МИХАИЛ МИХАЙЛОВИЧ ЛАВРЕНТЬЕВ

(к 70-летию со дня рождения)

21 июля 2002 г. исполняется 70 лет выдающемуся математику, действительному члену Российской академии наук, лауреату Ленинской и Государственной премий Михаилу Михайловичу Лаврентьеву.

Начало научного пути М. М. Лаврентьева связано с Московским государственным университетом им. М. В. Ломоносова. В 1950 г. он поступил на механико-математический факультет университета, а в 1955 г. — в аспирантуру университета к академику С. Л. Соболеву. Первые его научные работы были опубликованы в 1953–1954 гг. В них дана оценка точности решения линейных алгебраических систем уравнений с большим числом переменных. В 1955–1957 гг. М. М. Лаврентьев опубликовал цикл работ, связанных с обратной задачей теории потенциала и задачей Коши для эллиптических уравнений. На основе этих работ в 1957 г. он защитил кандидатскую диссертацию.

С 1957 г. научная деятельность М. М. Лаврентьева связана с Сибирским отделением АН СССР и Новосибирским государственным университетом. С момента образования Института математики он работает в нем старшим научным сотрудником, а затем заведующим лабораторией. Здесь он создает основы теории некорректно поставленных задач и в 1961 г. защищает докторскую диссертацию. В это же время М. М. Лаврентьев занимается оборонной тематикой. За работы в этой области в 1962 г. он удостоен Ленинской премии.

В 1963 г. М. М. Лаврентьев переходит со своей лабораторией в Вычислительный центр и создает здесь крупный отдел математических задач геофизики. В это время он начинает интенсивно развивать новое направление — теорию и приложения многомерных обратных задач для дифференциальных уравнений. Так были названы задачи определения коэффициентов дифференциальных уравнений по некоторой информации о их решениях. Одним из примеров подобных задач является задача определения внутреннего строения Земли по данным геофизических наблюдений на поверхности Земли. В тесном сотрудничестве с учеными из Института геологии и геофизики был обсужден и математически сформулирован широкий спектр обратных задач, связанных с геофизическими приложениями. В последующие годы эти задачи стали отправной точкой исследований его многочисленных учеников.

В 1968 г. М. М. Лаврентьев был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР, а в 1981 г. — ее действительным членом. В 1987 г. за цикл работ по теории обратных и некорректных задач его в качестве научного руководителя авторского коллектива удостаивают Государственной премии СССР. Научная и педагогическая деятельность М. М. Лаврентьева отмечена и другими высокими государственными наградами.

С 1986 г. М. М. Лаврентьев возглавляет Институт математики им. С. Л. Соболева Сибирского отделения РАН. На этот период пришлись трудные годы перестройки и тяжелая ситуация с финансированием науки. В значительной мере благодаря его умелой организаторской работе институт не утратил своих позиций в мировой науке и продолжает успешно развиваться. В нем создана нормальная творческая обстановка, сохранены все существовавшие научные школы, подготовлены доктора и кандидаты наук, возросло число молодых перспективных сотрудников.

М. М. Лаврентьеву принадлежат основополагающие научные результаты по многим разделам современной математики и ее приложениям: дифференциальным уравнениям, обратным и некорректно поставленным задачам, томографии, вычислительной и прикладной математике. Вместе с А. Н. Тихоновым и В. К. Ивановым он является основоположником нового научного направления, имеющего большое теоретическое и прикладное значение, — теории некорректно поставленных задач математической физики и анализа.

Развитие научной тематики, начатой еще в кандидатской диссертации, привело к необходимости более детального рассмотрения ряда некорректно поставленных задач. Такое название получили задачи, не удовлетворяющие классическим требованиям единственности, существования и устойчивости решения. В частности, решения многих таких задач не обладают устойчивостью к малым изменениям данных задачи. Примером является задача Коши для уравнения Лапласа. Оказалось, что задание некоторой априорной информации о решении (часто это условие принадлежности решения некоторому заданному компактному множеству) делает решения многих задач устойчивыми и позволяет строить сколь угодно точные их аппроксимации. Этот факт был замечен академиком А. Н. Тихоновым в 1943 г. в связи с рассмотрением конкретной обратной задачи теории потенциала. Таким образом, некорректно поставленная задача при использовании некоторой дополнительной информации приобретает определенный физический и практический смысл. Глубокое осмысление всего круга проблем привело М. М. Лаврентьева к понятию условной корректности задачи (корректности по Тихонову), в котором центральным звеном является устойчивость решения по отношению к таким вариациям данных, которые не выводят решение за пределы априори заданного множества. При этом на первый план выдвигается исследование вопросов единственности решения, поскольку в силу известной топологической теоремы на любом компактном множестве обратный к непрерывному оператор является непрерывным.

Для условно корректных задач основной оказывается проблема построения устойчивых приближений к решению при неточно заданных данных. В случае задачи Коши для эллиптических уравнений М. М. Лаврентьев предложил метод построения приближенного ее решения, основанный на рассмотрении вспомогательного семейства уравнений, получаемого из исходного добавлением дифференциального оператора более высокого порядка с малым параметром. Для таких уравнений задача Коши оказывается классически корректной, и ее решение при подходящем балансном соотношении между малым параметром и точностью данных является приближенным решением исходной задачи. Впоследствии этот метод был независимо развит Л. Латтесом и Ж.-Л. Лионсом и получил название метода квазиобращения. Наряду с этим М. М. Лаврентьев предложил и обосновал эффективный метод решения линейных и нелинейных операторных уравнений первого рода, использующий априорную информацию о решении. Суть этого метода заключается в том, что по априорной информации о модуле непрерывности обратного оператора строится последовательность решений некоторой вспомогательной корректно поставленной задачи, предел которой дает решение исходного уравнения. Эти результаты были опубликованы в монографии «О некоторых некорректно поставленных задачах математической физики» и получили широкую международную известность. Предложенный метод решения операторных уравнений вошел в теорию некорректно поставленных задач под названием метода регуляризации Лаврентьева и широко используется в настоящее время.

Важными для теории и приложений являются задачи продолжения аналитической функции с множеств ее единственности (например, из подобласти, с некоторой дуги или дискретного множества, имеющего предельную точку внутри области аналитичности). В серии работ М. М. Лаврентьева найдены оценки устойчивости решения таких задач и предложены вычислительные алгоритмы для их решения. Дальнейшее развитие это направление получило в задачах продолжения решений дифференциальных уравнений. Подобные задачи применяются в естественных науках, в частности в геофизике.

В нашей стране и за рубежом хорошо известны исследования М. М. Лаврентьева по обратным задачам для дифференциальных уравнений и томографии. В работах М. М. Лаврентьева и его учеников проведено изучение большого круга обратных задач. При этом обнаружена тесная связь этих задач с другими, в частности с задачами интегральной геометрии — определения функции через известные интегралы от нее по заданным кривым или поверхностям. Примером такого рода задач интегральной геометрии является известная задача Радона отыскания функции через ее интегралы по всевозможным прямым. При изучении обратных задач кривые или поверхности, по которым происходит интегрирование искомой функции, связаны с переменными коэффициентами дифференциальных операторов и могут быть довольно сложными по своей структуре. В работах М. М. Лаврентьева теория и приложения задач интегральной геометрии получили существенное развитие и на их основе достигнуты важные результаты в изучении многомерных обратных задач. Обобщая характерные черты, свойственные ряду многомерных обратных задач и задач интегральной геометрии, М. М. Лаврентьев выделил как самостоятельный объект исследований задачу решения операторных уравнений типа Вольтерра первого рода. Ряд интересных результатов, относящихся к вопросам корректности и методам решения таких уравнений, получен им самим и его учениками. В частности, предложены эффективные методы решения уравнений Вольтерра и установлены оценки устойчивости решения.

По инициативе и при непосредственном участии М. М. Лаврентьева разработана теория обратных задач фотометрии. Это направление исследований связано с обработкой и интерпретацией аэрокосмических снимков, в частности с задачей определения рельефа местности и характеристик его оптической яркости.

Многочисленные теоретические исследования М. М. Лаврентьева находят широкое применение в геофизике, механике, биологии, экологии и других науках. Характерной особенностью научной работы М. М. Лаврентьева являются глубокое понимание сущности прикладной задачи и стремление довести ее теоретическое исследование до практических приложений.

Под научным руководством М. М. Лаврентьева защищено около сотни кандидатских диссертаций. Десятки его учеников стали докторами наук. Ученики М. М. Лаврентьева работают во многих научных и университетских центрах России и далеко за ее пределами. Значительны заслуги М. М. Лаврентьева в развитии научных исследований по обратным и некорректным задачам за рубежом, в частности в Италии, Америке и Японии. Созданная им научная школа признана в мировой науке. Свидетельством тому являются международные научные конференции, многократно проводившиеся в Новосибирске. Только за последние годы в Институте математики под руководством М. М. Лаврентьева были организованы международные конференции по томографии (1993 г.), обратным и некорректным задачам (1998 г.), четыре конгресса по индустриальной и прикладной математике.

М. М. Лаврентьев ведет большую педагогическую и организационную работу. С момента основания Новосибирского государственного университета и по настоящее время он преподает на механико-математическом факультете. За это время им прочитаны различные основные и специальные курсы, подготовлено много дипломников и аспирантов. Много лет он является заведующим кафедрой, членом Ученого совета НГУ, председателем специализированного ученого совета по защите докторских диссертаций, в течение семи лет был деканом факультета. М. М. Лаврентьев является главным редактором «Сибирского математического журнала», «Сибирского журнала индустриальной математики», международного журнала «Journal of Inverse and Ill-Posed Problems», редактором многих монографий. Длительное время он был членом Президиума Сибирского отделения РАН, заместителем академика-секретаря Отделения математики.

В настоящее время М. М. Лаврентьев продолжает вести активную научную работу. За последние пять лет им написаны монографии «Теория операторов и обратные задачи» (совместно с Л. Я. Савельевым), «Численное моделирование в томографии и условно-корректные задачи» (совместно с С. М. Зеркалем и О. Е. Трофимовым), учебное пособие по математическому анализу для студентов НГУ в 4-х частях (совместно с С. И. Кабанихиным и А. Н. Назаровым), ряд научных статей. М. М. Лаврентьев многократно приглашался в ведущие университеты ближнего и дальнего зарубежья для чтения лекций.

В отношениях с коллегами и учениками Михаилу Михайловичу присущи тактичность и доброжелательность. Он обладает редкой способностью искренне радоваться новым научным идеям и результатам своих учеников и коллег, всегда стремится поддержать новое. Научная щедрость, широта души, доброжелательность, способность и стремление прийти на помощь снискали М. М. Лаврентьеву глубокое уважение в научной среде и признательность его учеников.

Свое 70-летие Михаил Михайлович Лаврентьев встречает полным творческих сил. От всей души желаем ему доброго здоровья, счастья, новых больших успехов в его разносторонней деятельности.

Редколлегия «Сибирского математического журнала»