



АНДРЕЙ ГЕННАДЬЕВИЧ КУЛИКОВСКИЙ
(к 70-летию со дня рождения)

18 марта 2003 г. исполнилось семьдесят лет одному из выдающихся русских ученых-механиков, члену-корреспонденту Российской академии наук Андрею Геннадьевичу Куликовскому.

В дни юбилея принято вспоминать, что внес Юбиляр в развитие науки (или другой области культуры) и оценивать в исторической перспективе этот вклад с точки зрения его роли в развитии того или иного направления науки, его пользы и целесообразности для практических приложений, его значимости для воспитания и обучения молодежи и т.д. Не гоже и нам избегать этой традиции.

Андрей Геннадьевич Куликовский получил блестящее образование в Московском университете под руководством великого ученого-механика, академика Леонида Ивановича Седова, научившего его самому главному в науке – любознательности, искусству постановки задач и ощущению красоты получаемых научных результатов. И эти качества определили всю дальнейшую научную деятельность Андрея Геннадьевича.

С "легкой руки" Л.И. Седова Андрей Геннадьевич еще на студенческой скамье начал работать в области магнитной гидродинамики. В нашей стране это направление только начинало зарождалось в виде решения отдельных задач в астрофизике и физике термоядерного синтеза. Отсутствовало внутреннее понимание эффектов, связанных с взаимодействием поля и жидкой или газообразной среды. Как правило, решались близкие к гидродинамическим задачи, когда поле играло вспомогательную роль некоторого воздействия, не изменяющего качественную картину течения.

Уже в первых работах А.Г. Куликовского им был получен результат не меркнувшей до сих пор красоты, обнаружено явление совершенно необычное для гидродинамики – поток сильно (бесконечно) проводящей жидкости, набегая на тело, несущее на себе магнитное поле, отжимается от него, образуя пустую каверну. Сегодня результат кажется очень простым, но в то далекое время он был получен А.Г. Куликовским благодаря его блестящей интуиции механика, четкой постановке задачи и ощущению физических основ изучаемого явления. Эта задача оказалась очень полезной и важной для

астрофизики. Сегодня она известна во всем мире, развита и дополнена многими физическими обстоятельствами, служит рабочим инструментом при обработке астрофизических экспериментов и т.д. Но достаточно беглого взгляда на все эти решения, чтобы увидеть в них основной эффект, установленный Куликовским – образование каверны.

Чрезвычайно важную роль в развитии магнитной гидродинамики в нашей стране сыграла книга "Магнитная гидродинамика" (М., Физматгиз, 1962), которая была одной из первых монографий в этой области науки. Как это ни удивительно, но эта книга сохранила свою актуальность и до сих пор используется в учебном процессе благодаря красивым и ясным подходам к изложению материала. В ней в полной мере можно почувствовать ясность физической постановки задач, изобретательность в достижении результата простейшим путем, концентрацию внимания на красивых качественных результатах и т.д., которые присущи творческой манере Андрея Геннадьевича.

В течение всей своей творческой жизни А.Г. Куликовский уделяет большое внимание построению теории разрывов и разрывных решений в сплошных средах. Все началось с простой задачи – надо было понять, почему при обтекании тела сверхзвуковым потоком, в котором его электропроводность может меняться при переходе через ударную волну (за счет ионизации), не хватает стандартных граничных условий на ударной волне для получения единственного решения, если это течение происходит во внешнем магнитном поле.

Довольно скоро стало ясно, что неединственность определяется тем, что в области, где электропроводность отсутствует (перед телом), может распространяться электромагнитная волна, интенсивность которой не определяется стандартными граничными условиями, вытекающими из "законов сохранения". И в этом месте А.Г. Куликовским был найден простой и красивый "ключ" к решению проблемы. Оказалось, что не для всех ударных волн в рассматриваемой среде (где может реализоваться разрыв электропроводности) существует решение задачи, описывающее структуру ударной волны. Для существования такого решения необходимо, чтобы параметры по обе стороны от ударной волны были бы связаны некоторым соотношением, зависящим от диссипативных свойств среды, которое и играет роль дополнительного условия на ударной волне в рассматриваемой задаче.

Несмотря на то, что для данной задачи вопрос был решен, пылкий ум Андрея Геннадьевича требовал понять, как будет решаться подобный вопрос в других более сложных задачах или средах. Результатом многолетних размышлений на эту тему стала созданная А.Г. Куликовским математическая теория разрывов.

Интересно, что и в этой теории результат представлен в форме, характерной для всех работ Андрея Геннадьевича. Это не набор частных задач, а общее решение проблемы, красивое и завершенное. Сегодня исследователю достаточно записать уравнения, описывающие течение рассматриваемой среды, и он на основе довольно простой процедуры определяет необходимое число дополнительных условий на разрывах и их вид.

При этом для получения "стандартных" условий на разрыве в соответствующей идеальной среде надо в этих уравнениях опустить члены, описывающие диссипативные процессы. Если стандартных условий недостаточно, то число дополнительных условий на разрыве и их вид полностью определяются условиями существования и единственности решения задачи о структуре разрыва, которая определяется диссипативными процессами. Кроме того, А.Г. Куликовским доказано в общем случае, что разрывы, имеющие единственную структуру, с учетом дополнительных соотношений, эволюционны и, следовательно, физически реализуемы в рассматриваемой среде.

Теория разрывов и разрывных решений оказалась очень плодотворной, с ней по существу связаны активно развиваемые А.Г. Куликовским направления исследований – теория течений, содержащих ионизирующие ударные волны, и их приложений к различным задачам техники и физики; ударные волны в газовых средах со сложным уравнением состояния; разрывные течения в упругой анизотропной среде, а также в композитах и магнетиках, когда в структуре разрыва существенную роль наряду с диссипативными процессами играет дисперсия.

Эта теория, а также решенные с ее помощью многочисленные новые задачи, представляют собой целое направление в современной механике. Кстати, именно за рабо-

ты из этой области Андрею Геннадьевичу в ноябре 2002 г. была присуждена премия им. Л.И. Седова.

Большое место в научном творчестве А.Г. Куликовского занимают задачи, связанные с анализом устойчивости гидродинамических течений. Он пришел в теорию устойчивости, когда казалось, что эта теория уже полна и дело только за решением конкретных задач. Тем не менее, на практике часто возникали задачи, в которых существенно влияние граничных условий на устойчивость, например важные для приложений задачи о течении в каналах.

Столкнувшись с этой проблемой, А.Г. Куликовский, как всегда, сначала абстрагировался от конкретных постановок и сформулировал в общем виде задачу об устойчивости однородных или слабо неоднородных решений некоторого класса систем дифференциальных уравнений с граничными условиями на концах конечного, но большого интервала. Было показано, что в ряде случаев устойчивость таких решений не может быть описана в рамках существовавших понятий о конвективной и абсолютной неустойчивости. При наличии границ у протяженной системы возможно возникновение неустойчивости за счет взаимодействия и отражения от границ двух волн, распространяющихся в разные стороны. При этом возможность реализации такой неустойчивости в ряде случаев не зависит от конкретного вида граничных условий, а определяется только свойствами рассматриваемой системы уравнений. На основе этих результатов А.Г. Куликовским было введено в теорию устойчивости новое понятие – глобальной неустойчивости и получен ее асимптотический критерий.

Кроме того А.Г. Куликовским исследована задача об устойчивости стационарных решений гиперболических систем уравнений в частных производных в тех случаях, когда в рассматриваемой области существуют особые точки, в которых обращается в нуль одна из характеристических скоростей. Эти результаты оказались очень важными при исследовании устойчивости течений в соплах с переходом через скорость звука.

Полученные математические результаты влились свежей струей в классическую теорию устойчивости течений, дав новый импульс ее развитию. На их основе учениками и коллегами Андрея Геннадьевича решен ряд новых задач, важных в теоретическом и прикладном смысле.

Работы А.Г. Куликовского всегда оригинальны по постановке, ясны в решении, богаты математическими и физическими выводами. Они заставляют размышлять и демонстрируют красоту механики.

А.Г. Куликовский прекрасный педагог – около него не только молодежь, но и "солидные ученые", его семинары всегда многолюдны. Андрей Геннадьевич привлекает к себе людей своими редко встречающимися душевными качествами – скромностью, умением слушать собеседника и желанием понять его, а также всегдашней готовностью помочь как в вопросах науки, так и в житейских делах.

Сегодня А.Г. Куликовский – заведующий отделом механики в Математическом институте РАН им. Стеклова, профессор кафедры гидромеханики Московского университета, член редколлегии журналов "Прикладная математика и механика", "Журнал вычислительной математики и математической физики", "Успехи механики" и, наконец, член редколлегии нашего журнала. Он ведет большую научно-организационную и педагогическую работу, отдавая ей много сил и времени.

Участие Андрея Геннадьевича в работе нашей редколлегии чрезвычайно плодотворно, его талант быстро улавливать содержание работы и умение критически его осмыслить способствуют поддержанию высокого научного уровня журнала, а его обаяние, доброжелательность и эрудиция украшают наши заседания, делая их научно интересными и непринужденными. Невзирая на юбилейные годы, мы надеемся на долгое сотрудничество в будущем, а сегодня, поздравляя Андрея Геннадьевича, желаем ему крепкого здоровья, радости творчества и счастья в семье.