Владикавказский математический журнал
2010, Том 12, Выпуск 1, С. 68–70

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЖИЗНЬ

ОСИПЕНКО КОНСТАНТИН ЮРЬЕВИЧ
(к шестидесятилетию со дня рождения)

В этом году исполнилось 60 лет нашему другу Константину Юрьевичу Осипенко — замечательному математику и прекрасному человеку.

Константин Юрьевич, окончив в 1967 г. школу с серебряной медалью, поступил в том же году на механико-математический факультет Московского университета. Его лекторами были такие выдающиеся математики как В. И. Арнольд, А. А. Гончар, Е. М. Ландис, А. Л. Онищик, Я. Г. Синай, С. Б. Стечкин. На третьем курсе под руководством Н. С. Бахвалова он начал специализироваться по кафедре Вычислительной математики. На базе этой кафедры в 1970 г. был организован факультет Вычислительной математики и кибернетики МГУ, так что Константин Юрьевич заканчивал уже этот факультет.

Свою первую научную работу Константин Юрьевич опубликовал еще в студенческие годы, которая оказалась новаторской в вопросах оптимального восстановления линейных функционалов по неточной информации. В 1976 г. под руководством Н. С. Бахвалова он защитил кандидатскую диссертацию, а в 1993 г. — докторскую. В настоящее время К. Ю. Осипенко является заведующим кафедрой Высшей математики «МАТИ» — Российского государственного технологического университета им. К. Э. Циолковского. Он также, по совместительству, является профессором кафедры Общих проблем управления Московского университета и ведущим научным сотрудником Южного математического института Владикавказского научного центра РАН. Константин Юрьевич — активно работающий математик, им опубликовано более 100 работ в центральных отечественных и зарубежных научных изданиях, а также монография по вопросам оптимального восстановления аналитических функций, изданная в США.

Научные интересы Константина Юрьевича, в основном, связаны с теорией приближений и оптимальным восстановлением линейных функционалов и операторов по неточной информации. Его результаты хорошо известны и высоко ценятся специалистами в России и за рубежом. Расскажем здесь об основных направлениях его творческой деятельности.

1. Общая теория оптимального восстановления. Задача восстановления значений линейного функционала на некотором множестве, в качестве которого рассматривается обычно тот или иной класс функций по значениям конечного набора других линейных функционалов, была первоначально сформулирована С. А. Смоляком и являлась естественным обобщением задачи о построении наилучшей квадратурной формулы. Основное отличие новой постановки в том, что допускались всевозможные (не обязательно линейные) методы восстановления. С. А. Смоляк доказал, что для выпуклого и центрально симметричного класса среди оптимальных методов есть линейный. К. Ю. Осипенко обобщил этот результат на комплексный случай, а затем и на случай, когда имеются погрешности в задании исходной информации. Впоследствии, в значительно более общей ситуации, были найдены (совместно с Г. Г. Магарил-Ильяевым) необходимые и достаточные условия того, что среди оптимальных методов существует линейный.

В последнее время в совместных исследованиях с Г. Г. Магарил-Ильяевым были получены принципиальные результаты, касающиеся восстановления линейных операторов по неточной информации. В частности, сформулированы условия, позволяющие явным образом строить линейные оптимальные методы восстановления.

2. Оптимальная интерполяция и наилучшие квадратурные формулы на классах аналитических функций. Одной из первых задач, где явным образом был построен оптимальный метод восстановления, была задача об интерполяции аналитических функций из классов Харди. Наиболее общая постановка такого рода задач сводилась к оптимальному восстановлению линейного функционала, являющегося линейной комбинацией значений функции и ее производных в некоторой фиксированной точке по значениям функции и ее производных в системе других точек. Эта задача оказалась тесно связанной с рядом известных экстремальных задач. К. Ю. Осипенко при построении оптимальных методов интерполяции получил, в частности, решения обобщенных задач Каратеодори — Фейера и Дьедонне. При изучении вопросов, связанных с минимизацией погрешности оптимальных методов, возникли задачи о наименее уклоняющихся от нуля произведениях Бляшке, аналогичные классическим задачам Чебышева и Золотарева. Оказалось, что нули этих произведений являются образами нулей многочлена Чебышева при конформном отображении эллипса, фокусы которого зависят от отрезка, на котором минимизируется произведение Бляшке, на единичный круг.

Дальнейшие исследования К. Ю. Осипенко в этом направлении были связаны с изучением оптимальных методов интерполяции на классах аналитических функций Харди — Соболева как в периодическом, так и непериодическом случаях. При этом существенную роль играли введенные им для периодического случая и С. Фишером для непериодического аналоги совершенных сплайнов — аналитические функции, r-ая производная которых есть периодическое или обычное произведение Бляшке.

В совместной работе с М. И. Стесиным изучались задачи восстановления функций из пространств Харди в многомерном случае. Здесь, в частности, было получено обобщение леммы Шварца и обнаружен интересный эффект появления дополнительных нулей у экстремальной функции в этой задаче при переходе от размерности $n = 6$ к большей. Эффект оказался связан с тем, что последний правильный многоугольник, вписанный в единичную окружность, у которого сторона не меньше единицы, получается при $n = 6$.

Ряд работ К. Ю. Осипенко был посвящен исследованию задач о построении наилучших и оптимальных квадратурных формул на классах аналитических функций. В частности, им была построена наилучшая квадратурная формула с чебышевским весом по чебышевским узлам для класса функций, ограниченных в эллипсе, с фокусами в точках ± 1 и суммой полуосей c и доказана оптимальность этой формулы при достаточно больших c. Он также доказал, что формула прямоугольников является наилучшей для класса периодических и аналитических в полосе функций из простанства Харди — Соболева, и нашел точное значение ее погрешности. В дальнейшем китайские математики доказали оптимальность этой формулы.

3. Поперечники классов аналитических функций. Большое влияние на исследования К. Ю. Осипенко оказал семинар под руководством В. М. Тихомирова, участие в котором побудило его заняться поперечниками классов аналитических функций. Константин Юрьевич ввел аналоги эйлеровых совершенных сплайнов для аналитических функций и вычислил ряд точных значений колмогоровских поперечников периодических классов Харди — Соболева. Кроме того, им найден ряд точных значений линейных, гельфандовских и бернштейновских поперечников для многомерных классов Харди — Соболева и Бергмана — Соболева (бернштейновские поперечники получены в совместной работе с О. Г. Парфеновым). Идея построения общей теории, объединяющей гладкий и аналитический случаи, неоднократно высказывавшаяся на семинаре В. М. Тихомирова, нашла отражение в работе К. Ю. Осипенко, в которой он ввел класс функций, обобщающий классы, задающиеся сверткой с ядром, не увеличивающим осцилляции. Для этого класса, включающего, как частные случаи, классы Соболева и Харди — Соболева, вычислены точные значения поперечников по Колмогорову. Предложенный подход использовался затем рядом математиков для получения оптимальных квадратурных формул для классов подобного типа.

4. Неравенства для производных аналитических функций. В своей знаменитой работе о точных неравенствах для норм производных функций на прямой А. Н. Колмогоров отмечает возможность рассмотрения подобных задач для аналитических функций. К. Ю. Осипенко получил точное неравенство для норм производных аналитических в полосе функций, являющееся аналогом неравенства Колмогорова. Само неравенство Колмогорова получается из него предельным переходом при стремлении ширины полосы аналитичности к нулю. Для функций аналитических в полосе было получено также точное неравенство, являющееся аналогом неравенства Харди — Литтлвуда — Полиа.

5. Восстановление функций по неточно заданному спектру. К. Ю. Осипенко часто возвращался к задачам (которые его интересовали еще в самом начале творческой деятельности), связанным с восстановлением функции по неточно заданным ее коэффициентам Фурье. Сначала это были задачи восстановления значения функции в фиксированной точке, а затем в совместных работах с Г. Г. Магарил-Ильяевым появился цикл работ, в которых достаточно глубоко изучался вопрос о восстановлении функции и ее производной в метрике L_2 по неточно заданному ее спектру как для периодических функций, так и для функций на прямой. Здесь были построены целые семейства оптимальных методов восстановления, обнаружены различные эффекты, связанные с возможностью значительно уменьшать объемы получаемой зашумленной информации, с возможностью различной фильтрации полезной информации, а также с возможностью расширять исходные классы функций, не изменяя оптимального метода. В последнее время эти результаты стали распространяться на неевклидовы метрики.

6. Восстановление решений уравнений математической физики. К. Ю. Осипенко инициировал применение методов, разработанных для восстановления функций по неточно заданному спектру, к задачам восстановления решений уравнений математической физики по неточно заданным исходным данным или по неточным измерениям решений этих уравнений. Ряд задач в этой области он поставил перед своими учениками, а ряд задач, связанных с уравнениями параболического типа, изучал совместно с Г. Г. Магарил-Ильяевым. Интересными и перспективными представляются здесь задачи, в которых модель описывается разностными уравнениями, поскольку подход, основанный на применении методов теории оптимального восстановления, приводит, в частности, к новым разностным схемам.

В заключение отметим некоторые человеческие качества Константина Юрьевича Осипенко. Все, кто имел удовольствие с ним общаться, знают его как человека удивительной доброты, порядочности и такта. Он пользуется искренним уважением коллег и своих учеников. Мы от души желаем Константину Юрьевичу здоровья, счастья, новых творческих удач и всяческого благополучия.

Е. Р. Аваков, А. В. Арутюнов, Л. А. Бекларян, Э. М. Галеев, М. Л. Гольдман, В. Б. Демидович, А. Г. Кусраев, Г. Г. Магарил-Ильяев, В. М. Тихомиров