

**ВИТАЛИЙ ДМИТРИЕВИЧ ШАФРАНОВ**(к 80-летию со дня рождения)<sup>1</sup>

1 декабря 2009 г. исполнилось 80 лет академику РАН Виталию Дмитриевичу Шафранову — выдающемуся физику, одному из основоположников современной теории высокотемпературной плазмы и управляемого термоядерного синтеза. Своими работами В.Д. Шафранов заложил фундамент теории удержания, равновесия и устойчивости плазмы в тороидальных магнитных системах (ныне называемых «токамаками»).

В.Д. Шафранов родился в 1929 г. в селе Мордвиново Ухоловского района Рязанской области. Его отец, Шафранов Дмитрий Матвеевич, работал инженером-строителем автомобильных дорог, мать, Шафранова Фаина Дмитриевна, была учительницей. В.Д. Шафранов учился в начальной школе села Чашниково, затем в деревне Крюково Московской области. В 1941 г. семья на несколько дней попала в немецкую оккупацию, но смогла чудом выбраться из неё. В трудные военные годы Виталий Шафранов учился и работал вместе с отцом на строительстве дорог. Школу он окончил в 1946 г. в Смоленске с золотой медалью. В 1951 г. после успешного окончания физического факультета МГУ (кафедра «Строение вещества») В.Д. Шафранов был принят на работу в теоретический сектор академика М.А. Леонтовича в ЛИПАН (Лабораторию измерительных приборов Академии наук) — так в то время назывался нынешний Российский научный центр «Курчатовский институт».



Первая научная работа В.Д. Шафранова «Об устойчивости гибкого провода в продольном магнитном поле» была выполнена им вместе с М.А. Леонтовичем в 1952 г. Эта работа стала основой для последующих исследований устойчивости плазмы с током в магнитном поле. Через несколько лет на Четвертой международной конференции по ионизационным явлениям в газах (Венеция, 1957 г.) В.Д. Шафранов сделал доклад «О равновесии магнитогидродинамических конфигураций», благодаря которому он сразу оказался в когорте ведущих учёных-термоядерщиков мира, получив общее уравнение равновесия плазмы в осесимметричном магнитном поле.

Среди многочисленных научных достижений В.Д. Шафранова следует особо выделить три пионерских результата, по праву носящих его имя и без которых невозможно представить теорию плазмы и экспериментальную практику во всех странах, связанных с управляемым термоядерным синтезом. Упомянутое уравнение равновесия плазмы в осесимметричном магнитном поле, полученное В.Д. Шафрановым в 1956 г. и опубликованное в 1957 г., было названо позднее в научной литературе уравнением Шафранова—Грэда<sup>2</sup>. Это дифференциальное уравнение второго порядка связывает форму сечения магнитных поверхностей с формой профиля давления плазмы и текущего в плазме тока. На основе этого уравнения рассчитаны и построены все токамаки в мире, включая сооружаемый в настоящее время во Франции крупнейший экспериментальный токамак-реактор ИТЭР, оно с успехом применяется в астрофизике, гидродинамике, метеорологии, радиофизике и др.

Другое знакомое многим физикам-плазменщикам относительно простое уравнение связывает смещение магнитных поверхностей относительно магнитной оси с давлением плазмы и внутренней индук-

<sup>1</sup> По материалам статьи, опубликованной в журнале УФН, 2010, т. 180, № 1, с. 107—108.

<sup>2</sup> Следует отметить, что работа Г. Грэда, в которой было получено аналогичное уравнение, относится к 1958 г.

тивностью плазменного шнура. Это «смещение Шафранова» является едва ли не первым понятием, с которым знакомятся студенты, начинающие изучать физику плазмы в токамаках.

И, наконец, третий пионерский результат (относящийся к 1953 г.) — критерий Шафранова—Крускала — определяет границу устойчивости плазмы с током относительно винтовых возмущений. Закономерно, что уже в 1958 г. при защите кандидатской диссертации Виталию Дмитриевичу была сразу присуждена учёная степень доктора физико-математических наук.

Профессиональная деятельность В.Д. Шафранова неразрывно связана с Курчатовским институтом, где он прошёл путь от старшего лаборанта до главного научного сотрудника. Продолжая дело М.А. Леонтовича, Виталий Дмитриевич более двадцати лет руководил Отделом теории плазмы этого института, возглавляя одну из ведущих научных школ нашей страны — школу Леонтовича—Шафранова.

В 1981 г. В.Д. Шафранов был избран членом-корреспондентом АН СССР, в 1997 г. — действительным членом РАН.

В почётном списке наград В.Д. Шафранова — Государственная (1971) и Ленинская (1984) премии СССР, Альфвеновская премия и Золотая медаль Европейского физического общества (2001), Почётный диплом Японского общества содействия науке (2001).

Круг плазменных интересов Виталия Дмитриевича не ограничивается теорией равновесия и устойчивости. Ему принадлежат глобальные исследования по распространению в плазме электромагнитных волн, одна из основополагающих работ по структуре ударной волны в плазме и др. Среди более чем двухсот научных публикаций В.Д. Шафранова следует отметить ряд фундаментальных обзоров в замечательной серии «Вопросы теории плазмы», выпуски которой стали настольными книгами для нескольких поколений советских и зарубежных физиков. В.Д. Шафранов всегда уделял большое внимание кропотливой работе над текстом научных статей и публикаций. Его собственные статьи написаны простым и ясным языком.

Более четверти века он неизменный главный редактор журнала «Физика плазмы», с 1980 г. — редактор серии «Физика плазмы. Итоги науки и техники». Под его редакцией выходит серия «Reviews of Plasma Physics» (24-й том которой вышел в свет в 2008 г.), продолжающая выпуски многотомного издания «Вопросы теории плазмы»; переводится на русский язык учебник К. Миамото «Основы физики плазмы и управляемого термоядерного синтеза» (2007).

Событием стал и выпуск (в 2003 и 2005 гг.) книг-воспоминаний (председателем редакционной коллегии был В.Д. Шафранов) об основателе отечественной школы теории плазмы, выдающемся физике-теоретике М.А. Леонтовиче, приуроченный к 100-летию со дня его рождения. В.Д. Шафранов — преданный ученик и достойный преемник Михаила Александровича — особо отмечает его доброту, высокие моральные качества и гражданскую позицию, непримиримость к проявлениям административного произвола, карьеризма, несправедливости. Все эти редкие в наше время человеческие качества присущи и самому Виталию Дмитриевичу. Он необыкновенно скромно, неизменно внимателен к людям и прост в общении.

Огромную радость принёс всем коллегам и близким Виталия Дмитриевича недавний выход в свет его «Ненаучных трудов» (2009) — сборника замечательных стихов. Эти произведения, посвящённые друзьям и близким, детям и взрослым и, конечно, термояду, отражают ещё одну сторону таланта В.Д. Шафранова — его поэтический дар. Говоря словами В.И. Когана, друга и соратника юбиляра,

Блестящий физик и блистательный поэт —  
Как это сочетание прекрасно!

От всей души желаем Виталию Дмитриевичу здоровья, благополучия и новых ярких достижений.

*Э.А. Азизов, Е.П. Велихов, Л.Е. Захаров, В.И. Ильгисонис,  
В.С. Имшенник, М.Ю. Исаев, Л.М. Коврижных, В.И. Коган,  
С.В. Мирнов, К.А. Разумова, В.П. Смирнов, В.С. Стрелков*