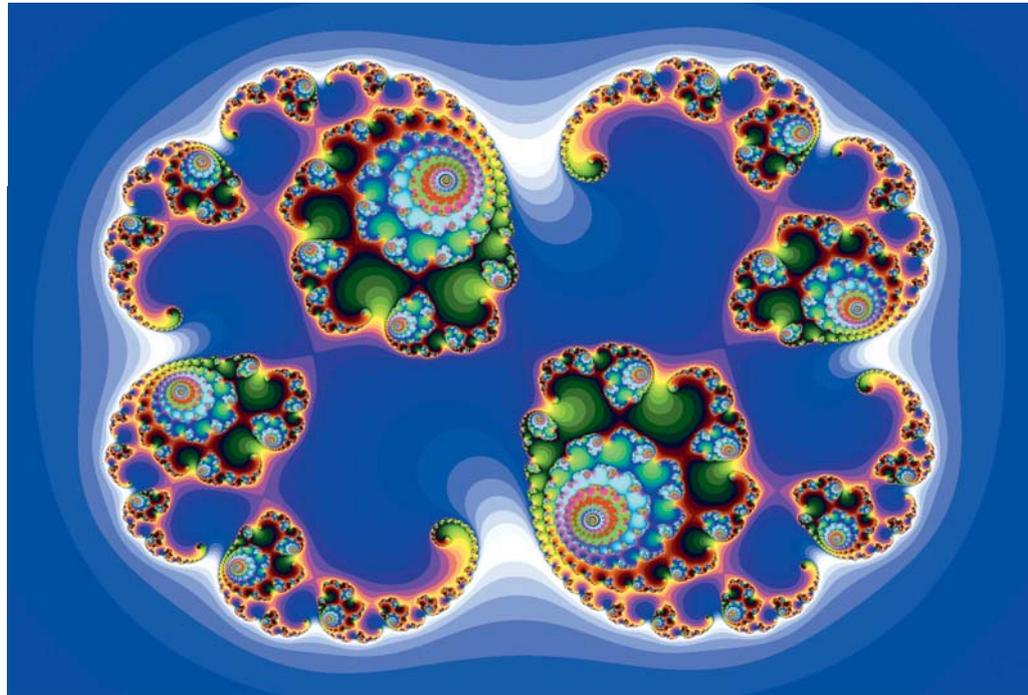
Матрёшка — всем доступный вариант геометрического фрактала.

В математике под фракталами понимают множества точек в евклидовом пространстве, имеющие дробную метрическую, либо метрическую размерность, отличную от топологической, поэтому их следует отличать от прочих геометрических фигур, ограниченных конечным числом звеньев. Самоподобные фигуры, повторяющиеся конечное число раз, называются предфракталами.

Слово «фрактал» употребляется не только в качестве математического термина. Фракталом может называться предмет, обладающий, по крайней мере, одним из указанных ниже свойств:

- Обладает сложной структурой при любом увеличении. В этом отличие от регулярных фигур (таких как окружность, эллипс, график гладкой функции): если рассмотреть небольшой фрагмент регулярной фигуры в очень крупном масштабе, то он будет похож на фрагмент прямой. Для фрактала увеличение масштаба не ведёт к упрощению структуры, то есть на всех шкалах можно увидеть одинаково сложную картину.
- Является самоподобным или приблизительно самоподобным.
- Обладает дробной метрической размерностью или метрической размерностью, превосходящей топологическую.
- Может быть построен рекурсивными процедурами.

Многие объекты в природе обладают свойствами фрактала, например: побережья, облака, кроны деревьев, снежинки, система кровообращения, альвеолы.



На рубеже XIX и XX веков изучение фракталов носило скорее эпизодический, нежели систематический характер, потому что раньше математики в основном изучали «хорошие» объекты, которые поддавались исследованию при помощи общих методов и теорий. В 1872 году немецкий математик Карл Вейерштрасс построил пример непрерывной функции, которая нигде не дифференцируема. Однако его построение было целиком абстрактно и трудно для восприятия. Поэтому в 1904 году швед *Хельге фон Кох* придумал непрерывную кривую, которая нигде не имеет касательной, причем ее довольно просто нарисовать.

Оказалось, что она обладает свойствами фрактала. Один из вариантов этой кривой носит название «снежинка Коха».

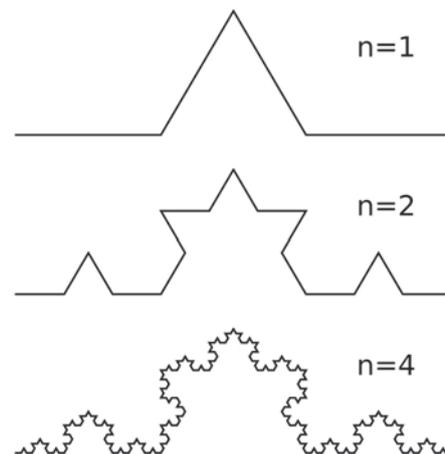


Схема получения кривой Коха

Термин «фрактал» введён американским (правда, выросшим во Франции) математиком Бенуа Мандельбротом в 1975 году и получил широкую известность с выходом в 1982 году его книги «Фрактальная геометрия природы».



В ней автор собрал и систематизировал практически всю имевшуюся на тот момент информацию о фракталах и в легкой и доступной манере изложил ее. Основной упор в своем изложении Мандельброт сделал не на тяжеловесные формулы и математические конструкции, а на геометрическую интуицию читателей.

Что общего у дерева, берега моря, облака или кровеносных сосудов у нас в руке? На первый взгляд может показаться, что все эти объекты ничто не объединяет. Однако на самом деле существует одно свойство структуры, присущее всем перечисленным предметам: они

самоподобны. От ветки, как и от ствола дерева, отходят отростки поменьше, от них — еще меньшие, и т. д., то есть ветка подобна всему дереву. Подобным же образом устроена и кровеносная система: от артерий отходят артериолы, а от них — мельчайшие капилляры, по которым кислород поступает в органы и ткани. Это свойство объектов Бенуа Мандельброт назвал фрактальностью, а сами такие объекты — фракталами.

Благодаря иллюстрациям, полученным при помощи компьютера, и историческим байкам, которыми автор умело разбавил научную составляющую монографии, книга стала бестселлером, а фракталы стали известны широкой публике. Их успех среди нематематиков во многом обусловлен тем, что с помощью весьма простых конструкций и формул, которые способен понять и старшеклассник, получают удивительные по сложности и красоте изображения.

Когда персональные компьютеры стали достаточно мощными то появилось даже целое направление в искусстве — фрактальная живопись, причем заниматься ею мог практически любой владелец компьютера. Сейчас в интернете можно легко найти множество сайтов, посвященных этой теме.

### Эффект Ричардсона

Как уже отмечалось выше, один из природных объектов, имеющих фрактальные свойства, — это береговая линия. С ним, а точнее, с попыткой измерить его длину, связана одна интересная история, которая легла в основу научной статьи Мандельброта, а также описана в его книге «Фрактальная геометрия природы». Речь идет об эксперименте, который поставил Льюис Ричардсон — весьма талантливый и эксцентричный математик, физик и метеоролог. Одним из направлений его исследований была попытка найти математическое описание причин и вероятности возникновения вооруженного конфликта между

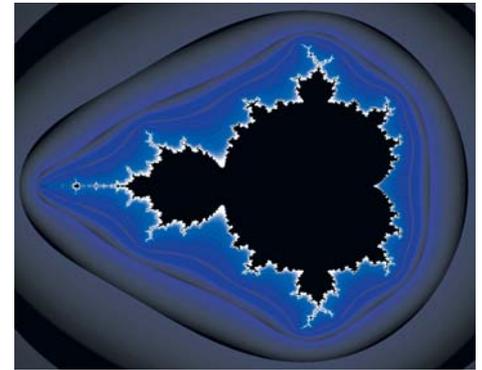
двумя странами. В числе параметров, которые он учитывал, была протяженность общей границы двух враждующих стран. Когда он собирал данные для численных экспериментов, то обнаружил, что в разных источниках данные об общей границе Испании и Португалии сильно отличаются. Это натолкнуло его на следующее открытие: длина границ страны зависит от линейки, которой мы их измеряем. Чем меньше масштаб, тем длиннее получается граница. Это происходит из-за того, что при большем увеличении становится возможным учитывать все новые и новые изгибы берега, которые раньше игнорировались из-за грубости измерений. И если при каждом увеличении масштаба будут открываться ранее не учтенные изгибы линий, то получится, что длина границ бесконечна! Правда, на самом деле этого не происходит — у точности наших измерений есть конечный предел. Этот парадокс называется эффектом Ричардсона.

### Конструктивные (геометрические) фракталы

Алгоритм построения конструктивного фрактала в общем случае таков. Прежде всего нам нужны две подходящие геометрические фигуры, назовем их основой и фрагментом. На первом этапе изображается основа будущего фрактала. Затем некоторые ее части заменяются фрагментом, взятым в подходящем масштабе, — это первая итерация построения. Затем у полученной фигуры снова некоторые части меняются на фигуры, подобные фрагменту, и т. д. Если продолжить этот процесс до бесконечности, то в пределе получится фрактал. Рассмотрим этот процесс на примере кривой. За основу кривой Коха можно взять любую кривую (для «снежинки Коха» это треугольник). Но мы ограничимся простейшим случаем — отрезком. Фрагмент — ломаная, изображенная на рисунке  $n=1$ . После первой итерации алгоритма в данном случае исходный отрезок совпадет с фрагментом, затем каждый из составляющих его отрезков сам заменится на ломаную, подобную фрагменту, и т. д. На рисунке показаны первые четыре шага этого процесса.

### Фракталы и жизнь

В наши дни теория фракталов находит широкое применение в различных областях человеческой деятельности. Помимо чисто научного объекта для исследований и уже упоминавшейся фрактальной живописи, фракталы используются в теории информации для сжатия



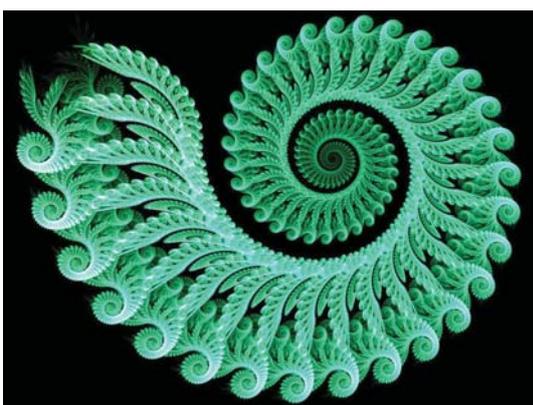
Множество Мандельброта — классический образец фрактала

графических данных (здесь применяется свойство самоподобия фракталов — ведь чтобы запомнить небольшой фрагмент рисунка и преобразования, с помощью которых можно получить остальные части, требуется гораздо меньше памяти, чем для хранения всего файла). Добавляя в формулы, задающие фрактал, случайные возмущения, можно получить стохастические фракталы, которые весьма правдоподобно передают некоторые реальные объекты — элементы рельефа, поверхность водоемов, некоторые растения, что с успехом применяется в физике, географии и компьютерной графике для достижения большего сходства моделируемых предметов с настоящими. В радиоэлектронике в последнее десятилетие начали выпускать антенны, имеющие фрактальную форму. Занимая мало места, они обеспечивают вполне качественный прием сигнала. Экономисты используют фракталы для описания кривых колебания курсов валют (это свойство было открыто Мандельбротом более 30 лет назад).

### Заключение

Во всем, что нас окружает, мы часто видим хаос, но на самом деле это не случайность, а идеальная форма, разглядеть которую нам помогают фракталы. Природа — лучший архитектор, идеальный строитель и инженер. Она устроена очень логично, и если где-то мы не видим закономерности, это означает, что ее нужно искать в другом масштабе. Люди все лучше и лучше это понимают, стараясь во многом подражать естественным формам. Инженеры проектируют акустические системы в виде раковины, создают антенны с геометрией снежинок и так далее. Уверены, что фракталы хранят в себе еще немало секретов, и многие из них человеку еще лишь предстоит открыть.

Т.Е. Семенова



## СВОП – новый формат полезных вечеринок



С развитием индустрии «быстрой моды», заполняющей торговые центры новинками несколько раз в сезон, мы начали ценить уникальность каждой вещи. В поисках чего-нибудь необычного люди все чаще заглядывают в секонд-хенды и винтажные магазины, перекупают с рук любимые предметы гардероба из прошлых коллекций, кастомизируют покупки под себя. Так, мода на роскошь и дороговизну уступает моде на индивидуальность, осознающую, что носить одежду после другого человека можно и даже нужно.

И в этой новой реальности идеальным способом приобретения вещей можно назвать своп.

**Своп — обмен одеждой и другими вещами в формате вечеринки.** В Москве они проходят практически каждые выходные.

Суть мероприятия заключается в том, чтобы каждый принес свои ненужные вещи и при желании обменял их на то, что принесли другие. При этом можно или только принести, или только забрать. Единственное правило — вещи обязательно должны быть в хорошем состоянии. За этим следят организаторы свопа.

Помимо основной зоны обмена, обычно устраиваются пространства для отдыха, фотозоны, на многих свопах бесплатно угощают фруктами, кофе, печеньем или чем-либо еще, в программу мероприятия добавляют лекции и ворк-

шопы, а на фоне обязательно играет приятная музыка.

По большей части вход на свопы бесплатный, но встречаются и те, где с вас возьмут небольшую плату (менее 500р), чтобы покрыть расходы на аренду помещения или в том случае, если своп организуется на благотворительной основе.

Сам процесс обмена может быть устроен по-разному. На каких-то свопах вы отдаете вещи организаторам и просто выбираете среди чужих то, что хотите забрать, а на каких-то участники по очереди встают, представляют всем вещь, с которой готовы расстаться, и после из рук в руки передают ее желающему.

То, что никто не забирает к концу мероприятия, организаторы либо оставляют до следующего свопа, либо отдают сервисам, занимающимся ненужными вещами. В Москве это Charity Shop, Svalka, Чумодан.

Свопы организуют совершенно разные люди и компании. Они могут быть рассчитаны на десять человек, а могут быть и на пятьсот. Чаще всего меняют именно одежду, но устраивают и тематические свопы книг, комнатных растений, косметики и многого другого.

На некоторых свопах строго обговаривается, что количество принесенных вещей должно быть равно количеству тех, которые вы забираете с собой, но чаще всего никаких ограничений нет.

Обычно обмен происходит в барах и кафе, нестандартных магазинах, на просторных лофтовых площадках, барахолках. Я, например, была на свопах в разных местах Москвы — в шоуруме на Электrozаводе, на крыше Гаража в парке Горького, в доме Культуры на Сретенке, в

ВШЭ, в Циферблате на Кузнецком Мосту и других.

Своп — всего лишь название формата мероприятия, которое не привязывается к месту или конкретным датам. Все, что объединяет каждый из них — бесплатный обмен и приятная атмосфера.

Огромный плюс свопов в том, что вы можете отыскать действительно особенную вещь, которую, возможно, купили годы назад где-нибудь в другой точке мира. Пожалуй, моя самая интересная находка — винтажные спортивные Адидасы в идеальном состоянии с молниями старого образца по бокам штанов. Ну а самое дорогое, что я забирала со свопа — платье Adolfo Dominguez, которое обошлось бы мне приблизительно в 20 тысяч рублей.

Среди друзей я в шутку сравниваю обмен одеждой с чем-то между археологией и охотой. Это всегда весело и напоминает поиски сокровищ. К тому же без необходимости отдавать за вещь деньги, вы можете взять что-то, на что бы никогда не решились в магазине.

Как узнать, где и когда будет своп? Для новичков советую, во-первых, найти телеграмм-канал @swarmoscow, который публикует анонсы на все ближайшие мероприятия. Во-вторых, забить в гугл «своп» и подписаться на крупных московских организаторов. В-третьих, не будет лишним познакомиться с независимыми новостными ресурсами (например, The Village), которые часто пишут об интересных событиях Москвы, в том числе и свопах.

Главное помните: мир интересных вещей не заканчивается на магазинных полках.

*Анна Бессонова, редактор студредакции*



## Театральная студия МЭИ открывает новый сезон 2020 года!

*В весеннем семестре мы подготовили для вас три спектакля:*

1. «Дачные истории»  
по рассказам А.П. Чехова;
2. «Человек и джентльмен»  
по пьесе Эдуардо де Филиппо;
3. «Вечно живые»  
по пьесе Виктора Розова.

**17 МАРТА** откроет сезон яркая комедия «Дачные истории». В самом начале весны просыпаются не только почки на деревьях, но и романтические порывы людей. Антон Павлович Чехов очень тонко ощущает эти перемены и с присущими только ему лёгкостью и остроумием описывает курьёзы человеческой жизни. Страсти, мечты, жажда денег, славы, признания, счастья и любви – всё это переплетается и стремительно развивается в сюжетах маленьких «Дачных историй».



**1 АПРЕЛЯ** — всемирный день смеха, и Театральная Студия в этом не отстает! В этот вечер мы развеселим вас не раз сорвавшим овации и полюбившимся зрителям спектаклем «Человек и джентльмен». Перенесёмся в южный курортный городишко к маленькой труппе актёров и переживём вместе с ними всё: нелепые ситуации и наполеоновские планы, незабываемые плач и кашель, коварных жён, самоотверженных любовников, смех и слёзы. И попробуем ответить на вопрос: как во всём этом вихре эмоций сохранить в себе Честного Человека?



**28 АПРЕЛЯ** в честь 75-летия Победы в Великой Отечественной войне приходите на спектакль «Вечно живые» по пьесе Виктора Розова. Это рассказ о сражениях не на передовой, а в сердцах людей. Две искалеченные судьбы, отнятые молодость и любовь, разрушенный внутренний мир — вот цена войны. Но только здесь люди проявляют свои подлинные чувства. Мы приглашаем вас пережить с нашими героями эту трогательную и вместе с тем трагичную историю двух влюблённых, которых война безжалостно разлучила навсегда, но в то же время не смогла уничтожить их любовь!



С нетерпением ждём вас в Большом зале Дома Культуры в 18:00 на наших мероприятиях! Приходите к нам! Играйте вместе с нами!

*Коллектив Театральной Студии МЭИ*

# ЯРМАРКА ВАКАНСИЙ МЭИ

ОРГАНИЗАТОР:  
ЦЕНТР КАРЬЕРЫ  
МЭИ



13:00  
ДК МЭИ  
2 АПРЕЛЯ

## Эй, студент, выпускник и просто соискатель!

Ты знаешь, почему важно посетить именно весеннюю Ярмарку вакансий МЭИ 2 апреля в ДК МЭИ?

Во-первых, это твоя уникальная возможность в одном месте пообщаться с представителями нескольких десятков энергетических компаний, оценить, какие возможности откроются перед тобой после получения заветного диплома. Может быть, у тебя даже есть шанс успешно совмещать работу с учебой, а ты еще не знаешь об этом!

Во-вторых, ты сможешь выяснить все про прохождения летней практики и стажировок, апрель – самое время определиться с тем, как ты проведешь это лето! Стоит не забывать, что многие ведущие компании очень охотно берут к себе на работу тех, кто проявил себя на стажировке или проходил у них на предприятии производственную практику.

В-третьих, если ты меркантильный малый, помни, что тебя ждут многочисленные розыгрыши призов, ярмарочная лотерея и бесчисленное множество сувениров от компаний участников – это не самая важная, но, несомненно, приятная причина посетить главное карьерное мероприятие этой весны.

2 апреля в 13:00 в ДК МЭИ Центр карьеры МЭИ будет ждать тебя, чтобы погрузить в удивительный мир вакансий, компаний, востребованных специалистов и высоких зарплат. Мы развеем все твои страхи, связанные с поиском работы, поможем определиться с тем, какая профессия тебе по душе, а также поможем продуктивно провести время.

Запоминай и записывай:

- сканируй QR-код, регистрируйся на Ярмарку;
- распечатай несколько экземпляров своего резюме, работодатели любят продуманных и готовых ко всему соискателей;
- плотно позавтракай 2 апреля, ведь на обеде тебя ждет нечто интересное;
- приходи в 13:00 в ДК МЭИ, получай номер для Ярмарочной лотереи, а также маршрутный лист по Ярмарке (чтобы не заблудиться во всем многообразии компаний);
- не забудь взять свой экземпляр Ярмарочного справочника, ведь все контакты компаний, а также информация о них размещена именно там;
- участвуй в лотерее, а также в розыгрыше потрясающих призов в нашей группе Вконтакте [vk.com/ckmei](https://vk.com/ckmei) и на странице в Инстаграме [@czsmpei](https://www.instagram.com/czsmpei).

Заинтригован? Приоткроем завесу тайны: в весенней Ярмарке участвуют такие компании, как ПАО «Квадра», Тинькофф, ПАО «Сбербанк», Dataline, ФИПС, Данфосс, Пневмакс, Селектел, ОКБ КП, а также многие-многие другие и наши постоянные компании-участники, с которыми ты хорошо знаком. Список компаний постоянно дополняется. Всех участников, всю важную и интересную информацию ты можешь найти на стене в группе Центр карьеры МЭИ Вконтакте, а также на нашем сайте [www.texnjob.ru](http://www.texnjob.ru)

Не упusti свой шанс найти работу и получить свой первый настоящий инженерный опыт!



Адрес редакции: 112250, г. Москва, Красноказарменная, д. 14, (И-511). Тел.: (495) 362-7085, 62-41 (местный). E-mail: [RGE@mpei.ru](mailto:RGE@mpei.ru)

Гл. редактор Т.Е. Семенова, студ. редактор Д. Бабышкина, исп. редактор К. Тёропкина. Фотокорреспондент И. Семёнов.

Газета отпечатана в типографии МЭИ. Тираж 1000 экз. Подписано в печать 5.03.2020.

Газета зарегистрирована в РОСКОМНАДЗОР РФ, ПИ № ФС77-72801. При перепечатке ссылка обязательна.

С номерами газеты можно ознакомиться: <http://mpei.ru>, <https://vk.com/energetikmpei>

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.