

PERSONALIA**Памяти Бориса Аркадьевича Тверского**

Отечественная и мировая наука понесла тяжелую утрату. 6 августа 1997 года после тяжелой и продолжительной болезни ушел из жизни выдающийся российский физик, один из ведущих космофизиков мира, профессор Московского государственного университета Борис Аркадьевич Тверской. При нем и при его непосредственном участии зародилась космофизика как наука и превратилась затем в большую самостоятельную область физики, в которой Борису Аркадьевичу принадлежат многие фундаментальные результаты.

Б.А. Тверской родился 5 февраля 1936 г. в г. Новосибирске. Увлечение Космосом, стремление постичь тайны космических явлений проявились у него еще в школьные годы. В 1950 г. ученик 7-го класса Борис Тверской выступил на научной конференции Географического общества "Сибирь" с докладами на темы: "Новое в космогонии солнечной системы" и "Геологические явления в свете теории О.Ю. Шмидта". Сохранилась переписка 14-летнего школьника с академиком О.Ю. Шмидтом. Знаменитый полярный исследователь с большим вниманием отнесся к юному новосибирскому естествоиспытателю, посылал ему отски свои работы. В школьные годы судьба свела Б.А. Тверского с известным физиком-теоретиком Ю.Б. Румером, находившимся в ссылке в Новосибирске. Эта встреча окончательно определила выбор жизненного пути. В 1952 г. Б.А. Тверской поступает на физический факультет Московского университета. Его научная деятельность началась в студенческие годы в Институте атомной энергии им. И.В. Курчатова в коллективе, возглавляемом академиком М.А. Леонтовичем.

В первые годы работы Б.А. Тверской занимался проблемой поиска реальных для физики Космоса течений, приводящих к генерации магнитных полей. Уже первые научные результаты Б.А. Тверского принесли ему широкую известность. В аспирантуре Б.А. Тверской выполнил диссертационную работу "К вопросу о свободной тепловой конвекции во вращающемся гравитирующем шаре", в которой был получен полный спектр собственных колебаний несжимаемой жидкости во вращающемся шаре. Данное направление получило развитие в цикле дальнейших работ Б.А. Тверского, в результате которых было показано, что основной структурный элемент тепловой конвекции — конвективная ячейка, может генерировать магнитное поле. Б.А. Тверскому удалось показать, что характерным свойством усиления магнитного поля в конвективных ячейках Бенара является формирование биполярного распределения магнитного поля типа поля солнечного пятна. На базе



Борис Аркадьевич Тверской

проведенных исследований была выдвинута и обоснована гипотеза, связывающая 22-летний цикл солнечной активности с разработанным механизмом образования солнечных пятен и неоднородным вращением Солнца. В настоящее время признанные классическими результаты работ Б.А. Тверского по тороидальным вихрям широко используются в теории солнечного динамо.

Жизнь и научная деятельность Б.А. Тверского после окончания аспирантуры в 1961 г. была неразрывно связана с НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына Московского государственного университета, где в 1962 г. он защитил кандидатскую, а в 1966 г. и докторскую диссертации. Став в 30 лет доктором физико-математических наук, Б.А. Тверской основал ряд научных направлений, которые продолжают интенсивно развиваться и в настоящее время.

В 1961–1965 гг. Б.А. Тверским была разработана ныне общепринятая теория радиационных поясов Земли. Радиационные пояса Земли формируются в результате радиальной диффузии частиц в область сильного магнитного поля с границ геомагнитной ловушки. В результате сохранения адиабатических инвариантов происходит ускорение частиц. Основным источником переноса являются крупномасштабные индукционные электрические поля, возникающие при сжатиях геомагнитной ловушки — внезапные импульсы. Б.А. Тверскому удалось получить полностью согласующиеся с экспериментом коэффициенты переноса приэкваториальных частиц, разработать теорию стационарных и нестационарных процессов взаимодействия радиальной диффузии с различными явлениями, приводящими к гибели частиц. Была теоретически определена граница устойчивости радиационных поясов по отношению к возбуждению колебаний магнитосферной плазмы. Исследования на спутнике "Электрон" и ряде американских ИСЗ полностью подтвердили теоретические предсказания Б.А. Тверского. Были обнаружены предсказанные Б.А. Тверским пояс альфа-частиц и нестационарные диффузионные волны релятивистских электронов. Результаты работ по теории радиационных поясов были обобщены в монографии "Динамика радиационных поясов Земли" (1968 г.), ставшей классическим настольным пособием во всех научных центрах, занимающихся данной проблемой. Теория сохраняет свое значение до настоящего времени. На ее основе, например, получил количественное объяснение процесс быстрой инжекции высокоэнергичных частиц во внутренний пояс во время мощного короткого внезапного импульса, зарегистрированный в 1991 г. на американском ИСЗ CRRES.

Крупнейший вклад в физику околоземного космического пространства связан с работами Б.А. Тверского по изучению магнитосферных бурь и суббурь и природы полярных сияний. На основе полученного в 1969 г. решения самосогласованной задачи о магнитосферно-ионосферных взаимодействиях Б.А. Тверскому удалось предсказать конфигурацию текущих вдоль магнитных силовых линий продольных токов соединяющих горячую магнитосферную плазму с холодной ионосферной. Величины этих токов оказались настолько велики, что потребовалось предположить существование значительной неэквипотенциальности магнитных силовых линий. Впоследствии предсказанные продольные электрические поля были измерены экспериментально. В результате магнитосферно-ионосферных взаимодействий происходит вытеснение низкочастотных электрических полей из низкоширотных областей магнитосферы и концентрация их в авроральной области. Полоса вытекающего из ионосферы продольного тока оказалась неустойчивой относительно распада на более узкие полосы. Теория, разработанная Б.А. Тверским, позволяла предсказывать число структур, на которые должен распадаться вытекающий продольный ток. Теоретические предсказания нашли экспериментальное подтверждение в ходе измерений на ИСЗ "Интеркосмос-Болгария-1300". В 1989 г. обнаруженное Б.А. Тверским явление магнитосферно-ионосферных взаимодействий было зарегистрировано в качестве открытия.

Большой цикл работ Б.А. Тверского связан с теорией статистического ускорения частиц. Ему удалось количественно описать диффузию в импульсном пространстве при ускорении Ферми и статистическом ускорении гидромагнитной турбулентностью. Если турбулентность имеет широкий спектр, а максимум энергии пульсаций лежит в области волн, длины которых много больше ларморовского радиуса тепловых частиц, то затухание турбулентности приведет не к нагреву основной массы этих частиц, а к ускорению небольшой их группы до высоких энергий (принцип турбулентного ускорения). Разработанная теория позволила обосновать предположение об ускорении протонов с энергией порядка 1 МэВ в межпланетной среде.

В 1971 г. Б.А. Тверской создал в НИИЯФ МГУ Отдел теоретической и прикладной космофизики, главной задачей которого стала разработка фундаментальных основ и экспериментальное изучение процессов в магнитосфере Земли и межпланетном пространстве, существенных для практического освоения космического пространства. Под руководством Б.А. Тверского был создан комплекс аппаратуры для исследований плазмы и жесткой корпускулярной радиации в диапазоне энергий от эВ до десятков МэВ, проводивший исследования на многих космических аппаратах. Практическое применение проведенных исследований позволило значительно повысить надежность работы и увеличить срок службы спутников связи и навигационных спутников, обеспечить радиационную безопасность пилотируемых объектов.

Б.А. Тверской уделял большое внимание подготовке и воспитанию научных кадров. На физическом факультете МГУ он читал курс лекций "Введение в Космофизику", под его руководством защищено 15 кандидатских диссертаций, четыре его ученика стали докторами наук. Б.А. Тверским была создана научная школа по исследованию взаимосвязей плазменных процессов на Солнце, межпланетной среде, магнитосфере и ионосфере Земли. Он был членом редакционной коллегии журнала "Геомагнетизм и аэрономия" и ряда научных советов.

Выдающиеся научные и трудовые заслуги Б.А. Тверского отмечены присуждением ему в 1971 г. Ломоносовской премии МГУ, в 1978 г. — Государственной премии. Он был награжден орденом "Знак почета", золотой медалью ВДНХ, медалью им. академика С.П. Королева Федерации космонавтики СССР. В 1994 г. Б.А. Тверской был избран действительным членом Международной академии астронавтики. В 1996 г. ему было присвоено звание "Заслуженный деятель науки Российской Федерации".

Всех, кто лично знал Б.А. Тверского, поражали его энциклопедические знания истории, искусства и литературы, широта его интересов. Он страстно любил и знал музыку и поэзию. Все, кто знал Б.А. Тверского навсегда сохраняют в своей памяти образ большого ученого, одного из лучших представителей российской интеллигенции, вся жизнь которого была посвящена беззаветному служению науке.

*А.А. Галеев, Г.Т. Зацепин, М.И. Панасюк,
Р.З. Сагдеев, В.А. Садовничий, Э.Н. Сосновец*