

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ

ЕЛЕЕВ ВАЛЕРИЙ АБДУРАХМАНОВИЧ  
(к семидесятилетию со дня рождения)

Третьего января 2010 г. исполнилось 70 лет Елееву Валерию Абдурахмановичу, действительному члену Адыгской (Черкесской) международной академии наук и Российской академии естественных наук, доктору физико-математических наук, профессору, заведующему кафедрой теории функций и функционального анализа Кабардино-Балкарского государственного университета. Родился Валерий Абдурахманович в селении Лескен-II Лескенского района. В 1959 г. он с золотой медалью окончил Второлескенскую среднюю школу. В этом же году поступил на математическое отделение физико-математического факультета КБГУ. После окончания КБГУ с 1964 г. по 1966 г. работал учителем математики и физики в средней школе селения Лескен-II. С 1966 г. по 1968 г. он ассистент кафедры геометрии и высшей алгебры КБГУ.



В 1968 г. Валерий Абдурахманович поступает в аспирантуру Института математики СО АН СССР. Научным руководителем Елеева В. А. стал профессор Нахушев Адам Маремович. В 1972 г., после защиты кандидатской диссертации в Институте математики СО АН СССР, Валерий Абдурахманович начал трудовую деятельность в КБГУ в должности ассистента кафедры дифференциальных уравнений, а впоследствии избирался старшим преподавателем, затем доцентом кафедры теории функций и функционального анализа. Несколько лет Валерий Абдурахманович работал заместителем декана математического факультета (МФ), затем деканом МФ с 1987 по 1997 гг. В 1995 г. В. А. Елеев защитил докторскую диссертацию на тему «Краевые задачи для уравнений смешанного гипербола-параболического типа».

В. А. Елеев — автор более 100 научных и научно-методических работ. Перечислим некоторые результаты В. А. Елеева, получившие всеобщее признание среди специалистов по уравнениям смешанного типа. Первые научные исследования Валерия Абдурахмановича посвящены проблемам отыскания корректно поставленных задач для уравнений с сильным нехарактеристическим вырождением порядка, когда носителем данных является часть многообразия вырождения.

Для уравнения

$$z^2 = \left( u_{zz} - \sum_{k=1}^n \frac{\partial^2}{\partial x_k^2} \right) + zA(z)u_z + B(z)u = 0, \quad (1)$$

где  $A(z)$ ,  $B(z)$  — аналитические в замкнутом круге  $|z| \leq R$  функции комплексного переменного, были исследованы задачи типа видоизменной задачи Коши и задачи с «неполными начальными данными», когда носителем данных является гиперплоскость вырождения  $z = 0$ , и выявлены их корректность (в смысле единственности и существования) в зависимости от корней характеристического уравнения, соответствующего уравнению (1).

Для вырождающегося гиперболического уравнения второго рода

$$y'''u_{yy} - u_{xx} = 0,$$

для которого линия вырождения представляет собой особую характеристику, где уравнение вырождается параболически, причем, если порядок вырождения  $m < 2$  она является огибающей, а если порядок вырождения  $m > 2$  — асимптотой семейства характеристик, доказана однозначная разрешимость смешанной и задачи Гурса. Исследовано поведение решения этих задач на особой характеристике при различных значениях порядка вырождения. Когда порядок вырождения  $m = 4$  построен аналог принципа Асгейрссона, который позволил в замкнутом виде получить решение смешанной и Гурса задач.

Для уравнения

$$y^{2m}u_{xx} + yu_{yy} + \lambda u_y = 0,$$

где  $m$  — фиксированное натуральное число, а  $\lambda$  — заданная действительная постоянная, с одновременным вырождением типа и порядка, когда  $\frac{1}{2} - m \leq \lambda < 1$ , А. В. Бицадзе показал, что задача Коши с данными на линии вырождения  $y = 0$ , вообще говоря, не является корректной. В связи с этим им были предложены видоизмененные постановки задачи Коши и задачи со смещением. Вопрос корректной постановки видоизмененных задач Коши и задач со смещением, когда  $\lambda$  меняется вне полусегмента  $\frac{1}{2} - m \leq \lambda < 1$ , оставался открытым. В. А. Елееву удалось найти корректную постановку видоизмененных задач Коши и задач со смещением для всех значений  $\lambda$  вне промежутка  $\frac{1}{2} - m \leq \lambda < 1$ .

Значительными по глубине являются работы В. А. Елеева по постановке и исследованию корректных краевых задач для уравнений смешанного гиперболо-параболического типа. Им доказаны теоремы единственности и существования решения нелокальных краевых задач для уравнений смешанного гиперболо-параболического типа с разрывными коэффициентами. Для широкого класса гиперболо-параболических операторов с нехарактеристической линией изменения типа получены априорные оценки, из которых в частности следуют единственность регулярного и существование обобщенного решения задачи Трикоми.

Особого внимания заслуживают работы В. А. Елеева, посвященные обобщенной задаче Трикоми (задача с отходом от характеристики) для уравнений смешанного гиперболо-параболического типа второго порядка, когда линия изменения типа может быть как характеристической, так и нехарактеристической.

Еще одно из научных направлений деятельности В. А. Елеева — изучение краевых задач для уравнений смешанного типа третьего и четвертого порядков с кратными действительными характеристиками

$$0 = \begin{cases} u_{xxx} - u_y + \sum_{i=1}^2 a_i(x, y) \frac{\partial^i u}{\partial x^i} - f(x, y), & y > 0, \\ \frac{\partial^s u}{\partial x^s} (u_{xx} - u_{yy}) + b_0(x, y)u_x + b_1(x, y)u - g(x, y), & y < 0 \end{cases}$$

в конечных областях, где  $s = 1$  или  $2$ .

В этих исследованиях показана корректность аналогов задач Трикоми, Бицадзе-Самарского, а также нелокальных задач со смещением, когда краевые условия содержат операторы дробного интегро-дифференцирования.

В последние годы В. А. Елевым были развиты исследования локальных и нелокальных краевых задач для нагруженных уравнений смешанного типа третьего порядка

$$0 = \begin{cases} u_{xxx} - u_y + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_i(x, y) D_{0y}^{\alpha_j} k_j(x, y) u(x^j, y) - f(x, y), & y > 0, \\ u_{yy} - (-y)^k u_{xx} - b_0(x, y) u + \sum_{i=1}^n b_i(x, y) D_{0x}^{p_i} u(x, 0) - g(x, y), & y < 0, \end{cases} \quad (2)$$

где  $D_{0y}^{\alpha_j}$  ( $D_{0x}^{p_i}$ ) — операторы дробного (в смысле Римана — Лиувилля) интегродифференцирования, в результате которых выяснены вопросы правильной постановки корректных краевых и внутреннекраевых задач для уравнения (2), предложены методы их решения. Особо отметим, что изучение аналога задачи Бицадзе — Самарского для уравнения (2), где нелокальное условие связывает значения искомого решения на части границы и на нескольких внутренних точках, является определенным вкладом в развитии нового направления теории уравнений смешанного типа.

Свое 70-летие Валерий Абдурахманович встретил полный энергией и новых творческих замыслов, проявляя неутомимый творческий поиск и работоспособность. Он по-прежнему много и увлеченно работает с молодежью, а его многочисленные ученики и последователи успешно развивают, разработанные им методы.

Желаем Валерию Абдурахмановичу крепкого здоровья, творческого долголетия, благополучия и удачи в его стремлениях к совершенству.

*М. Х. Абрегов, А. Г. Кусраев,  
А. М. Нахушев, М. Х. Шхануков-Лафшиев*