

**К 100-ЛЕТИЮ АКАДЕМИКА  
ОЛЕГА МИХАЙЛОВИЧА БЕЛОЦЕРКОВСКОГО.**

Академик Олег Михайлович Белоцерковский (1925-1915) – выдающийся российский ученый, основоположник нескольких направлений в вычислительной математике и нелинейной механике, легендарный ректор Физтеха. Кто-то удачно назвал его ракетным двигателем, который на обычном топливе обеспечивает тягу большую, чем на обогащенном. Он сам горел и щедро отдавал свои импульсы!



**Академик Олег Михайлович Белоцерковский.**

Олег Михайлович Белоцерковский родился 29 августа 1925 года в городе Ливны Орловской области. Родители Олега были заслуженными учителями СССР и преподавали в педагогическом училище. Это звание они получили за методику обучения детей в младших классах, которая предполагала

всестороннее развитие ребенка и возможность самостоятельного принятия решений. Поэтому Олег, как и все мальчишки не только ходил в школу и играл в футбол, но и занимался авиамodelьным спортом, рисовал в художественной студии и даже был рекомендован к поступлению в архитектурный институт. Еще Олег любил играть в куклы, создавая инсценировки и имитацию реальной жизни. 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.

Но мирная жизнь прервалась в 1941 году с началом Великой Отечественной войны. Он, шестнадцатилетний юноша, добровольцем отправился на трудовой фронт. Рытье окопов и противотанковых рвов под огнем противника продолжалось почти семь месяцев. Олег вернулся домой в состоянии сильнейшего истощения и по состоянию здоровья не мог принимать участия в дальнейших боевых действиях. Но это позволило ему полностью посвятить себя учебе, досрочно сдать экзамены за среднюю школу, и поступить на первый курс Московского высшего технического училища имени Баумана. Он 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».

В 1946 году в Московском государственном университете открылся физико-технический факультет, и Олег перешел учиться туда.

Идея создания физико-технического факультета в Московском университете была заложена еще до войны великими учеными, академиками Петром Капицей, Михаилом Лаврентьевым, Сергеем Соболевым, Сергеем Христиановичем. На факультете были задействованы лучшие преподаватели того времени, цвет советской и мировой науки. Одним из них был академик Анатолий Алексеевич Дородницын, который читал курс по теории функций комплексного переменного. Он почувствовал в молодом студенте Белоцерковском большой научный потенциал и предложил ему писать диплом под его руководством. Впоследствии Олег Михайлович вспоминал: «Всем, что состоялось в моей научной карьере, я в полной мере обязан академику Дородницыну». Академик Анатолий Алексеевич Дородницын широко известен своими выдающимися научными трудами по математике, аэродинамике и вычислительной гидродинамике. Многие в нем определялось природной одаренностью и трудолюбием, преданностью к науке и любовью к вычислениям.

В то время развивались поистине драматические события, но именно они предварили создание Московского физико-технического института. Академик Петр Капица попал под домашний арест. А его детище, физико-технический факультет МГУ, расформировали.

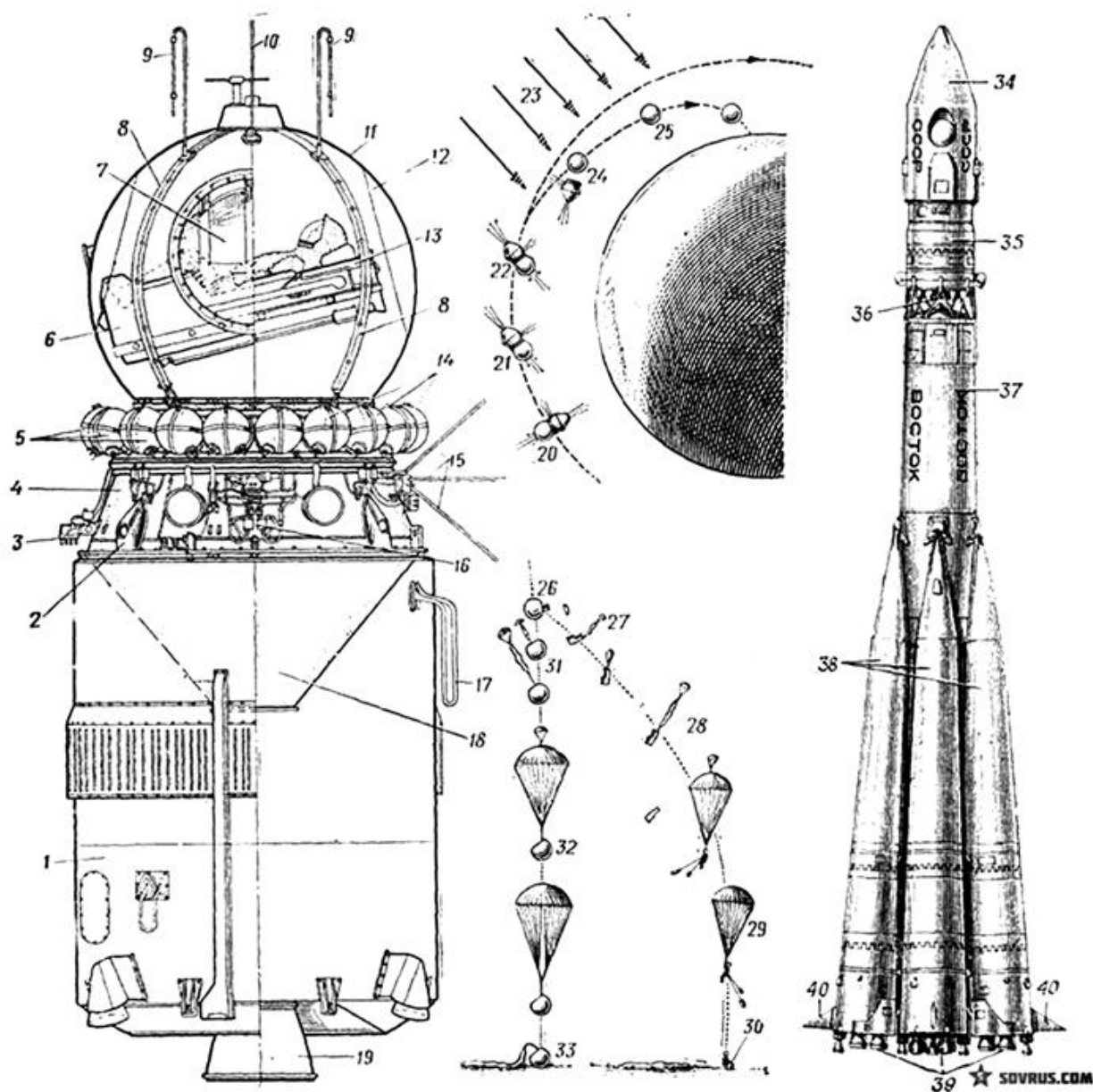
Но благодаря героическим усилиям генерала Ивана Федоровича Петрова удалось совершить невозможное. Он убедил лично И.В. Сталина в необходимости создания целого института для подготовки специалистов для решения оборонных задач страны. В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 17 сентября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

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

Надо сказать, что ТО время было золотым веком нашей науки: эрой зарождения ракетной техники и космонавтики. Были совершены выдающиеся открытия в космической области и в оборонной технологии. Человечество стало свидетелем первого в мире полета в космос советского искусственного спутника Земли.

Научные исследования в этих областях невозможно себе представить без проведения численного эксперимента, который позволяет воспроизвести при помощи расчетов какое-либо явление или процесс. Он является важнейшим средством для углубления и расширения знаний, способствует выявлению свойств исследуемых объектов и проверке справедливости гипотез. На основе вычислительного эксперимента можно глубже и шире провести научное исследование физического процесса.

Научная карьера Олега Белоцерковского началась с решения одной из труднейших задач того времени: расчета обтекания затупленных тел с отошедшей ударной волной. Известно, что при полетах на больших скоростях у головных частей летательных аппаратов возникает 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.



### Схема спускаемого аппарата.

Белоцерковский решил эту задачу настолько блестяще, что на защите диплома ему не задавали дополнительных вопросов и оценили работу на «Отлично». Ее рекомендовали опубликовать, а автору — поступать в аспирантуру с продолжением разработки этой темы.



Диплом О. М. Белоцерковского об окончании Физтеха.

В 1952 году Олег Белоцерковский окончил Московский физико-технический институт с первым по алфавиту номером диплома с отличием.

В дальнейшем полученные результаты по численному исследованию сверхзвукового и гиперзвукового обтекания затупленных тел стали основой развития нового научного направления: численного моделирования в аэро - и гидродинамике. Они помогли в решении 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 был осуществлен запуск первого человека в космос, была рассчитана по методу Белоцерковского.

Президент Российской академии наук Владимир Евгеньевич 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».

В 60-е годы Физтех, организованный как кузница научных кадров для военной отрасли, стремительно становился лидером в физико-техническом направлении. Но время менялось, и отцы-основатели Физтеха решили передать институт в новые руки. Выбор пал на тридцатисемилетнего кандидата наук Олега Белоцерковского.

Академики не ошиблись. Именно четверть-вековое ректорство Белоцерковского принесло Физтеху всемирную славу. Президент академии наук СССР, Мстислав Всеволодович Келдыш, отмечал: «Есть три «кита», на которых держится Физтех. Это — отбор студентов; глубокое образование и приобщение к реальной научно-исследовательской работе.»



### **Вручение Переходящего Красного Знамени Физтеху.**

Была сформирована уникальная система подготовки научных кадров: «система Физтеха». Она состояла из трех образовательных циклов:



- общий цикл из фундаментальных дисциплин: математика, общая и теоретическая физика и иностранный язык;
- цикл факультетской специализации;
- базовый цикл, состоящий из лекций на «базе»: место, где студенты приобщались к реальной научно- исследовательской работе.



### **Главная площадь Физтеха со скульптурной композицией.**

В период с 1964-го по 1987-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 Киеве.

Олег Михайлович осуществил еще один смелый шаг: совместно с руководством крупнейшего института по аэродинамике и прочности



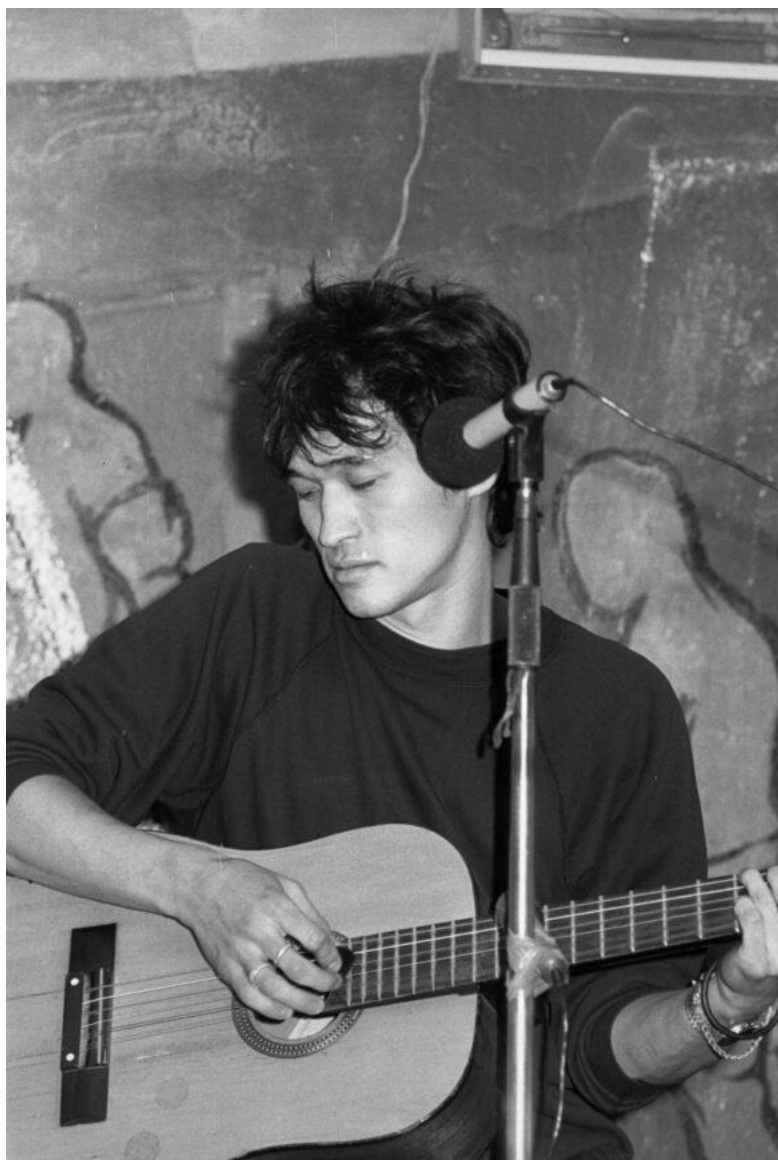
авиационных и аэрокосмических аппаратов в городе Жуковском был организован факультет Аэромеханики и Летательной Техники.

Это было время, когда авиационная техника была востребована в полной мере, и 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 — «базовых предприятиях» Физтеха, которые стали движущей силой развития института. Фактически все видные ученые страны, генеральные конструктора, лидеры отраслей промышленности и обороны были вовлечены Олегом Михайловичем на орбиту Физтеха и явились прочным фундаментом института. 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 широчайшая возможность и свобода самовыражения. Так, знаменитая физтеховская команда КВН, впервые заявила о себе в 1962 году победой над командой Московского инженерно-физического института. А 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.



**Виктор Цой, выступление на Физтехе.**



### **Владимир Высоцкий, выступление на Физтехе.**

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. Но ректор поддерживал эти движения и создавал атмосферу, в которой они могли плодотворно развиваться. Стиль 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 них добились высоких результатов в науке и стали членами Российской академии наук.

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



**Нобелевские лауреаты Андрей Гейм и Константин Новоселов, выпускники Физтеха.**

Дальнейшее развитие науки и техники 80-х годов требовало разработки новых численных подходов для научных исследований. С этой целью в августе 1986 года академиком Белоцерковским был создан Институт автоматизации проектирования, любимый ИАП-чик, как его нежно называл Олег Михайлович. В нем была собрана сильная команда ученых для организации вычислительного эксперимента и создания цифровых аналогов процессов в научных и практических областях. Эти исследования проводились на базе Российско-индийского центра компьютерных исследований на самом мощном компьютерном кластере в России того времени.





### **Юбилей академика О.М. Белоцерковского в Институте автоматизации проектирования РАН.**

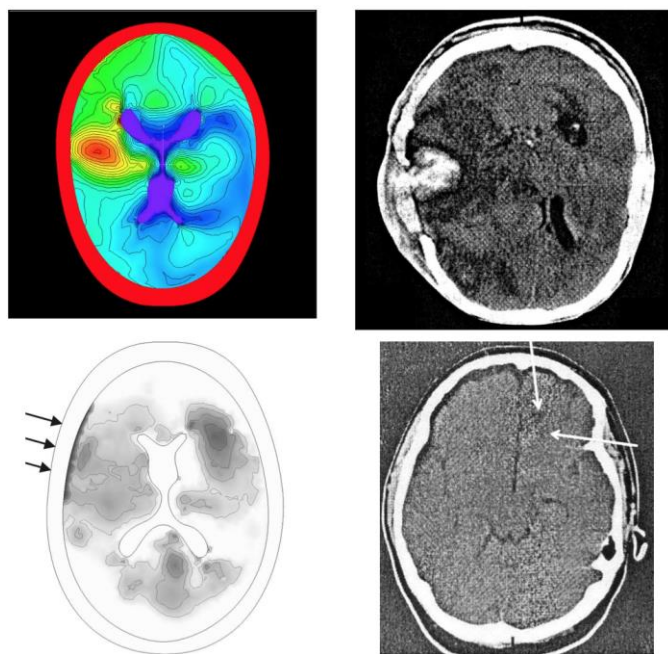
Пионерскими стали работы академика Белоцерковского и его школы в области вычислительной медицины. Известно, что процессы в организме человека представляют собой сложную систему взаимосвязанных явлений биомеханики, биофизики и биохимии. Изучение ее функционирования позволяет получить новые качественные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

Так совместно с медиками из главного военного госпиталя имени Бурденко и Института гематологии были разработаны эффективные алгоритмы для моделирования процессов в сердечно-сосудистой системе: такие как свертываемость крови, рост тромба в условиях кровотока. Предложены численные модели инфаркта миокарда, которые выявили механизм его формирования и закономерности течения.

Другое направление исследований было посвящено изучению последствий воздействия динамических нагрузок на живые организмы. В медицинской практике хорошо известен следующий факт: при черепно-мозговых травмах область поражения мозга не всегда совпадают с областями, прилежащими к месту динамического воздействия. В частности, наблюдается



следующее явление: 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, образующихся в механической системе череп–мозг.



### **Численное моделирование эффекта «противоудар».**

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. Ученики Олега Михайловича выполнили моделирование этого сложного процесса и решили проблему распространения лазерного импульса через хрусталик и стекловидное тело. “Я восхищаюсь возможностями численного моделирования! Сколько оперирую — никогда не представлял, какие процессы происходят внутри. И, наконец, я увидел», говорил академик Святослав Федоров.

Интересные практические результаты вычислительная школа академика Белоцерковского получила при решении задач сейсморазведки. В результате численного моделирования глубинных процессов были обнаружены залежи полезных ископаемых в условиях Арктического холода на Ямале, Таймыре и

Северных морях.

Учениками академика 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.

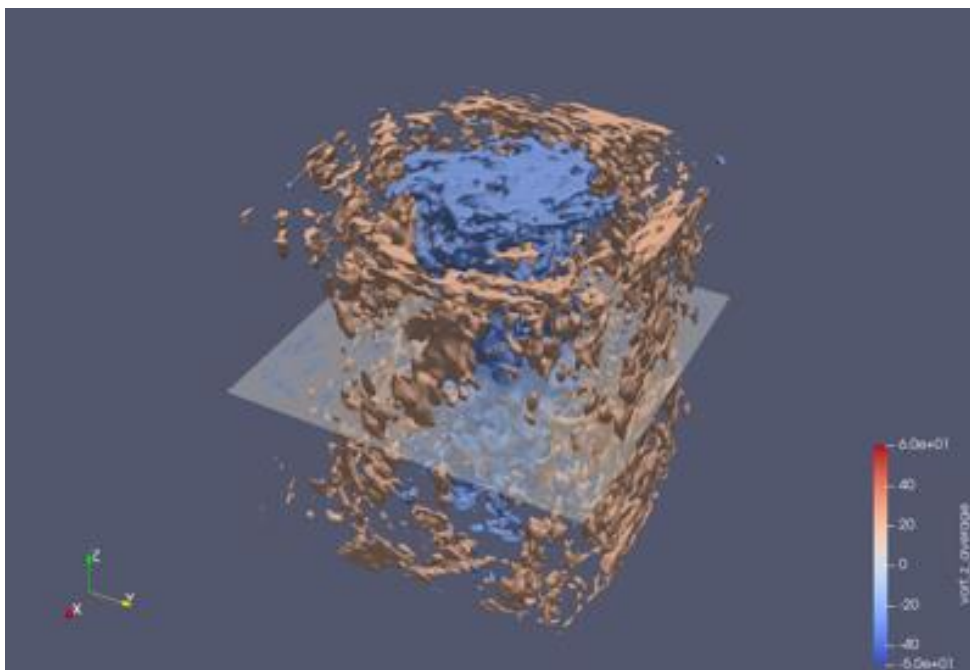
Но по-настоящему научной страстью академика Белоцерковского была проблема турбулентности. Эта «вечнозеленая» тема на протяжении последних десятилетий целиком захватила его внимание. И это неудивительно, поскольку турбулентность окружает нас повсюду: во время полета на самолете, когда начинается тряска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

Интересно, что тайный смысл этого явления давно тревожил умы ученых. Еще в 16 веке Леонардо да Винчи впервые изобразил различные вихревые структуры в серии рисунков «Потопы» и набросках движения воды. Экспериментальные исследования вихреобразования выполнил в 19 веке английский ученый Осборн Рейнольдс. Он установил критерий перехода к турбулентному движению — знаменитое число Рейнольдса. Качественное представление о каскадном механизме преобразования энергии в турбулентном потоке было в литературной форме сформулировано в начале 20 века 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 О.М. Белоцерковский сделал следующий шаг в познании явления турбулентности. Он обосновал возможность численного моделирования этого сложного явления и сформулировал две гипотезы, составляющие идеологию 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 различных вычислительных экспериментов.



### **Численное моделирование крупных вихрей, циклонов и антициклонов.**

Невозможно перечислить весь 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 является лауреатом Ленинской премии.

Для многих ученых академик Белоцерковский был и остается классиком вычислительной математики, выдающимся российским учёным, крупным организатором и педагогом, научившим молодежь оригинальности мышления и умению держать удар. Всю свою жизнь Олег Михайлович посвятил служению отечественной науке и образованию, сохранению и приумножению их замечательных традиций.



**Академик Олег Михайлович Белоцерковский.**

Олег Михайлович ушел из жизни в 2015 году. Он зажег много звезд на научном небосклоне. Поэтому неудивительно, что в созвездии Девы появилась большая звезда с именем «академик Белоцерковский». Хочется верить, что откуда-то из невероятной дали она наблюдает за Физтехом и всей отечественной наукой!

академики А.И. Аветисян, В.Б. Бетелин, М.А. Гузев,  
Л. М. Зеленый, Н.Н. Кудрявцев, Г.И. Савин, В.Ю. Хомич,  
С.Л. Чернышев, Б.Н. Четверушкин, А.А. Шананин,  
член-корреспонденты И.Б. Петров, В.А. Гуцин,  
д. ф.-м. наук А.В. Бабаков, В.А. Зернов, А.И. Лобанов,  
И.С. Никитин, С.С. Симаков, Ю.Д. Шевелев, С.В. Фортова,  
внучка Олега Михайловича М.С. Белоцерковская.