

Норвежская Академия Наук приняла решение присудить Абелевскую премию за 2005 год

Питеру Дэвиду ЛАКСУ (Peter D. Lax)

Институт математических наук им. Куранта (Курантовский институт), Нью-Йоркский университет (США)

(Courant Institute of Mathematical Sciences, New York University)

за его новаторский вклад в теорию и применение парциальных дифференциальных уравнений и в вычисление их решений.

Начиная с Ньютона и вплоть до наших дней, дифференциальные уравнения являлись основой научного понимания природы. Линейные дифференциальные уравнения, в которых причина и следствие прямо пропорциональны, довольно хорошо нами поняты. Уравнения же, возникающие в таких областях, как аэродинамика, метеорология и упругость, являются нелинейными и более сложными: их решения могут выявить сингулярности. Возьмите, например, ударные волны, возникающие при преодолении самолетом звукового барьера.

В 1950-х и 1960-х годах Лакс положил основание современной теории нелинейных уравнений этого вида (гиперболические системы уравнений). Он создал четкие решения, идентифицировал классы особенно хорошо функционирующих систем, ввел такое важное понятие, как энтропия, и, вместе с Глиммом, произвел глубокое исследование вопроса о поведении решений в течение долгого периода времени. Кроме того, он ввел широко используемые *числовые схемы Лакса-Фридриха* и *Лакса-Вендрофа* для вычисления решений. Его труды в этой области стали центральными для ее дальнейшего теоретического развития. Его деятельность также оказалась необычайно плодотворной для практического применения, от предсказания погоды до конструкции самолета.

Другим важным краеугольным камнем современного числового анализа является «*Теорема эквивалентности Лакса*» (Lax Equivalence Theorem). Вдохновленный Рихтмайером, Лакс, посредством этой теоремы, определил условия, при которых числовая имплементация дает обоснованную аппроксимацию к решению дифференциального уравнения. Это внесло огромную ясность в данный предмет.

Система дифференциальных уравнений называется «интегральной», если решения уравнений полностью характеризуются некоторыми решающими величинами, не изменяющимися во времени. Классическим примером этого является «вращающаяся головка» или гироскоп, где такими величинами являются энергия и угловой момент.

Интегрируемые системы изучаются начиная с XIX века, и они играют важную роль как в чистой, так и прикладной математике. В конце 1960-х годов в этой области свершилась революция, когда Крускал со своими сотрудниками открыл новую группу примеров, дающих решения уединенных волн - «*солитонов*»: одногребневых волн, сохраняющих свою форму во время движения. Лакса заинтриговали загадочные решения, и он нашел унифицирующий концепт, позволяющий понять их, переписав уравнения и выразив их с помощью так называемых «*Пар Лакса*». Впоследствии это стало основным инструментом для всей этой области математики, позволило создать новые конструкции интегрируемых систем и облегчить их изучение.

Теория рассеяния занимается изменением волны при преодолении ею преграды. Это явление характерно не только для жидкостей, оно наблюдается также и, например, в атомной физике (уравнения Шрёдингера). Совместно с Р. Филипсом П. Лакс разработал объемную *теорию рассеяния* и описал длительное поведение решений (в особенности *убывание энергии*). Их работа также стала важной частью таких областей математики, которые на первый взгляд далеко отстоят от дифференциальных уравнений, как, например, теория чисел. Это необычный и прекрасный пример структуры, остова, созданного для прикладной математики и приведшего к новому пониманию чистой математики.

Питер Д. Лакс часто характеризуется как наиболее универсальный математик своего поколения. Впечатляющий список, приведенный выше, называет далеко не все его достижения. Его использование геометрической оптики для изучения распространения сингулярностей, положило начало *Теории интегральных операторов Фурье*. Совместно с Л. Ниренбергом он вывел окончательные эстиматы типа Гординга для систем уравнений. Другие результаты его деятельности, получившие широкое признание, включают в себя *лемму Лакса-Мильграма* и *версию Лакса принципа эллиптических уравнений Фрагмен-Линделёфа*.

Заслугой Питера Д. Лакса является то, что он сумел соединить чистую математику с прикладной математикой, сочетая глубокое понимание анализа с выдающейся способностью находить объединяющие концепты. Он оказал глубокое влияние на развитие науки не только своими исследованиями, но и своими письменными трудами, своей, пронесенной через всю жизнь, преданностью идее обучения нового поколения и щедростью по отношению к молодым математикам.