



VIKTOR KUPRADZE -110

ვიქტორ კუპრადე -110

(2.XI.1903-25.IV.1985)





ВЫДАЮЩИЙСЯ ДЕЯТЕЛЬ НАУКИ И ГОСУДАРСТВА (Краткий обзор жизни и деятельности Виктора Купрадзе)

Если в двух словах оценивать жизненный путь выдающегося грузинского ученого, общественного и государственного деятеля, академика Виктора Дмитриевича Купрадзе, наверное, следует назвать этот путь "следом неугасающим". Гораздо сложнее в полной мере оценить заслуги этой уникальной личности – великого гражданина, автора основополагающих исследований по некоторым направлениям математики и механики. Он был одним из основателей всемирно известной грузинской математической школы, внес значительный вклад в сокровищницу мировой науки и, одновременно, активно включившись в сложнейшую общественно-политическую жизнь, на протяжении десятилетий верно служил своему народу. Его усилия не прошли бесследно – народ воздал ему должное за заслуги, государственное мышление, заботу по укреплению и развитию государства, просвещению молодого поколения и ответил ему всеобщей любовью.

Формирование неординарных личностных качеств Виктора Купрадзе началось в его семье. Он родился 2 ноября 1903 года в селе Кела (ныне Ниношвили) Ланчхутского района, в семье железнодорожника. Окружающая среда, жизненные правила семьи привили Виктору служение добру, любовь к труду и учебе.

Родители рано заметили разностороннюю одаренность сына и отдали его для учебы в Кутаисское реальное училище. Юноша с самого начала привлек внимание педагогов своим прилежанием, заметными достижениями, чутким отношением к ученикам и педагогам. Усиленное преподавание математики в училище принесло свои плоды и Виктором овладело желание глубоко изучить математику и её применения. Впрочем, он усердно изучал также и литературу, историю и иностранные языки, заботился о самообразовании, интересовался фило-

софией, знакомился с периодическими изданиями. Активно участвуя в диспутах на разные темы, развивал свой ораторский дар, культуру мышления.

После окончания школы, по собственному выбору и по совету педагогов, он продолжил учебу на физико-математическом факультете Тбилисского государственного университета. Примечательно, что в то время поступление в университет происходило на основе собеседования с абитуриентами. Зачисление Виктора Купрадзе решило собеседование с признанным математиком и педагогом Андреем Размадзе.

Тяжелейшая социальная среда 20-х годов прошлого века, необходимость оказания материальной помощи семье, временно отстранили Виктора Купрадзе от университета. Он начинает работать – переводит, занимается репетиторством, работает в редакциях газет и журналов, продолжает изучать языки (русский, немецкий, французский). Не спадает и его общественная активность. В университет В. Купрадзе вернулся в 1922 году. Это - период, когда основанный малочисленной группой грузинских ученых-энтузиастов грузинский университет набирал силы и готовился подняться до уровня ведущих университетов. Уже к 1924 году, по мнению многих ученых мира, маленькая Грузия в виде Тбилисского университета собственными силами создала мощный очаг знания и прогресса. Создавались грузинские учебники по многим областям математики, совершенствовалась культура научного мышления; у молодежи появилась возможность слушать замечательные по форме и содержанию лекции – образцы педагогического искусства. Спустя многие годы, Виктор Купрадзе вспоминал: "Если согласиться с тем, что цель и задачи педагогической деятельности – не только передать молодым конкретные знания, но и подготовить их к вступлению на жизненный путь – с определенным мировоззрением, устремлениями, то педагогическая деятельность Андрея Размадзе ставила перед собой именно такие цели и прекрасно добивалась их". В такой творческой среде начиналось формирование Виктора Купрадзе как ученого и педагога.

Одаренный и разумный юноша своим упорством в учебе быстро добился признания профессоров и преподавателей. Пророческими оказались сказанные о нем слова Андрея Размадзе: "Интересный юноша, способный и трудолюбивый. Далеко пойдет". Можно сказать, что Виктор Купрадзе, как ученый, формировался главным образом в сотрудничестве с выдающимся грузинским математиком Николаем Ивановичем Мухелишвили и под влиянием его научных трудов. Увлеченность прикладными аспектами математики и, в особенности, осознание перспектив решения физических задач с использованием математического аппарата, переросли в непоколебимое решение начинающего ученого – он выбирает направление прикладной математики и уже в студенческие годы завоевывает имя весьма успешного студента. Он активно участвует в научном семинаре. Примечательно, что вместе с ним этим семинаром начинали свою карьеру прославленные грузинские математики: Илья Векуа, Владимир Челидзе и др. Он сотрудничал также с известными математиками Георгием Николадзе и Арчилом Харадзе. К периоду студенчества относится и первый научный труд В. Купрадзе – в нем он изучил предложенную Николаем Мухелишвили задачу: "Функции Грина, Клейна и Неймана для некоторых простых контуров". Работа была опубликована в Сообщениях Тбилисского государственного университета в 1928 году. Позднее Николай Мухелишвили так характеризовал своего молодого коллегу: "В период студенчества он проявлял ярко выраженную способность к самостоятельной работе. Он основательно изучил различные вопросы математики и механики".

По окончании университета, в 1928 году, подающий надежды молодой исследователь по рекомендации А. Размадзе и Н. Мухелишвили был зачислен в аспирантуру. Он стал ассистентом А. Размадзе по математическому анализу и ассистентом Н. Мухелишвили по теоретической механике. Он начинает работать в Тбилисском политехническом институте – читает лекции. При характеристике аспиранта Виктора Купрадзе его научный руководитель Николай Мухелишвили отмечал: "Аспирант весьма успешно проработал основные предметы, проявляя всегда способность к самостоятельному, творческому и критическому мышлению. Я могу с уверенностью сказать, что из В.Д.Купрадзе выйдет выдающийся специалист по прикладной математике". Из-за бедственного

материального положения аспиранта и реальной ситуации в Тбилиси, создание для него таких условий было невозможно. По мнению Николая Мухелишвили, аспирантура Академии наук Советского Союза была на тот момент наилучшим выходом из сложившейся ситуации – страна получила бы выдающегося ученого.

В 1930 году состоялась командировка в Ленинград, в аспирантуру Физико-математического института Академии наук СССР. Учеба в ленинградской аспирантуре стала естественным продолжением начатой в Тбилиси учебы. Его работой руководили академики Алексей Крылов и Владимир Смирнов. Виктор Купрадзе оказался в окружении молодых математиков и механиков: С. Соболева, Л. Канторовича, С. Христиановича, С. Михлина, Г. Голузина и других. Учеба и научная работа в Институте сейсмостойкости, только что созданном в системе Академии наук, быстро принесла результат – первый же научный труд, выполненный вместе с Сергеем Соболевым, оказался весьма важным. В этой работе изучена одна актуальная задача теории колебания, касающаяся распространения волны в земной коре в результате землетрясения. Разумеется, этот вопрос был актуален для установления сейсмостойкости сооружений. В работе математическими исследованиями была обнаружена поверхностная волна нового типа, возникающая в результате возмущения на границе раздела упругого тела и жидкости. Работа вызвала большую заинтересованность как в Советском Союзе, так и за его пределами. Это направление исследований оказалось весьма плодотворным. За этим трудом последовал цикл работ В. Купрадзе, посвященный вопросам дифракции электромагнитных волн. Автору этих результатов в 1938 году была присуждена премия на всесоюзном конкурсе молодых ученых. Николай Мухелишвили, внимательно следивший за научным прогрессом своего молодого коллеги, так оценил эти работы: "В. Купрадзе получил решение особо важной и трудной проблемы дифракции. Эта задача стояла более ста лет, но её общее решение до работ В. Купрадзе получено не было. Сейчас мы имеем очень простое решение этой очень сложной задачи".

Полученные результаты легли в основу докторской диссертации Виктора Купрадзе. В 1935 году, после успешной защиты диссертации в Математическом институте им. В.А. Стеклова АН СССР, ему была присуждена научная степень "Доктора математики".

Отдельно следует отметить общественную, педагогическую и организационную деятельность Виктора Купрадзе в 30-е годы. В Ленинграде тоже заметили многостороннее общее образование, педагогический талант, удивительную чуткость, способность рационально планировать рабочее время, упорядоченность, степенность 29-летнего грузинского ученого и вовлекли его в активную академическую и организационную деятельность. Его назначают ученым секретарем Математического института им. В.А.Стеклова, он становится старшим научным сотрудником Института. Примечательно, что это произошло в то время, когда директором Института был всемирно известный великий русский математик Иван Виноградов, а в Институте работали Николай Мухелишвили, Владимир Смирнов, Михаил Лаврентьев, Сергей Соболев и другие знаменитые математики. В.Купрадзе читал лекции в высших учебных заведениях Москвы и Ленинграда. При его активном участии был основан впоследствии знаменитый журнал "Успехи Математических Наук". Он был избран членом редколлегии журнала. В 1934 году он – секретарь и член редакционной комиссии Оргкомитета Второго Всесоюзного съезда математиков. Во время переноса Всесоюзной Академии наук – этой сложной структуры – из Ленинграда в Москву еще раз проявились большие организаторские возможности Виктора Купрадзе.

30-е годы XX века были одним из решающих периодов для успешного развития грузинской математической школы. Для решения организационных и академических проблем нужны были усилия и Виктора Купрадзе – уже известного ученого, организатора науки и общественного деятеля. В 1936 году В. Купрадзе возвращается в Тбилиси (хотя остается и сотрудником Математического Института им. В.А.Стеклова) и вместе с И. Векуа и Н. Мухелишвили руководит организацией в Грузии Математического института. Его назначают первым директором этого института. Его приглашают также на должность профессора в Тбилисский государственный

университет и в Индустриальный институт. С 1937 года его научная, педагогическая и общественная деятельность продолжается только в Грузии.

Вторая мировая война и для Грузии была очень тяжелой. Каждый обязан был внести свою лепту в общенародное дело. Виктор Купрадзе свою широкую эрудицию, душевный порыв использовал для защиты Родины. Несмотря на то, что мог воспользоваться "броней", он согласился на специальное задание и вскоре начал работать в Крыму заместителем редактора фронтовой газеты – на немецком языке готовил агитационный материал для распространения в стане противника. Фактически он находился в ареале тяжелых боевых действий. Жизнь в таких условиях облегчалась мыслями о научных проблемах, которые ждали своего разрешения. После тяжелейших событий, в 1943 году, Виктор Купрадзе демобилизуется и возвращается в Грузию. Его назначают проректором по научной части в Тбилисском государственном университете, где он широко разворачивает научную и педагогическую деятельность, основывает семинар по теории электромагнитных волн и пространственным задачам теории упругости.

В 1944-1953 годах В. Купрадзе – министр просвещения Грузии. Выдающийся ученый с богатым жизненным опытом стимулировал развитие просвещения в Грузии, направлял одаренную молодежь в ведущие научные центры, способствовал созданию новых очагов просвещения.

Велик был его вклад в повышение уровня преподавания и квалификации учителей в средней школе. В 1946 году школы с семилетним и десятилетним преподаванием были реформированы, соответственно, в восьмилетние и одиннадцатилетние. В школах ввели изучение истории и географии Грузии, издали соответствующие учебники, осуществили ряд мероприятий в направлении разностороннего развития учащихся. Действенная помощь была оказана и педагогам. Хорошо было известно требовательное и одновременно чуткое отношение Виктора Купрадзе к профессии педагога. Он сам был великолепным образцом блестящего педагога и благодарного ученика.

В 1954-1958 годах В. Купрадзе – ректор Тбилисского государственного университета. Он руководит обновлением научного и учебного процесса в университете, возглавляет кафедру дифференциальных и интегральных уравнений. Одновременно руководит кафедрой высшей математики в Грузинском политехническом институте. Все высшие учебные заведения желали максимально включать его высокую эрудицию и чутье для решения насущных проблем.

Вернемся к событиям, имевшим место с 40-х годов. В 1943 году Виктору Купрадзе было присвоено звание Заслуженного деятеля науки и техники. В 1946 году его избирают действительным членом Академии наук Грузии, с 1948 года – он член Президиума Академии, с 1963 года – академик-секретарь Отделения математики и физики АН ГССР. В 1962 году его избирают президентом Грузинского математического общества, в 1980 г. – членом Национального комитета советских математиков. Виктор Дмитриевич был членом редколлегий ряда международных высокорейтинговых научных журналов. Его приглашали для чтения курса лекций в ведущие научные центры США, Польши, Германии и других стран. В 1981 году его избрали почетным гражданином г. Тбилиси. На протяжении многих лет В. Купрадзе занимал и высокие партийные и государственные посты (например, в 1954-1963 гг. был Председателем Верховного Совета Грузии), ему доверяли представлять страну на высочайших международных форумах. Заслуги Виктора Купрадзе неоднократно отмечались государственными наградами – он был награжден 6 высшими орденами и множеством медалей. Все свои звания, общественную активность, все трибуны он рассматривал как рычаги для усилий, которые нужно было приложить для развития государства и науки, воспитания будущего поколения.

Несмотря на такую общественную нагрузку, Виктор Купрадзе, благодаря строго организованному распорядку дня, обретенной в молодости трудовой закалке и, что самое главное, исключительной одаренности, на протяжении всей жизни углублял научную деятельность, искал новые направления исследований, собирал вокруг себя молодых ученых и формировал их как самостоятельных, успешных исследователей. Такими усилиями создавалась значительная

составная часть прославленной грузинской математической школы, признанной ведущими математиками мира.

Научное наследие академика В. Купрадзе посвящено исследованию некоторых основных вопросов теории дифференциальных и интегральных уравнений математической физики. Вкратце изложим эти вопросы.

1. Принцип излучения и граничные задачи колебания, вопросы существования и единственности решений.

Основные граничные задачи для уравнения колебания, т.е. уравнения Гельмгольца, в случае бесконечных областей впервые были исследованы Виктором Купрадзе. При решении этих задач существенную роль играет т.н. принцип излучения, изложенный в 1912 году выдающимся немецким математиком А. Зоммерфельдом. В 1934 году В. Купрадзе смог математически обосновать этот принцип. Он доказал положение о единственности решений основных внешних граничных задач для уравнения колебания, а затем смог свести эти задачи к решению интегральных уравнений типа Фредгольма и при достаточно общих условиях показал существование решения. Г. Вейль тот же результат подобным методом получил спустя 10 лет. В этом направлении значительные результаты получены также в работах Ф. Релиха, И. Векуа, В. Магнуса, Д. Авазашвили и др.

2. Задачи дифракции электромагнитных волн

Один цикл работ В. Купрадзе посвящен исследованию дифракции электромагнитных синусоидальных волн вокруг произвольного плоского контура. Эти задачи активно рассматривались также В. Штернбергом, Х. Фройденталем и другими. В исследованиях В. Купрадзе существенно применяется метод интегральных уравнений. Из предшествующих результатов, в первую очередь, нужно отметить результат А. Зоммерфельда для областей специального типа. Результат, полученный В.Купрадзе, в 1938 году был отмечен премией на всесоюзном конкурсе молодых ученых. Он вошел в известный университетский курс по высшей математике В. Смирнова, который переведен почти на все языки мира.

3. Основные граничные задачи статики и стационарных колебаний теории упругости

При решении указанных задач Виктор Купрадзе обобщил полученные им ранее результаты, связанные с уравнением Гельмгольца для системы уравнений стационарных колебаний теории упругости. Доказаны теоремы единственности. Для решения основных граничных задач этой системы построены решения трех типов. Купрадзе назвал их потенциалами, соответственно, простого слоя, двойного слоя и антенного слоя. Он исследовал основные свойства этих потенциалов: установил т.н. формулы скачков; доказал теоремы, аналогичные теореме Ляпунова-Таубера о непрерывности на границе области нормальной производной обыкновенного гармонического потенциала двойного слоя; затем доказал важное положение о разрешимости названных граничных задач при довольно общих условиях. К работам этого направления принадлежит один из первых значительных результатов, полученных В. Купрадзе совместно с С.Соболевым, который касается распространения волны на поверхности раздела упругого тела и жидкости. В работе математическими исследованиями установлено существование волны нового типа.

Для решения основных граничных задач статики и стационарных колебаний теории упругости В.Купрадзе создал метод, по которому решение этих задач сводится к решению системы сингулярных интегральных уравнений. Таким образом, стало возможным создание такой же полной теории, какая существовала для классических граничных задач Дирихле и Неймана. Образцом применения этого метода является исследование Виктором Купрадзе первой, второй и смешанной основных граничных задач для кусочно-неоднородных упругих тел. Он доказал, что решение этих граничных задач сводится к решению системы определенных линейных функциональных уравнений, а в некоторых случаях – системы сингулярных интегральных уравнений т.н. нормального типа. Доказывается, что последняя система разрешима для произвольных граничных значений в случае первой основной и смешанной граничных задач, а в случае второй основной граничной задачи понадобится дополнительное условие – равенство нулю главного

вектора и главного момента. Показаны и другие применения этого метода. Особо следует отметить общий результат, полученный В.Купрадзе для смешанных граничных задач как в случае статических, так и стационарных колебаний плоского анизотропного упругого тела. В представлении их решения присутствует решение системы сингулярных интегральных уравнений определенного нормального типа.

4. Простые и кратные сингулярные интегральные уравнения и их применения

Каждое значительное продвижение в этом направлении обуславливало продвижение и в исследовании важных задач математической физики, т.к. решение последних часто сводилось к решению сингулярных интегральных уравнений (или системы уравнений) указанного типа. Весьма значительные результаты в теории интегральных уравнений такого типа получены Ф.Гаховым, И.Векуа, В.Купрадзе, С.Михлиным, Н.Мухелишвили, их многочисленными учениками и рядом других исследователей. В 1935 году, в своей докторской диссертации, В.Купрадзе таким подходом впервые исследовал трехмерную задачу дифракции упругой плоской синусоидальной волны. Отметим некоторые важные результаты, полученные В.Купрадзе в этом направлении: положение об эквивалентности интегральных уравнений некоторых видов, уточненное и упрощенное доказательство известных теорем Ф.Нетера, создание на основе известных результатов С.Михлина и Ж.Жиро нового метода для решения системы кратных сингулярных интегральных уравнений, который он впоследствии применил в граничных задачах статики и стационарных колебаний теории упругости. В.Купрадзе смог построить решения для определенного класса сингулярных интегральных уравнений и систем уравнений без решения граничной задачи Римана-Гильберта.

5. Уточненные модели теории упругости (термоупругость, моментная теория упругости и др.)

Виктором Купрадзе исследованы основные и специальные контактные и гранично-контактные задачи указанных теорий; разработаны представления решений в таком виде, который с применением вычислительной техники дает возможность численной реализации. Эффективность таких подходов еще более повышается применением современных мощных компьютерных систем.

6. Приближенные решения граничных задач математической физики

В начале 60-х годов прошлого века Виктор Купрадзе модифицированием и обобщением одного известного метода (метод Пиконе) выявил новые эффективные возможности построения приближенных решений для широкого класса граничных задач математической физики. Этот метод можно использовать для плоских и пространственных, основных и смешанных граничных задач, задач статики и колебания в случае однородных и кусочно-однородных, изотропных и анизотропных тел. Суть метода в следующем: если граница рассматриваемого тела и заданное на нем граничное значение искомого решения "достаточно гладкие", тогда формула Грина дает возможность представить решение в явном виде с помощью граничных данных фундаментальных решений (иногда функции Грина) и одной вспомогательной функции, которая удовлетворяет определенному функциональному уравнению во внешней области данного тела. Следует отметить, что указанный метод оказался весьма перспективным и, одновременно, актуальным. В последние десятилетия использование в научных исследованиях вычислительной техники создало широкие возможности для внедрения достижений фундаментальной науки. Разработанные Виктором Купрадзе и его коллегами алгоритмы численной реализации решений многих важных задач математической физики и теории упругости изначально предполагали использование вычислительной техники. Уровень нынешних компьютерных возможностей делает еще более значительным методы Купрадзе по построению эффективных решений. Эти методы упоминаются рядом с методами ведущих ученых мира.

Ректор Московского института стали и сплавов П.Полусин писал: "В нашем институте с 1970 года работают над пространственными задачами теории упругости методом интегральных уравнений В.Д.Купрадзе. Этим методом исследовано множество прикладных задач. Например,

рассчитаны уникальные прокатные валы; камеры высокого давления, которые используются для синтеза алмаза; прессовые матрицы и др."

Ведущие грузинские физики сегодня с гордостью заявляют, что в современных исследованиях удивительно популярен разработанный В. Купрадзе, И.Векуа, М.Алексидзе и другими учеными т.н. "метод вспомогательных излучателей", приуроченный грузинскими радиофизиками к решению современных задач прикладной электродинамики. В научных работах ученых всех ведущих стран можно обнаружить 80 000 ссылок, посвященных этим задачам. Следует также учесть, что в научных кругах этот метод упоминается под разными названиями. А именно, в признанных первоисточниках работах указаны – "Метод рядов Фурье", "Метод разложения на фундаментальные решения", "Метод неортогональных рядов". В зарубежной литературе, часто без указания первоисточника, этот метод упоминается как "Метод дискретных источников" ("Discrete sources method"), "Обобщенная мультипольная техника" ("Generalized multipole technique"), "Метод Яшуура" ("Yasuura's method") и т.д.

Весьма плодотворное научное наследие Виктора Купрадзе представлено в более чем 100 его работах. Из них выделим 5 монографий:

- "Основные задачи математической теории дифракции" (1935 г., Ленинград; 1952 г., Лос-Анджелес, на англ. яз.).
- "Граничные задачи теории колебаний и интегральные уравнения" (1950 г., Москва; 1956 г., Берлин, на немецк. яз.).
- "Метод потенциала в теории упругости" (1963 г., Москва; 1965 г., Иерусалим, на англ. яз.).
- "Динамические задачи теории упругости" (1963 г., Амстердам, на англ. яз.).
- "Трехмерные задачи математической теории упругости" (соавторы: Т.Гегелиа, М.Башелейшвили, Т.Бурчуладзе, 1968 г., Тбилиси; 1976 г., второе переработанное и дополненное издание, Москва; 1979 г., Амстердам, на англ. яз.).

Авторы последней монографии в 1971 году удостоились Государственной премии Грузии. Монография получила единодушное признание специалистов, отмечались её уникальность, глубина результатов и их значение для решения множества вопросов смежных областей. Эта монография принесла новое признание грузинской математической школе. Как показало время, этот труд остается актуальным и по сей день. То же самое можно сказать и обо всем научном наследии Виктора Купрадзе. Наверное, это и есть наилучший индикатор для оценки творчества ученого.

Не менее важно, как воспринимают ученого современники и каким останется он в памяти народа. Прошло 28 лет после смерти Виктора Купрадзе, но с уверенностью можно сказать, что его имя вновь напоминает нам о его безграничной преданности народу и своему делу, об энтузиазме, интеллигентности, ораторском искусстве, педагогическом таланте, заботе о будущем поколении, поддержке любых добрых начинаний. Напоминает о личности, которого, даже в самый трагический период его жизни, высшее человеческое чувство – быть полезным своему народу – вернуло к служению науке и государству.

Прошло 110 лет со дня рождения Виктора Купрадзе. Будущее еще более ярко выявит ценность творческого наследия выдающегося сына своего отечества.