



**ВАДИМ ИВАНОВИЧ ПОЛЕЖАЕВ**  
(к 70-летию со дня рождения)

29 июля 2006 г. исполнилось 70 лет известному ученому-механику, доктору физико-математических наук, профессору, заслуженному деятелю науки Российской Федерации, члену редколлегии нашего журнала Вадиму Ивановичу Полежаеву.

В.И. Полежаев родился в семье учителей в станице Ленинградской Краснодарского края. Окончив в 1954 г. среднюю школу в г. Краснодаре, он поступил на теплоэнергетический факультет Московского энергетического института, по окончании которого в 1960 г. по специальности “инженер-теплофизик” был распределен на работу в МКБ “Факел”. Работа в бригаде аэродинамического нагрева этого КБ оказала значительное влияние на выбор дальнейшего направления научной деятельности Вадима Ивановича. Проработав там два года, Вадим Иванович поступил в аспирантуру Московского физико-технического института, откуда в 1964 г. перешел на работу в Научно-исследовательский институт тепловых процессов в лабораторию № 4, которой руководил Г.И. Петров. До 1970 г. он работал в возглавляемом В.С.Авдеевским отделе № 3 этой лаборатории, где велись исследования тепловых режимов ракет и космических аппаратов. В 1967 г. Вадим Иванович защитил в НИИТП кандидатскую диссертацию (руководитель В.Я. Лихушин).

В эти годы В.И. Полежаевым впервые получены численные решения уравнений Навье-Стокса сжимаемого газа в замкнутых двумерных областях, выполнены первые исследования структуры и характерных режимов свободной конвекции, на основе которых для расчета теплообмена получена новая формула, учитывавшая эффекты конвекции с учетом сжимаемости газа.

Отметим важное свойство характера Вадима Ивановича: едва получив в свое распоряжение какой-либо инструмент для научно-технических исследований, он тут же принимался за энергичные поиски технических проблем, в решении которых такой инструмент мог бы с успехом применяться. Так после того как Вадим Иванович разработал эффективный алгоритм и программу решения двумерных уравнений Навье-Стокса для сжимаемого газа, он в результате активных поисков обнаружил, что практически важная проблема хранения сильно охлажденных компонент ракетных топлив в баках двигательных установок ракет и космических аппаратов находится вне поля зрения разработчиков. Вадим Иванович сумел убедить руководство Института в важности проведения научно-технических исследований тепловых режимов в таких баках и применил для этих исследований разработанные им методы.

Из достижений Вадима Ивановича 1969–1974 гг. отметим открытый им принцип максимума температурного (концентрационного) расслоения жидкости при свободной конвекции в замкнутых объемах. Этот принцип получил широкое применение при исследовании тепловых режимов топливных баков ракет и космических аппаратов, а позднее – при исследовании концентрационных неоднородностей кристаллов, выращиваемых из расплава.

При моделировании процессов тепло- и массообмена в условиях микрогравитации, характерной для условий космических полетов, В.И. Полежаев впервые обратил внимание на важность учета сил поверхностного натяжения капельных жидкостей. Он убедительно показал, что эти силы, несмотря на их малость, могут за длительное время существенно изменить потоки тепла (массы) в замкнутых объемах. Большое значение для космической техники имели разработанные Вадимом Ивановичем методы расчета конвекции в пористой теплоизоляции аппаратов серии “Венера”. Как оказалось, при высоком давлении, которое имеет место вблизи поверхности планеты Венера, конвекция в порах такой изоляции повышает эффективное значение коэффициента теплопроводности на много порядков. Благодаря проведенным расчетам удалось повысить эффективность теплоизоляции спускаемых на поверхность Венеры аппаратов до приемлемых значений.

Разработанная Вадимом Ивановичем численная модель проникающей конвекции сжимаемого газа (когда нагретые у поверхности частицы газа по инерции поднимаются выше их положения равновесия) была применена совместно с сотрудниками Института прикладной математики РАН для интерпретации результатов измерений параметров атмосферы Венеры.

В 1973 г. Вадим Иванович защитил в Институте проблем механики АН СССР докторскую диссертацию, в которой он обобщил свои результаты по разработке и применению численных методов, основанных на иерархии моделей свободной конвекции жидкости и газа в однородных и пористых средах. Эти методы получили в дальнейшем широкое распространение.

В 1975 г. Вадимом Ивановичем совместно с рядом сотрудников Института проблем механики была впервые получена численная реализация турбулентного режима течения при свободной конвекции жидкости в прямоугольной области большой высоты, тщательно изучены и сопоставлены с экспериментальными данными особенности переходных и турбулентных конвективных течений.

Понимая важность для страны развития вычислительной техники и обеспечения этого развития качественными материалами, Вадим Иванович обратил внимание на технологическую проблему получения кристаллов нужного качества, необходимых для создания сверхбольших интегральных схем. Совместно с рядом сотрудников отдела вычислительных методов в механике Института проблем механики АН СССР он разворачивает работы по математическому моделированию различных технологических процессов, устанавливает тесные научные связи со специалистами, которые непосредственно занимались экспериментальными и промышленными методами выращивания кристаллов. Желая сосредоточить свое внимание на решении этой важнейшей задачи, Вадим Иванович в 1975 г. принял решение о переходе на работу в отдел

вычислительных методов в механике Института проблем механики АН СССР, которым в то время руководил Л.А. Чудов.

В Институте проблем механики АН СССР вокруг него образовывался коллектив единомышленников, который в 1978 г. был преобразован в Лабораторию численных методов в гидродинамике. В ней были начаты работы по развитию новейших моделей и методов, направленных на исследование разнообразных тонких структур в технологических и гидрофизических приложениях. В связи с существенным расширением круга задач, углублением исследований и их практическими приложениями в лабораторию был передан ряд экспериментальных установок. В 1986 г. она была преобразована в Лабораторию математического и физического моделирования в гидродинамике.

Спектр научных направлений новой лаборатории существенно расширился: кроме развития численных методов решения уравнений Навье–Стокса и их приложения в технологической гидродинамике начали проводиться теоретические и экспериментальные исследования процессов турбулентного переноса, процессов турбулентного микросмешения, теоретические исследования образования слоистых структур в устойчиво стратифицированных средах и поверхностных волн, генерируемых движущимися под водой телами.

В конце 80-х годов под руководством Вадима Ивановича сформировалось новое научное направление в механике – технологическая гидромеханика, задачей которой является усовершенствование технологий получения высококачественных материалов в земных условиях и условиях невесомости, используя математическое и физическое моделирование конвективных течений для определения их влияния на качество получаемых материалов. Значительное развитие эти работы получили после обсуждения их результатов на заседании Президиума АН СССР в 1987г., в связи с чем было выпущено специальное постановление об их дальнейшем развитии. Работы, руководимые Вадимом Ивановичем, велись в тесном взаимодействии с НИИ и опытными химико-металлургическими заводами Министерств цветной металлургии и электронной техники, занимающимися производством высококачественных материалов и проводящих экспериментальные исследования технологии получения таких материалов в земных условиях, а также на автоматических космических аппаратах и орбитальной станции “Мир”. Вадим Иванович активно участвовал в работе международных симпозиумов и съездов, в том числе проводимых европейским и американским космическим агентствами, и на этой основе им были установлены взаимовыгодные контакты с рядом зарубежных лабораторий.

Под руководством В.И. Полежаева созданы комплексы программ, моделирующих свободную конвекцию и процессы переноса для многих технологических установок. Они максимально учитывают все влияющие на процесс получения материала факторы. Такими факторами могут быть неравномерность нагрева стенок установки нагревательным устройством, потери тепла через свободную поверхность расплава и т.д. Для упрощения управления такого сложного и большого комплекса программ была создана управляющая комплексом система с использованием идеологии операционной системы Windows. В счетных модулях этой системы использованы самые последние достижения вычислительной математики, позволившие на порядки уменьшить время расчёта вариантов задач. Совокупность счетных, управляющих и производящих визуализацию результатов расчета программ образуют компьютерную лабораторию, широко используемую во многих организациях. Вадим Иванович предпринял значительные усилия для развития на основе этой компьютерной лаборатории практикумов с целью образования и передачи опыта исследований новому поколению студентов и аспирантов.

Развитие и применение эффективных средств математического моделирования в гидромеханике – предмет постоянных забот Вадима Ивановича. Результаты исследований обсуждаются на хорошо известном специалистам семинаре по численным методам в задачах тепло- и массообмена. Этот семинар отмечает в этом году свой тридцатилетний юбилей.

В 90-е годы Вадим Иванович активно развивает работы по моделированию, измерению и анализу микрогравитационной обстановки на различных космических аппаратах, где проводятся исследования с использованием условий невесомости в космическом по-

лете. По его инициативе был подготовлен специальный выпуск журнала МЖГ, относящийся к этой тематике (1997 г.). Организованный в 1997 г. новый межотраслевой семинар по механике невесомости и гравитационно-чувствительным системам, соруководителем которого является Вадим Иванович, вносит существенный вклад в координацию исследований, направленных на повышение эффективности космических полетов, и в последние годы приобрел международный характер.

Одним из важных направлений исследований, входящих в круг научных интересов В.И. Полежаева в последние годы, является изучение динамики и процессов тепло- и массопереноса в средах, находящихся вблизи термодинамической критической точки, где наблюдаются существенные особенности термодинамических параметров и свойств переноса. Интерес к таким средам особенно вырос в последнее десятилетие в связи с их высокой гравитационной чувствительностью и с множеством приложений в ракетно-космической технике, химической технологии, энергетике и других областях. В.И. Полежаев первым осознал, что успех в исследовании столь сложного явления возможен только при сочетании математического и физического моделирования в условиях нормальной и пониженной гравитации. Поэтому, наряду с развитием математических моделей, под руководством В.И. Полежаева в ИПМех РАН в 1997–1998 гг. была создана экспериментальная база для наземных исследований и отработки космических экспериментов, а в 1999–2000 гг. проведены две серии космических экспериментов на орбитальной станции “Мир”. В настоящее время В.И. Полежаев возглавляет проект “Крит”, в рамках которого предполагается продолжить исследования на борту Международной космической станции.

За годы научной деятельности Вадимом Ивановичем выпущено более 200 статей, 5 монографий и сделано 5 изобретений. Он воспитал и вырастил большую плеяду учеников, которые успешно работают в его лаборатории, других научных центрах, в том числе и за рубежом. Четырнадцать его учеников написали и защитили кандидатские диссертации.

В.И. Полежаев ведет большую научно-организационную работу, он – член Ученого совета Института проблем механики РАН, Редколлегия журнала “Механика жидкости и газа”, Национального комитета по теоретической и прикладной механике. Он один из инициаторов проведения Всесоюзного (с 1979 г., а в настоящее время Международного) семинара “Гидромеханика и теплообмен в условиях невесомости” и секции по механике невесомости на XX Международном конгрессе по теоретической и прикладной механике.

Как член Редколлегия нашего журнала Вадим Иванович тратит много времени и сил, а также использует свой научный авторитет для расширения круга авторов и повышения научного уровня журнала. Его доброжелательная критика и доброе отношение к авторам помогает многим из них существенно улучшить представленные в журнал работы.

За заслуги в научной деятельности в 1997 г. Вадиму Ивановичу Полежаеву присвоено почетное звание “Заслуженный деятель науки Российской Федерации”. Он – академик Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского. В 2002 г. за цикл работ “Математическое моделирование процессов теплообмена, используемых в космическом материаловедении” ему совместно с рядом ученых присуждена премия им. К.Э. Циолковского, а в 2006 г. за выдающиеся работы в области теории гидродинамической устойчивости и турбулентности он вместе с сотрудниками был удостоен премии им. академика Г.И. Петрова.

Вадим Иванович – человек широких интересов, любит природу и спорт, он исходил с рюкзаком и палаткой практически весь северный Кавказ, а зимой катался на его склонах на горных лыжах. Зимние выходные дни он часто проводит в лыжных прогулках по Подмосквью.

Дорогой Вадим Иванович, редколлегия журнала “Механика жидкости и газа” желает Вам новых творческих успехов, крепкого здоровья и многих радостей в жизни.