

О научной и педагогической деятельности Ю. Г. Решетняка

26 сентября 2009 г. — день 80-летия выдающегося русского ученого Юрия Григорьевича Решетняка.

Научные интересы Решетняка охватывают чрезвычайно широкий круг вопросов современной математики, а его творческий стиль характеризуется исключительной глубиной и оригинальностью. Работы Решетняка богаты неожиданными идеями и удивительными методами проникновения в существо изучаемых вопросов.

Решетняку принадлежат фундаментальные результаты в геометрии, теории функций, вариационном исчислении и родственных разделах науки. Он является основоположником новых направлений в математике, занимающих пограничное место между анализом и геометрией. Одно из них — теория пространственных отображений с ограниченным искажением. Эти отображения представляют собой многомерный вещественный аналог аналитических функций и «неоднолистное» обобщение пространственных квазиконформных отображений.

В работах Решетняка заложены основы нелинейной теории потенциала и предложен инструментарий этой теории, в частности, понятие (l, p) -ёмкости. В рамках этого направления достигнуты существенные продвижения в теории функций с обобщенными производными. Идеи и результаты Решетняка стали основой исследований созданной им научной школы, насчитывающей несколько десятков докторов и кандидатов наук.

Авторитет сибирской математики в области анализа и геометрии в значительной мере связан с личными достижениями Решетняка, многие из которых давно стали классическими. Здесь, прежде всего, следует

назвать знаменитую теорему Решетняка об изотермических координатах на двумерных многообразиях ограниченной кривизны, введенных А. Д. Александровым.

Мировую известность приобрело полученное Решетняком окончательное решение проблемы М. А. Лаврентьева об устойчивости конформных отображений. Классическими стали теоремы Решетняка о слабой сходимости якобианов, о полунепрерывности снизу функционалов вариационного исчисления и о дифференцируемости почти всюду функций с обобщенными производными в смысле С. Л. Соболева.

Научные проекты Решетняка реализованы в ряде монографий и более двухсот научных статей.

Творчество Решетняка отличается высокий уровень самокритичности и требовательности к себе, сочетающиеся с легендарной работоспособностью.

Трудно переоценить вклад Решетняка в подготовку и воспитание научной смены. Много лет он отдал механико-математическому факультету НГУ, где заведует кафедрой математического анализа. Самоотверженная деятельность Решетняка по постановке и совершенствованию современного курса математического анализа в большой мере способствовала формированию целостной концепции обучения. Молодой университет быстро завоевал прочную репутацию первоклассного центра подготовки математиков во многом благодаря революционным переменам в курсе анализа. Записки лекций Решетняка, его многочисленные учебные пособия по трудным разделам анализа уже более сорока лет востребованы студентами и преподавателями. Итогом педагогической деятельности Решетняка стал его много томный «Курс математического анализа», заверченный в 1999–2001 гг. и лежащий в основе подготовки математиков в НГУ и многих других учебных заведений в нашей стране и за рубежом.

Следует подчеркнуть характерную для Решетняка научную щедрость. Многие замыслы Решетняка были

положены в основу работ его учеников, определили их творческий путь на долгие годы.

Решетняк вложил много сил в создание, становление и формирование научного облика «Сибирского математического журнала», в котором он активно работает с первых дней организации. В том, что СМЖ устойчиво имеет высокий рейтинг среди мировых общематематических журналов — большая личная заслуга Решетняка.

Решетняка отличают редкая скромность, чуткость и внимание к людям, такт и сдержанность в общении, эрудиция и мягкий юмор. Стиль, характерный для петербургской математической школы, реализуемый Решетняком в каждодневной деятельности, не в малой мере способствует формированию у научной молодежи Сибири правильных представлений о принципах служения Родине и об этических нормах достойного человека.

Решетняк родился в Ленинграде. В 1947 г. после окончания средней школы он поступил на математико-механический факультет Ленинградского университета. Закончил обучение в четыре года и был оставлен в аспирантуре ЛГУ. Научным руководителем Решетняка стал А. Д. Александров. В годы аспирантуры был заложен фундамент плодотворного научного сотрудничества Александрова и Решетняка, продолжавшегося более полувека вплоть до кончины Александрова в 1999 г.

В 1954 г. Решетняк защитил кандидатскую диссертацию «О длине и повороте кривой и о площади поверхности» и был направлен на работу в Ленинградское отделение Математического института им. В. А. Стеклова.

В 1957 г. было принято решение о создании нового научного подразделения в центре России — Сибирского отделения Академии наук. Решетняк в числе первых молодых ученых откликнулся на призыв организаторов СО — М. А. Лаврентьева, С. Л. Соболева и С. А. Христиановича. Уже в конце 1957 г. Решетняк с семьей

переехал в Новосибирск, где стал работать в новом Институте математики. В Новосибирске Решетняк написал все свои основные научные труды, прошел трудный путь от молодого ученого до маститого академика. Именно в Сибири сформировался характерный для Решетняка оригинальный стиль исследований на границе между анализом и геометрией. В Сибири создана и отточена его виртуозная и очень своеобразная математическая техника.

В Новосибирске в 1960 г. на Объединенном ученом совете Сибирского отделения Решетняк защитил докторскую диссертацию на тему «Изотермические координаты в двумерных многообразиях ограниченной кривизны».

Решетняк создал и возглавил научное подразделение Института математики, ставшее вскоре крупным отделом анализа и геометрии. Научный авторитет Решетняка был столь велик, что уже в 1966 г. по предложению А. И. Мальцева Решетняка избрали заведующим кафедрой математического анализа НГУ. До Решетняка эту кафедру возглавляли М. А. Лаврентьев и А. А. Ляпунов. Курс математического анализа — основа профессиональных знаний любого математика. База математического образования в НГУ во многом заложена Решетняком. Интегрирование по Лебегу, исследование сходимости с помощью метрических пространств, криволинейное и поверхностное интегрирование на основе теории внешних дифференциальных форм — обязательные разделы современного курса математического анализа. Все эти новации были внесены в преподавание в НГУ молодым профессором Решетняком в начале 1960-х годов.

Решетняку принадлежат первоклассные достижения в области геометрии. Фундаментальный вклад он внес в теорию многообразий ограниченной кривизны, доказав глубокую теорему об изотермических координатах. Эта теорема утверждает, что двумерное метри-

ческое многообразие обладает ограниченной кривизной в том и только в том случае, если его метрический элемент задается в виде $ds^2 = \lambda(x, y)(dx^2 + dy^2)$, где функция $\ln \lambda$ представляет собой разность двух субгармонических функций. Результата сравнимой силы и общности в многомерной римановой геометрии не существует до сих пор. Установленный факт исчерпывающим образом выявил связь центрального объекта современной теории двумерных поверхностей с теорией функций. Изотермические координаты Решетняка позволили заменить обычные синтетические методы геометрии «в целом» чисто аналитическим аппаратом квазиконформных отображений и квазилинейных уравнений эллиптического типа.

Двумерные многообразия ограниченной кривизны не исчерпывают всей сферы «геометрических» интересов Решетняка. Геометры высоко ценят его результаты об ограниченности поворота кратчайшей, о множестве значений счетно-аддитивной вектор-функции множества и о смещении отрезков, очень тонкие и глубокие результаты в интегральной геометрии и др.

Значительное число работ Решетняка посвящено теории функций многих вещественных переменных и ее приложениям к геометрии, функциональному анализу, дифференциальным уравнениям и т. п. Как уже отмечалось, Решетняку принадлежит наиболее полное решение проблемы Лаврентьева об устойчивости в теореме Лиувилля о конформных отображениях пространства. Решение этой проблемы потребовало разработки принципиально новых подходов. Исследования Решетняка по теории квазиконформных отображений и привели его к созданию теории отображений с ограниченным искажением и нелинейной теории потенциала.

Решетняк рассмотрел широкий круг вопросов, возникающих при изучении пространственных отображений, имеющих обобщенные в смысле Соболева производные, и получил в этом направлении целый ряд фун-

даментальных результатов. Синтез классической теории функций и теории пространств Соболева оказался настолько плодотворным, что заслужил специальное название — квазиконформный анализ. Новое направление активно развивается во многих странах мира.

В связи с исследованиями по проблеме устойчивости в теореме Лиувилля о конформных отображениях Решетняком была разработана интересная методика построения интегральных представлений функций через значения дифференциальных операторов. В качестве приложения своей методики Решетняк получил оценки вектор-функции через соответствующий ей тензор деформации (аналогичные оценки в механике называются неравенствами Корна), а также через тензор конформной деформации.

Построенная Решетняком теория нелинейной ёмкости — значительный вклад в теорию функций. Высокую оценку получили найденные им оригинальные средства описания множеств разрывов функций соболевских классов и изучения поведения таких функций вблизи разрывов. Решетняк показал, что построенная им с помощью бесселевых потенциалов нелинейная ёмкость играет для пространств Соболева роль, чрезвычайно близкую к роли меры Лебега, сохраняя в отличие от последней информацию о дифференциальных свойствах функций. В каждом классе эквивалентности функций пространства W_p^l существует представитель, определенный всюду, за исключением множества нулевой ёмкости. Эти наблюдения Решетняка позволили ему указать весьма тонкие характеристики поведения функций с обобщенными производными. В частности, для уточненных относительно своей ёмкости функций Решетняк доказал теоремы типа Егорова и Лузина, в которых роль меры играет ёмкость. Им же установлены нетривиальные связи между ёмкостью и мерой Хаусдорфа, позволяющие получить геометрические характеристики множеств малой ёмкости.

В последние годы Решетняк и большая группа его учеников и последователей ведет поиск в новом фундаментальном направлении — теории отображений с ограниченным искажением на группах Карно — Каратеодори.

В 1996 г. вышло из печати второе дополненное и переработанное издание книги «Теоремы устойчивости в геометрии и анализе», переизданное за рубежом Kluwer Academic Publishers.

В 1960 г. Решетняк защитил докторскую диссертацию, а через три года стал профессором. В 1980 г. Решетняку присвоили почетное звание «Заслуженный деятель науки». В 1981 г. он был избран членом-корреспондентом Академии наук, а в 1987 г. — её действительным членом. Решетняк избран Иностранным членом Финской Академии наук в 1996 г. и почетным членом Московского математического общества в 1997 г. Он награжден орденом «Знак почета», медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II-й степени и другими медалями.

Цикл работ Решетняка «Аналитические исследования двумерных многообразий ограниченной кривизны» в 2000 г. отмечен премией им. Н. И. Лобачевского Российской Академии наук.

Исследования в области квазиконформного анализа и нелинейной теории потенциала интенсивно ведутся во всем мире. Становится все более ясной значимость предложенной Решетняком теории для приложений к теории пространств Соболева, для анализа граничного поведения функций многих комплексных переменных и решений квазилинейных эллиптических уравнений, для приложений в ряде других математических направлений.

Из-под пера и клавиш компьютера Юрия Григорьевича Решетняка вышло много замечательных сочинений. Ориентироваться в них поможет настоящее библиографическое издание.

С. С. Кутателадзе