

© М. А. Гузев¹

Линия жизни академика Олега Белоцерковского



О. М. Белоцерковский (1925–2015)

¹ Институт прикладной математики ДВО РАН, 690041, г. Владивосток, ул. Радио, 7. Электронная почта: guzev@iam.dvo.ru

Есть люди, которые становятся эпохой. Их вклад — не только в научных достижениях и открытиях, но и в том, как рядом с ними растут другие, как рядом с ними хочется делать больше, думать глубже, жить ярче. Академик Олег Михайлович Белоцерковский был именно таким человеком. Ученый с мировым именем, создатель нескольких направлений в вычислительной математике, легендарный ректор Физтеха, воспитатель поколений ученых. Кто-то удачно назвал его ракетным двигателем, который на обычном топливе обеспечивает тягу большую, чем на обогащенном. Он сам горел и заряжал энергией других!

Олег Михайлович Белоцерковский родился 29 августа 1925 года в городе Ливны Орловской области. Эта земля взрастила многих известных людей нашей страны. Родители Олега: отец Михаил Наумович и мать Елизавета Александровна — были заслуженными учителями СССР и преподавали в педагогическом училище. Это звание они получили за создание методики обучения детей в младших классах, которая предполагала всестороннее развитие ребенка и возможность самостоятельного принятия решений. Олег, как и все мальчишки того времени, не только ходил в школу и играл в футбол. Он дополнительно занимался авиамodelьным спортом, рисовал в художественной студии и даже был рекомендован к поступлению в архитектурный институт. Еще он любил играть в куклы, создавая инсценировки и имитацию реальной жизни. Это помогло ему в дальнейшем, а условия воспитания смогли выделить в мальчике те черты характера, которые дали свои всходы во взрослом возрасте — смелость, надёжность, готовность принимать сложные решения и брать ответственность на себя.

В конце 1930-х годов семья уехала в город Серпухов Московской области. Надо было подумать о будущем детей. Старший брат Сергей окончил школу и поступил в Московский государственный университет (МГУ) на механико-математический факультет. Олег тоже начал задумываться о будущем.

Но мирная жизнь прервалась в 1941 году с началом Великой Отечественной войны. Он, шестнадцатилетний юноша, добровольцем отправился на трудовой фронт в Вязьму. Рытье окопов и противотанковых рвов под огнем противника продолжалось почти семь месяцев. Олег вернулся домой в состоянии сильнейшего истощения. Тем временем противник уже подошел к Серпухову, началась массовая эвакуация, и семья вынуждена была эвакуироваться в Уфу. Там Олег начал работать на заводе и учиться в вечерней средней школе. На заводе в военном отделе он получил вердикт «Годеи к нестроевой службе» и одновременно с этим возможность досрочно сдать экзамены за среднюю школу. В 1942 году Олег поступил в Уфимский авиационный институт, где был самым младшим. Когда семья вернулась из эвакуации в Москву, он решил перевестись на первый курс факультета точной механики и оптики Московского высшего технического училища имени Н. Э. Баумана. Олег вспоминал: «Этот чисто инженерный вуз дал мне самый большой импульс в жизни. Регулярное посещение занятий и никаких пропусков. Несмотря на то, что образовательные курсы по математике и физике были достаточно глубокие, мне захотелось большего».

Продолжая обучение в училище имени Н. Э. Баумана, Олег слушал лекции на

механико-математическом факультете МГУ, и, когда в 1946 открылся физико-технический факультет МГУ, он решил перейти учиться туда.

Идея создания физико-технического факультета Московского государственного университета (ФТФ МГУ) была заложена еще до войны великими учеными-академиками Петром Капицей, Михаилом Лаврентьевым, Сергеем Соболевым, Сергеем Христиановичем и другими. На факультете были задействованы лучшие преподаватели того времени, цвет советской и мировой науки. Лекции, проходившие в неотапливаемом актовом зале, пользовались фантастической популярностью. Студента Белоцерковского сразу же прикрепили к кафедре термодинамики, располагавшейся в отделении прикладной математики в Математическом институте имени В. А. Стеклова.

В 1949-м году академик А. А. Дородницын читал на ФТФ МГУ курс «Теория функций комплексного переменного». Во время экзамена Анатолий Алексеевич, видимо, оценил сопротивление, которое ему оказывал студент Белоцерковский, доказывая свое решение. Через некоторое время он пригласил его к себе: «Вы диплом где пишете? Приходите ко мне!» Впоследствии Белоцерковский вспоминал: «Всем, что состоялось в моей научной карьере, я в полной мере обязан академику А. А. Дородницыну».

В то время события развивались поистине драматически, но именно они предшествовали созданию Московского физико-технического института. В конце 40-х годов была объявлена борьба с космополитизмом. Академик П. Л. Капица попал под домашний арест, а его детище, физико-технический факультет МГУ, расформировали.

Но благодаря усилиям генерала Ивана Федоровича Петрова удалось совершить невозможное. Он убедил И. В. Сталина в необходимости создания — с целью решения оборонных задач страны — целого института для подготовки специалистов. В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 17 сентября 1951 года в подмосковном городе Долгопрудном был создан первый в СССР классический университет, Московский физико-технический институт, легендарный Физтех.

Первым ректором Физтеха был назначен генерал-лейтенант Иван Федорович Петров. Олег Михайлович Белоцерковский вспоминал: «Это человек-легенда, чья жизнь была неразрывно связана с Физтехом. Наш институт создан благодаря его невероятным усилиям и работоспособности. Петров пригласил на Физтех много именитых профессоров и внес в его организацию исключительный порядок».

Надо сказать, что эти годы были золотым веком нашей науки: эрой зарождения ракетной техники и космонавтики. Были совершены выдающиеся открытия в исследовании космоса и оборонной технологии. Человечество стало свидетелем первого в мире полёта в космос советского искусственного спутника Земли и первого полёта человека в космос.

Научные исследования в этих областях невозможно себе представить без проведения численного эксперимента, который позволяет физическое явление воспроизвести при помощи расчетов. Этот подход является важнейшим средством углубления и расширения знаний, способствует выявлению свойств исследуемых объектов и проверке справедливости гипотез.

Научная карьера Олега Белоцерковского началась с решения одной из трудней-

ших задач того времени — расчёта обтекания затупленных тел с отошедшей ударной волной. Известно, что при полётах на больших скоростях у головных частей летательных аппаратов формируется отошедшая ударная волна. Она представляет собой особый вид звуковых колебаний, возникающих при взрывах и движении объектов со сверхзвуковой скоростью. Знать положение этой волны необходимо при расчетах движения спускаемого аппарата.

Студент Белоцерковский решил эту задачу блестяще. Результаты рекомендовали опубликовать, а автору — поступать в аспирантуру с продолжением разработки этой темы.

В 1952 году Олег Белоцерковский окончил Московский физико-технический институт с красным дипломом.

В дальнейшем, результаты, полученные при численном исследовании сверхзвукового и гиперзвукового обтекания затупленных тел, стали основой развития нового научного направления: численного моделирования в аэро- и гидродинамике. Они помогли в воплощении в жизнь грандиозных проектов академика Сергея Павловича Королева по созданию пилотируемых летательных аппаратов. Мало кто знает, что тепловая защита космического корабля «ВОСТОК-1», на котором 12 апреля 1961 года первый человек полетел в космос, была рассчитана по методу Дородницына – Белоцерковского.

Президент Российской академии наук академик Владимир Фортов отмечал: «Олег Михайлович предложил остроумный метод решения задачи об обтекании затупленных тел при их гиперзвуковом вхождении в плотные слои атмосферы. Область плазмы между отошедшей ударной волной и космическим аппаратом была разбита на геометрические сектора с упрощенным описанием характеристик внутри каждого из них. Этот красивый подход открыл возможность решать широкий спектр важных практических задач специальной техники. Он сразу же стал использоваться в космической отрасли и лег в основу конструирования тепловой защиты боевых частей баллистических ракет и космических спускаемых аппаратов».

В 1967 году вышла в свет книга «Обтекание затупленных тел сверхзвуковым потоком газа», которая немедленно была переведена на английский язык и стала бестселлером в научных кругах. Иностранные ученые стали называть Олега Белоцерковского «мистер Отошедшая ударная волна».

За цикл работ по гиперзвуковой аэродинамике Олег Михайлович был удостоен премии имени Жуковского I степени и золотой медали «За лучшую работу по теории авиации», а в 1966 году стал лауреатом Ленинской премии.

В то время Физтех, организованный как кузница научных кадров для военной отрасли, стремительно становился лидером в физико-технических науках. Время требовало решения новых задач, и отцы-основатели Физтеха решили передать институт в новые руки. Выбор пал на тридцатисемилетнего кандидата наук Олега Белоцерковского.

Академики не ошиблись. Именно четвертьвековое ректорство Белоцерковского принесло Физтеху всемирную славу. Президент академии наук СССР академик Мстислав Всеволодович Келдыш отмечал: «Есть три кита, на которых держится Физтех. Это отбор студентов, глубокое образование и приобщение к реальной

научно-исследовательской работе».

На Физтехе была сформирована уникальная система подготовки научных кадров. Она включала общий цикл фундаментальных дисциплин — математику, физику и иностранный язык; цикл факультетской специализации и лекции на базовой кафедре, где студенты приобщались к реальной научной работе. В период с 64-го по 87-й годы на Физтехе было создано около сотни базовых кафедр в ведущих институтах страны. Они готовили ученых физиков и математиков в широком диапазоне специальностей фундаментальной и прикладной науки: от физики элементарных частиц до космических исследований, от мониторинга мирового океана до микробиологии, от математических проблем управления до динамики больших систем. Были организованы отделения Физтеха по всей стране: на Дальнем Востоке, Урале и в Киеве.

Олег Михайлович сделал еще один смелый шаг: совместно с руководством Центрального аэрогидродинамического института в городе Жуковском организовал факультет аэромеханики и летательной техники (ФАЛТ). В то время регулярный выпуск необходимого числа специалистов для научных институтов и конструкторских бюро сыграл важнейшую роль в проведении научных исследований и проектировании необходимых стране авиационных изделий.

Олег Михайлович сделал ставку на создание базовых кафедр в академических и отраслевых НИИ и КБ, которые стали движущей силой развития Физтеха. Фактически все видные ученые страны, генеральные конструктора, лидеры отраслей промышленности и обороны были вовлечены Олегом Михайловичем в работу Физтеха. Эти люди были сильным магнитом, притягивающим к Физтеху молодых людей со всей страны.

Многие начинания на Физтехе ведут свой отсчет с времен Белоцерковского. Открылись вечерняя и заочная физико-технические школы для старшеклассников и профильные классы во многих школах страны. Стартовали ежегодные физико-математические олимпиады. Во многих городах работали выездные приемные комиссии. О Физтехе рассказывалось в многочисленных статьях и выступлениях.

В Долгопрудном были построены новые учебные и лабораторные корпуса, стадион, огромный спорткомплекс с бассейном, современные общежития. Студентам была предоставлена свобода самовыражения. Так знаменитая физтеховская команда КВН впервые заявила о себе в 1962 году победой над командой Московского инженерно-физического института. Ректор Белоцерковский был не просто болельщиком Физтеха. Он понимал, что успешные выступления команды института в КВН обеспечивают приток юных талантов на Физтех не меньше, чем олимпиады и Заочная физико-техническая школа.

Физтеховская газета «ЗА НАУКУ», впервые вышедшая в 1958 году, и сейчас очень популярна. Олег Михайлович говорил, что часто видел номера газеты на столах в отделе науки Центрального комитета коммунистической партии СССР — чиновники с интересом ее читали и даже разгадывали кроссворды.

Олег Михайлович не был инициатором всех студенческих движений. Многие из них просто отвечали духу времени и были результатом встречи незаурядных людей. Ректор поддерживал эти движения и создавал атмосферу, в которой они могли раз-

виваться. Стилль руководства Белоцерковского был предельно демократичен: любой студент мог с ним встретиться и задать вопрос. Олег Михайлович для всех студентов был несомненным авторитетом. Он щедро делился с учениками своими знаниями, которые на десятилетия вперед определили их карьеру. Многие из учеников Олега Михайловича добились высоких результатов в науке и стали членами Российской академии наук.

«Если Физтех даст хотя бы одного Нобелевского лауреата, это будет означать, что мы работали не зря», — говорил О. М. Белоцерковский. Его мечта сбылась, и среди выпускников Физтеха есть нобелевские лауреаты: физики Андрей Гейм и Константин Новоселов. Они получили премию за новаторские исследования материала графена (2010 г.).

Дальнейшее развитие науки и техники требовало разработки для научных исследований новых численных подходов. С этой целью в 1986 г. академиком Белоцерковским был создан Институт автоматизации проектирования, любимый ИАПчик, как его нежно называл Олег Михайлович. В нем была собрана сильная команда ученых для проведения вычислительных экспериментов и создания цифровых аналогов физических явлений. Эта деятельность была организована на базе Российско-индийского центра компьютерных исследований на самом мощном в России того времени компьютерном кластере.

Пионерскими стали работы Белоцерковского и его школы в области вычислительной медицины. Известно, что процессы в организме человека представляют собой сложную систему взаимосвязанных явлений биомеханики, биофизики и биохимии. Изучение функционирования этой системы позволяет получить новые качественные характеристики процессов, выработать принципы диагностики заболеваний на ранних стадиях, уточнить существующие критерии безопасности в различных областях человеческой деятельности.

Совместно с медиками из главного военного госпиталя имени Бурденко и Института гематологии были разработаны эффективные алгоритмы для моделирования процессов в сердечно-сосудистой системе, таких как свертываемость крови и рост тромба в условиях кровотока. Численные модели инфаркта миокарда, построенные под руководством академика О. М. Белоцерковского, выявили механизм его формирования и закономерности течения процесса.

Другое направление исследований было посвящено изучению последствий воздействия на живые организмы динамических нагрузок. В медицинской практике хорошо известен факт: при черепно-мозговых травмах область поражения мозга не всегда совпадает с областями, прилежащими к месту динамического воздействия. В частности, можно наблюдать, как при сильном ударе затылком область повреждения локализуется в противоположной — лобной — части головного мозга. Объяснение этому эффекту удалось дать только путём проведения численного исследования сложнейших волновых процессов, возникающих в системе череп — мозг.

Следующим примером применения вычислительного эксперимента в медицине является моделирование офтальмологической операции по удалению катаракты. Эти исследования выполнялись совместно с сотрудниками Центра микрохирургии глаза им. академика Федорова. В ходе операции, проводимой при помощи лазерного

воздействия, крайне важно не повредить сетчатку и роговицу глаза. Эту проблему решили ученики Олега Михайловича, выполнив вычислительный эксперимент этого сложного процесса. «Я восхищаюсь возможностями численного моделирования!» — говорил академик Федоров «Сколько оперирую — никогда не представлял, какие процессы происходят внутри».

Интересные практические результаты вычислительная школа академика Белоцерковского получила при решении задач сейсморазведки — были получены приоритетные результаты при создании численных методов, алгоритмов и программ для сейсморазведки нефти и газов в Северных морях и районах страны.

Учениками академика О. М. Белоцерковского исследована актуальная проблема сохранности зданий при техногенных авариях и природных катастрофах. Численное моделирование подобных опасных ситуаций позволяет оценить устойчивость конструкций и предсказать размер области разрушения в зависимости от силы воздействия.

Но настоящей научной страстью академика Белоцерковского была проблема турбулентности. Эта «вечнозеленая» тема на протяжении его работы в Институте автоматизации проектирования целиком захватила его внимание. И это неудивительно, поскольку турбулентность окружает нас повсюду: когда начинается тряска воздушного судна во время полета на самолете, или когда мы наблюдаем морской прибой на побережье.

Интересно, что тайный смысл этого явления давно будоражил умы ученых. Еще в XVI веке Леонардо да Винчи впервые изобразил различные вихревые структуры в серии рисунков «Потопы». Экспериментальные исследования вихреобразования выполнил в XIX веке английский ученый Осборн Рейнольдс. Он установил критерий перехода к турбулентному движению — так появилось знаменитое число Рейнольдса. В изящной поэтической форме о каскадном механизме преобразования энергии в турбулентном потоке было сказано английским физиком Льюисом Ричардсоном:

В поток бурлящий бросив взгляд,
вихрей увидишь там каскад,
меньшой у большего энергию берёт,
пока мельчайших вязкость не сотрёт.

А закон передачи энергии от крупных вихрей к мелким был открыт советским математиком академиком Андреем Николаевичем Колмогоровым.

Академик Белоцерковский сделал следующий шаг в познании явления турбулентности. Он обосновал возможность численного моделирования этого сложного явления и сформулировал две гипотезы, составляющие основу его подхода. Первая состоит в том, что для больших чисел Рейнольдса крупные вихри не зависят от мелких. Вторая гипотеза указывает на то, что вязкость жидкости можно не учитывать при численном моделировании крупных вихрей. Эти идеи были подтверждены в ходе проведения многочисленных вычислительных экспериментов.

Невозможно переоценить вклад академика Белоцерковского в развитие науки и образования нашей страны. Его деятельность отмечена орденами «За заслуги перед

Отечеством»; орденом Ленина; орденом Октябрьской революции; орденами Трудового Красного Знамени. Он был лауреатом Ленинской премии.

Олег Михайлович ушел из жизни в 2015 году. Для многих ученых он был и остается классиком вычислительной математики, выдающимся российским учёным, крупным организатором и педагогом, научившим молодежь оригинальности мышления и умению преодолевать трудности эпохи. Всю жизнь Олег Михайлович посвятил служению отечественной науке и образованию, сохранению и приумножению их замечательных традиций. Он зажег много звезд на научном небосклоне. Поэтому неудивительно, что в созвездии Девы появилась большая звезда с именем «академик Белоцерковский».

