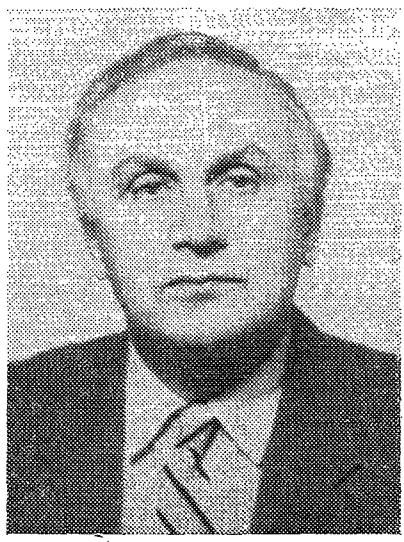
МАЙ 1988 г., ТОМ 24, № 5

ЛЮДИ СОВЕТСКОЙ НАУКИ

ВЛАДИМИР АЛЕКСАНДРОВИЧ ИЛЬИН

(К 60-летию со дня рождения)



2 мая 1988 г. исполнилось 60 лет выдающемуся советскому ученому, крупнейшему специалисту в области математической физики, теории дифференциальных уравнений и спектральной теории дифференциальных операторов члену-корреспонденту АН СССР Владимиру Александровичу Ильину.

С именем В. А. Ильина связаны выдающиеся научные достижения по теории краевых и смешанных задач для уравнений математической физики в областях с «плохими» (негладкими) границами и с разрывными коэффициентами, по проблемам связи между классическими и обобщенными решениями задач математической физики, по спектральной теории самосопряженных эллиптических операторов и теории кратных рядов и интегралов Фурье, по математическому моделированию задач о дифракции и рефракции электромагнитных волн, по спектральной теории несамосопряженных дифференциальных операторов (в том числе операторов, порождаемых нелокальными краевыми условиями) и по разностным методам решения нелокальных краевых задач.

Владимир Александрович Ильин родился в древнем русском городе Козельске. В 1945 г. он поступил на физический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, который окончил с отличием в 1950 г. по кафедре математики. В том же году Владимир Александрович поступил в аспирантуру при МГУ, которую окончил под руководством А. Н. Тихонова в 1953 г., защитив кандидатскую диссертацию по теории дифракции электромагнитных волн. После окончания аспирантуры В. А. Ильин стал ассистентом кафедры математики физического факультета.

В 1958 г. В. А. Ильин защитил докторскую диссертацию по спектральной теории эллиптических операторов и через год был избран на должность профессора Московского университета. В 1970 г. Владимир Александрович переходит на только что образованный в университете факультет вычислительной математики и кибернетики. С июля 1974 г. он бессменно возглавляет на факультете вычислительной математики и кибернетики созданную им кафедру общей математики.

Таким образом, вся более чем 35-летняя научно-педагогическая деятельность В. А. Ильина неразрывно связана с МГУ им. М. В. Ломоносова. Наряду с этим Владимир Александрович с 1973 г. плодотворно ведет научно-исследовательскую работу в Математическом институте им. В. А. Стеклова АН СССР. Первые научные работы В. А. Ильина,

выполненные им еще в студенческие годы, были посвящены вопросам представления функции Грина для оператора Лапласа в виде суммы сходящихся билинейных рядов из собственных функций. В частности, в этих работах он доказал ошибочность содержащегося в известной книге Р. Куранта и Д. Гильберта «Методы математической физики» утверждения о том, что функция Грина для оператора Лапласа в прямоугольнике представима в виде суммы билинейного ряда из собственных функций, сходящегося абсолютно и равномерно всюду в этом прямоугольнике, за исключением как угодно малой окрестности источника *). В. А. Ильин доказал, что указанный билинейный ряд не сходится абсолютно ни в одной внутренней точке прямоугольника, но сходится при суммировании в порядке возрастания собственных чисел равномерно всюду в прямоугольнике, за исключением как угодно малой окрестности источника.

Научные исследования Владимира Александровича, выполненные в 1953—1954 гг., были посвящены изучению математических моделей задачи о дифракции электромагнитных волн на поверхностях, имеющих угловые линии, задачи о береговой рефракции радиоволн и задачи о возбуждении неидеальных радиоволноводов, имеющих угловые линии. В этих направлениях первые модели были разработаны М. А. Леонтовичем, Г. Д. Малюженцем, В. А. Фоком и Г. А. Гринбергом. В работах В. А. Ильина предложены более точные, существенно новые математические модели решения указанных задач, позволившие выявить ряд эффектов, которые нельзя было получить, оставаясь в рамках прежних моделей (например, наличие в задаче о дифракции логарифмической особенности у потенциала на угловых линиях, усиление громкости принимаемых радиосигналов при приближении к береговой линии в задаче о рефракции радиоволн и др.).

В. А. Ильину принадлежат фундаментальные результаты по проблеме о разрешимости в классическом смысле смешанной задачи для гиперболического уравнения второго порядка. Он установил разрешимость указанной смешанной задачи в произвольном нормальном цилиндре, т. е. в цилиндре с сечением, представляющим собой область, для которой при любой непрерывной граничной функции разрешима задача Дирихле для уравнения Лапласа. До работ В. А. Ильина в исследованиях известных математиков, посвященных разрешимости указанной смешанной задачи, от границы рассматриваемой области требовалась высокая гладкость, неограниченно растущая с ростом числа измерений.

Эти исследования В. А. Ильина в соединении с более ранними исследованиями, проведенными А. Н. Тихоновым для параболических и эллиптических уравнений, показали, что в смысле требований на границу вопрос о разрешимости краевых и смешанных задач для уравнений всех трех основных типов сводится к вопросу о разрешимости классической задачи математической физики — задачи Дирихле для уравнения Лапласа.

В связи с потребностями математического моделирования законов движения в неоднородных средах и полях В. А. Ильиным в 1960—1963 гг. выполнен большой цикл работ по проблемам разрешимости и устойчивости решений краевых и смешанных задач и задач на собственные значения для уравнений в частных производных с разрывными коэффициентами. Точность установленных им условий разрешимости указанных задач характеризуется тем, что при отсутствии разрывов у коэффициентов эти условия переходят в точные условия разрешимости соответствующих задач с гладкими коэффициентами (например, для эллиптических уравнений второго порядка установленные В. А. Ильиным условия разрешимости переходят в условия Жиро).

---

*) Р. Курант, Д. Гильберт. Методы математической физики. М., 1951. Т. 1, [illegible] Т. 2. С. 515.

Замечательные результаты получены Владимиром Александровичем по проблеме совпадения классических и обобщенных решений краевых и смешанных задач для уравнений второго порядка. Известно, что не всякое классическое решение является обобщенным (пример Адамара) и, конечно, не всякое обобщенное решение является классическим. В. А. Ильин доказал, что классическое решение задачи Дирихле для произвольного эллиптического оператора второго порядка с однородным краевым условием в совершенно произвольной ограниченной области всякий раз, когда оно существует, является обобщенным из W_2^1 решением этой задачи. Совпадение классического и обобщенного решений было установлено и для смешанной краевой задачи для гиперболического уравнения. В этих исследованиях предложен новый метод доказательства единственности решения смешанной задачи для гиперболического уравнения в произвольной области, использующий только факт полноты собственных и присоединенных функций соответствующей задачи для эллиптического уравнения.

По сравнению с традиционным методом энергетических неравенств метод В. А. Ильина обладает тем преимуществом, что позволяет установить единственность решения смешанной задачи без каких-либо предположений о гладкости границы области.

Выдающиеся результаты получены В. А. Ильиным по спектральной теории дифференциальных операторов. Еще в 1955—1958 гг. им опубликован большой цикл работ, в котором получены окончательные в классах Соболева W_p^l целого порядка l условия на функцию $f(x)$, которые гарантировали как абсолютную, так и равномерную сходимость ряда Фурье этой функции по собственным функциям оператора Лапласа первой, второй и третьей краевых задач.

Для получения указанных результатов В. А. Ильиным была создана теория так называемых ядер дробного порядка, являющихся ядрами положительных степеней интегрального оператора, порождаемого функцией Грина соответствующей краевой задачи для оператора Лапласа. Развитая теория ядер дробного порядка по достоинству оценена математиками и нашла многочисленные применения, например для получения различных теорем вложения.

Фундаментальным вкладом В. А. Ильина в спектральную теорию является создание им в 1968—1974 гг. универсального метода изучения спектральных разложений, отвечающих произвольным самосопряженным неотрицательным расширениям эллиптических операторов.

Вопросам локализации и равномерной сходимости спектральных разложений посвящены многочисленные исследования как советских, так и зарубежных математиков, но только метод В. А. Ильина позволил для произвольной области или многообразия и любого спектра установить точные условия равномерной сходимости как самих спектральных разложений, так и их средних Рисса, окончательные в каждом из классов функций Соболева W_p^α, Никольского H_p^α, Лиувилля L_p^α, Бесова $B_{p,\theta}^\alpha$ и Зигмунда — Гёльдера C^α.

Примечателен тот факт, что установленные В. А. Ильиным окончательные (в каждом из указанных классов) условия равномерной сходимости спектральных разложений несмотря на то, что они установлены для произвольных самосопряженных расширений эллиптических операторов с переменными коэффициентами, для произвольных областей и произвольных спектров, являются окончательными и для каждого индивидуального спектрального разложения (и, в частности, для разложений в N-кратный интеграл Фурье и в N-кратный тригонометрический ряд Фурье). Поэтому, хотя Владимир Александрович и не сводил свои научные интересы к занятиям конкретными спектральными разложениями, его имя носят самые точные условия разложимости в кратный интеграл Фурье и в кратный тригонометрический ряд Фурье.

В. А. Ильиным проведено также носящее законченный характер изу-

чение принципа локализации и связанных с ним локальных оценок спектральных разложений как в классическом (т. е. в смысле равномерной сходимости в окрестности данной точки), так и в обобщенном смысле (т. е. в смысле сходимости почти всюду в окрестности данной точки).

В 1971 г. В. А. Ильин дал отрицательное решение задачи о равносходимости разложений по собственным функциям N-мерной области и в N-кратный интеграл Фурье для функции из класса Зигмунда — Гёльдера C^{α} при любом $\alpha<(N-1)/2$, а в 1972 г.— отрицательное решение задачи о риссовской равносуммируемости порядка s указанных двух разложений для функции из класса Зигмунда — Гёльдера C^{α} при любом $\alpha<(N-1)/2-s$. Эти результаты В. А. Ильина показали, что установленные им ранее тонкие теоремы об условиях, не обеспечивающих равномерной сходимости спектральных разложений и их средних Рисса, нельзя получить с помощью теорем о равносходимости или о риссовской равносуммируемости спектральных разложений.

В 1972 г. В. А. Ильин опубликовал отрицательное решение поставленной в ноябре 1970 г. С. Л. Соболевым задачи о сходимости в метрике W_p^l при $p\neq 2$ спектрального разложения финитной функции из класса W_p^l.

Многие известные математики (Т. Карлеман, В. Г. Авакумович, Б. М. Левитан, Л. Гординг, Л. Хёрмандер и др.) занимались оценкой остаточного члена спектральной функции эллиптического оператора в метрике L_∞. Все они использовали для получения оценки остаточного члена различные модификации первоначального метода Карлемана, заключающегося в изучении ядра некоторой функции от оператора и в последующем применении тех или иных тауберовых теорем. Никаких других методов оценки остаточного члена спектральной функции не существовало. В конце 70-х годов В. А. Ильиным развит новый простой и естественный метод оценки в метрике L_∞ остаточного члена спектральной функции произвольного самосопряженного расширения эллиптического оператора второго порядка, не использующий ни метода Карлемана, ни техники тауберовых теорем. В. А. Ильину принадлежит и еще один, третий, очень оригинальный по идее метод оценки остаточного члена спектральной функции эллиптического оператора, также не имеющий ничего общего ни с методом Карлемана, ни с техникой тауберовых теорем и опубликованный им в 1987 г. Идея этого метода заключается в том, что если обозначить через ρ геодезическое расстояние, порождаемое римановой метрикой, определяемой старшими коэффициентами эллиптического оператора, а через $\Theta_0(\rho, r, \lambda)$ — спектральную функцию того сингулярного обыкновенного дифференциального оператора, который получится из эллиптического, и если рассматривать функции, зависящие только от ρ, то главный член спектральной функции эллиптического оператора может быть взят в виде $\Theta_0(|x-y|, 0, \lambda)$.

Выдающимся вкладом в науку являются работы В. А. Ильина по спектральной теории несамосопряженных дифференциальных операторов, выполненные им в 1975—1987 гг. Этим его работам предшествовали известные работы М. В. Келдыша, в которых для некоторых классов краевых задач установлен факт полноты специально построенной системы собственных и присоединенных функций дифференциального оператора. (Такую систему М. В. Келдыш назвал канонической.) Однако теория М. В. Келдыша не дала ответа на весьма актуальный для приложений вопрос о том, образует ли построенная каноническая система базис, по которому можно разложить произвольную функцию из некоторого класса.

В основе развитых В. А. Ильиным методов построения спектральной теории несамосопряженных дифференциальных операторов лежит отказ от задания краевых условий и рассмотрение собственных и присоединенных функций дифференциальных операторов в обобщенном смысле — только в качестве регулярных решений соответствующих дифференциальных уравнений со спектральным параметром. Развитые

им методы изучения спектральных разложений в биортогональный ряд по произвольной полной и минимальной в L_2 (или даже в некотором L_p) системе, состоящей из понимаемых в указанном выше обобщенном смысле собственных и присоединенных функций, позволяют охватить случаи совершенно произвольных (нелокальных, зависящих произвольным образом от спектрального параметра) краевых условий.

В 1980 г. В. А. Ильин установил конструктивное легко проверяемое необходимое и достаточное условие базисности в L_2 системы понимаемых в указанном выше обобщенном смысле собственных и присоединенных функций несамосопряженного обыкновенного дифференциального оператора произвольного порядка n. Владимир Александрович доказал, что это же условие является необходимым и достаточным и для того, чтобы разложения произвольной функции из класса L_2 в биортогональный ряд по собственным и присоединенным функциям и в обычный тригонометрический ряд Фурье равносходились равномерно на любом компакте основного интервала. Аналогичные результаты получены В. А. Ильиным и для полиномиальных пучков типа Келдыша обыкновенных дифференциальных операторов.

Занимаясь вопросом о том, обязана ли построенная М. В. Келдышем каноническая система собственных и присоединенных функций обладать свойством базисности в L_2, В. А. Ильин пришел к следующему неожиданному результату: если общее число присоединенных функций в системе не является конечным, то всегда существует полная, минимальная и каноническая в смысле Келдыша система собственных и присоединенных функций, не обладающая свойством базисности в L_2. Размышления над этим результатом естественным образом привели В. А. Ильина к введению понятия приведенной системы собственных и присоединенных функций, которая обладает свойством базисности в L_2 всякий раз, когда это свойство имеется хотя бы при одном выборе присоединенных функций, и к установлению необходимого и достаточного условия базисности в L_2 приведенной системы.

В 1980—1982 гг. для обыкновенного дифференциального оператора любого порядка n и для общего эллиптического оператора второго порядка В. А. Ильиным установлены точные по порядку оценки L_2-нормы собственной (или соответственно присоединенной) функции по произвольному компакту K основной области через L_2-норму присоединенной функции на единицу более высокого порядка по компакту $K' \supset K$.

Указанные оценки названы В. А. Ильиным оценками антиаприорного типа, так как в них оценивается правая часть дифференциального уравнения через его решения. Их можно рассматривать как некоторый аналог известного неравенства С. Н. Бернштейна для тригонометрических полиномов. Владимир Александрович показал, что оценки антиаприорного типа играют принципиальную роль при установлении сходимости спектральных разложений, отвечающих несамосопряженным дифференциальным операторам.

В 1983 г. В. А. Ильину удалось перенести на случай L_p ранее установленные им для случая L_2 теоремы о необходимом и достаточном условии базисности и равносходимости с тригонометрическим рядом спектральных разложений, отвечающих произвольному несамосопряженному обыкновенному дифференциальному оператору любого конечного порядка. Он установил конструктивное необходимое и достаточное условие базисности в L_p при любом фиксированном $p>1$ системы собственных и присоединенных функций указанного оператора и, что самое интересное,— конструктивное необходимое и достаточное условие для того, чтобы при любом фиксированном $p \geqslant 1$ разложения произвольной функции из класса L_p в биортогональный ряд по системе собственных и присоединенных функций и в обычный тригонометрический ряд Фурье равносходились равномерно на любом компакте основного интервала.

Самой трудной и, конечно, самой интересной является теорема о необходимом и достаточном условии равносходимости при $p=1$, т. е. в L_1.

Особо тонкой техники потребовало доказательство необходимости, опубликованное В. А. Ильиным в 1985 г. Чтобы оценить значение этого замечательного результата, достаточно отметить, что, начиная со знаменитой работы В. А. Стеклова, многие известные математики (сам В. А. Стеклов, Я. Д. Тамаркин, Э. Ч. Титчмарш, А. Хаар, Б. М. Левитан, Я. Л. Геронимус и др.) занимались установлением различных теорем равносходимости и что теорема В. А. Ильина не только содержит (в ряде случаев с усилением) результаты этих авторов, но и впервые устанавливает точную границу, за пределами которой равносходимости нет.

Большим научным достижением В. А. Ильина является установление им в 1983 г. для оператора второго порядка при минимальных требованиях на его коэффициенты необходимого и достаточного условия безусловной базисности или базисности Рисса системы его собственных и присоединенных функций. В 1986 г. В. А. Ильин перенес этот результат на случай, когда оператор является разрывным, что особенно актуально для рассмотрения задач с нелокальными краевыми условиями, для которых сопряженный оператор является разрывным.

Большой интерес представляют и работы В. А. Ильина по нелокальным краевым задачам, выполненные в 1986—1987 гг., в которых найдены точные условия, гарантирующие разрешимость поставленных задач и устойчивость их решения, построены разностные схемы их решения и доказано, что на равномерной сетке с шагом h эти схемы дают погрешность второго порядка по шагу h.

Отметим, что характерной чертой всего научного творчества В. А. Ильина является глубина и четкость постановок задач и исчерпывающий характер полученных результатов.

В. А. Ильиным создана большая и авторитетная научная школа. Он подготовил 8 докторов и свыше 40 кандидатов наук. Некоторые из его учеников — крупные ученые и организаторы науки (Ш. А. Алимов — член-корреспондент АН УзССР, ректор Ташкентского университета, Ван Тун — директор Вычислительного центра при Госплане Китайской Народной Республики).

В Московском университете им. М. В. Ломоносова Владимир Александрович Ильин известен как блестящий лектор. В. А. Ильиным написан цикл заслуживших всеобщее признание учебников: «Основы математического анализа», ч. 1 и 2, «Аналитическая геометрия» и «Линейная алгебра» (в соавторстве с Э. Г. Позняком) и советско-болгарский учебник «Математический анализ», ч. 1 и 2 (в соавторстве с В. А. Садовничим и Бл. Х. Сендовым).

Владимир Александрович принимает активное участие в научно-организационной и общественной работе. В течение восьми лет он занимал ответственный пост председателя экспертной комиссии ВАК по математике. В настоящее время он является членом бюро Научно-методического совета при Минвузе СССР, членом Экспертного совета ВАК СССР по управлению, вычислительной технике и информатике, заместителем председателя секции и членом комитета по присуждению премий Ленинского комсомола, ответственным редактором научно-методического сборника «Математика» при Минвузе СССР, членом редколлегий журналов «Дифференциальные уравнения» и «Математические заметки», председателем библиотечного совета факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М. В. Ломоносова.

Заслуги Владимира Александровича Ильина высоко оценены: он является лауреатом Государственной премии СССР, лауреатом Ломоносовской премии, награжден орденами Трудового Красного Знамени, Дружбы народов и многими медалями.

Владимир Александрович полон неиссякаемой энергии, новых творческих замыслов, он, как всегда, щедро дарит научные идеи. От души желаем ему новых выдающихся свершений, доброго здоровья и счастья.

Ш. А. АЛИМОВ, Л. В. БИЦАДЗЕ, А. А. ДОРОДНИЦЫН, Н. П. ЕРУГИН, Е. И. МОИСЕЕВ, А. А. САМАРСКИЙ, А. Н. ТИХОНОВ

СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ В. А. ИЛЬИНА

1. Представление функции источника для прямоугольника в виде билинейного ряда по собственным функциям // Докл. АН СССР. 1950. Т. 74, № 3. С. 413—416.

2. О сходимости билинейных рядов из собственных функций // Докл. АН СССР. 1950. Т. 74, № 4. С. 653—656.

3. О сходимости билинейных рядов собственных функций // Успехи мат. наук. 1950. Т. 5, № 4. С. 135—138.

4. Задача электродинамики для неидеально проводящих тел, имеющих угловые линии // Докл. АН СССР. 1954. Т. 97, № 2. С. 213—216.

5. О возбуждении неидеальных радиоволноводов // Докл. АН СССР. 1954. Т. 98, № 6. С. 925—928.

6. Дифракция электромагнитных волн на неидеально проводящем клине и задача о береговой рефракции // Докл. АН СССР. 1954. Т. 99, № 1. С. 47—50.

7. Разложение функций, обладающих особенностями, в ряд по собственным функциям. Ядра дробного порядка // Докл. АН СССР. 1955. Т. 105, № 1. С. 18—21.

8. Достаточные условия разложимости функции в абсолютно и равномерно сходящийся ряд по собственным функциям // Докл. АН СССР. 1955. Т. 105, № 2. С. 210—213.

9. Доказательство разложимости функции, обладающей особенностью, в ряд по собственным функциям // Докл. АН СССР. 1956. Т. 109, № 1. С. 21—24.

10. Теорема о разложимости кусочно-гладкой функции в ряд по собственным функциям произвольной двумерной области // Докл. АН СССР. 1956. Т. 109, № 3. С. 442—445.

11. Абсолютная и равномерная сходимость разложений по собственным функциям во всей замкнутой области // Докл. АН СССР. 1956. Т. 109, № 4. С. 690—693.

12. К вопросу об обосновании метода Фурье для уравнения колебаний // Успехи мат. наук. 1957. Т. 12, № 4. С. 289—296.

13. Достаточные условия разложимости в абсолютно и равномерно сходящийся ряд по собственным функциям // Успехи мат. наук. 1956. Т. 11, № 1. С. 245—248.

14. Ядра дробного порядка // Мат. сб. 1957. Т. 41 (83), № 4. С. 459—480.

15. О равномерной сходимости разложений по собственным функциям при суммировании в порядке возрастания собственных чисел // Докл. АН СССР. 1957. Т. 114, № 4. С. 698—701.

16. О равномерной сходимости разложений по собственным функциям нечетномерных областей // Докл. АН СССР. 1957. Т. 115, № 4. С. 650—652.

17. Суммирование разложений по собственным функциям в порядке возрастания собственных чисел // Успехи мат. наук. 1957. Т. 12, № 4. С. 220—222.

18. О сходимости разложений по собственным функциям // Тр. III Всесоюз. мат. съезда. 1957. Т. 2. С. 117—118.

19. О разложимости функций, обладающих особенностями, в условно сходящийся ряд по собственным функциям // Изв. АН СССР. Мат. 1958. Т. 22, № 1. С. 49—80.

20. О равномерной сходимости разложений по собственным функциям во всей замкнутой области // Мат. сб. 1958. Т. 45 (87), № 2. С. 195—232.

21. Достаточные условия разложимости функции в абсолютно и равномерно сходящийся ряд по собственным функциям // Мат. сб. 1958. Т. 46 (88), № 1. С. 3—26.

22. О сходимости разложений по собственным функциям оператора Лапласа // Успехи мат. наук. 1958. Т. 13, № 1. С. 87—180.

23. О связи между классическим и обобщенным решениями задачи на собственные значения (соавтор И. А. Шишмарев) // Докл. АН СССР. 1959. Т. 126, № 6. С. 1176—1179.

24. Разрешимость смешанных задач для гиперболического и параболического уравнений в произвольном нормальном цилиндре // Докл. АН СССР. 1959. Т. 127, № 1. С. 23—26.

25. О связи между обобщенным и классическим решениями задачи Дирихле (соавтор И. А. Шишмарев) // Изв. АН СССР. Мат. 1960. Т. 24. С. 521—530.

26. Об эквивалентности систем обобщенных и классических собственных функций (соавтор И. А. Шишмарев) // Изв. АН СССР. Мат. 1960. Т. 24. С. 757—775.

27. Равномерные в замкнутой области оценки для собственных функций эллиптического оператора и их производных (соавтор И. А. Шишмарев) // Изв. АН СССР. Мат. 1960. Т. 24. С. 883—896.

28. О разрешимости смешанных задач для гиперболического и параболического уравнений // Успехи мат. наук. 1960. Т. 15, № 2. С. 97—154.

29. К вопросу об обосновании метода Фурье для гиперболического уравнения // Тр. Всесоюз. совещ. по дифференц. уравнениям. Ереван, 1960. С. 148—160.

30. Некоторые задачи для оператора $Lu = \operatorname{div}[p(x)\operatorname{grad} u] - q(x)u$ с разрывными коэффициентами (соавтор И. А. Шишмарев) // Докл. АН СССР. 1960. Т. 135, № 1. С. 775—778.

31. Метод потенциала для задач Дирихле и Неймана в случае уравнений с разрывными коэффициентами (соавтор И. А. Шишмарев) // Сиб. мат. журн. 1961. Т. 2, № 1. С. 46—58.

32. Задача на собственные функции для оператора $Lu = \operatorname{div}[p(x)\operatorname{grad} u] - q(x)u$ с

разрывными коэффициентами (соавтор И. А. Шишмарев) // Сиб. мат. журн. 1961. Т. 2, № 4. С. 520—536.

33. О разрешимости задач Дирихле и Неймана для линейного эллиптического оператора с разрывными коэффициентами // Докл. АН СССР. 1961. Т. 137, № 1. С. 28—30.

34. О системе классических собственных функций линейного самосопряженного эллиптического оператора с разрывными коэффициентами // Докл. АН СССР. 1961. Т. 137, № 2. С. 272—275.

35. Свойства гладкости обобщенных потенциалов эллиптического оператора (соавтор И. А. Шишмарев) // Докл. АН СССР. 1961. Т. 141, № 3. С. 547—550.

36. Метод Фурье для гиперболического уравнения с разрывными коэффициентами // Докл. АН СССР. 1962. Т. 142, № 1. С. 21—24.

37. Уравнения в частных производных с разрывными коэффициентами // Тр. IV Всесоюз. мат. съезда. 1964. Т. 2. С. 501—503.

38. К теории линейных уравнений с разрывными коэффициентами (соавтор И. А. Шишмарев): Матер. к совместному советско-американскому симпозиуму. Новосибирск, 1963. С. 1—7.

39. О точных оценках собственных функций в замкнутой области (соавтор И. А. Шишмарев): Матер. к совместному советско-американскому симпозиуму. Новосибирск, 1963. С. 1—5.

40. Классическая постановка вопроса о принципе локализации для рядов Фурье по собственным функциям многомерных областей // Докл. АН СССР. 1965. Т. 160, № 3. С. 27—30.

41. О суммируемости рядов Фурье по собственным функциям оператора Лапласа средними Рисса, Чезаро и Пуассона — Абеля // Докл. АН СССР. 1965. Т. 160, № 4. С. 765—768.

42. Основы математического анализа (соавтор Э. Г. Позняк). 1-е изд. М., 1965; 2-е изд. М.: Наука, 1967. С. 1—572.

43. О суммируемости рядов Фурье по собственным функциям средними Рисса, Чезаро и Пуассона—Абеля // Дифференц. уравнения. 1966. Т. 2, № 6. С. 816—827.

44. Ряды Фурье по собственным функциям многомерных областей, расходящиеся почти всюду // Докл. АН СССР. 1966. Т. 170, № 2. С. 257—260.

45. О принципе локализации, сходимости почти всюду и суммируемости рядов Фурье по собственным функциям // Тр. Междунар. мат. конгресса. 1966. Т. 36. Вып. 7.

46. О работах А. Н. Тихонова по решению некорректно поставленных задач // Успехи мат. наук. 1967. Т. 22, № 2. С. 168—175.

47. О фундаментальных системах функций оператора Лапласа в произвольной области и об асимптотической оценке фундаментальных чисел // Докл. АН СССР. 1967. Т. 177, № 1. С. 25—28.

48. Исчерпывающее в классах W_2^α и C^α решение проблемы локализации для рядов Фурье по фундаментальным системам функций оператора Лапласа // Докл. АН СССР. 1967. Т. 177, № 2. С. 258—260.

49. О работах А. Н. Тихонова по математической физике (соавторы А. А. Самарский, А. Г. Свешников) // Изв. вузов. Физ. 1967. № 2. С. 164—168.

50. Аналитическая геометрия (соавтор Э. Г. Позняк). М.: Наука, 1968. С. 1—232.

51. Проблемы локализации и сходимости для рядов Фурье по фундаментальным системам функций оператора Лапласа // Успехи мат. наук. 1968. Т. 23, № 2. С. 61—120.

52. Об обобщенной трактовке принципа локализации для рядов Фурье по фундаментальным системам функции // Сиб. мат. журн. 1968. Т. 9, № 5. С. 1092—1104.

53. Принцип локализации для почти всей последовательности частичных сумм ряда Фурье по фундаментальной системе функций // Докл. АН СССР. 1969. Т. 184, № 1. С. 20—23.

54. Ряды Фурье по фундаментальным системам функций полигармонического оператора (соавтор И. А. Шишмарев) // Докл. АН СССР. 1969. Т. 189, № 4. С. 19—21.

55. О рядах Фурье по фундаментальным системам функций оператора Бельтрами // Дифференц. уравнения. 1969. Т. 5, № 11. С. 1940—1978.

56. Формула среднего значения для фундаментальных функций оператора Бельтрами и точная оценка суммы квадратов фундаментальных функций (соавтор А. А. Арсеньев) // Докл. АН СССР. 1970. Т. 190, № 6. С. 7—10.

57. Точные условия локализации и сходимости рядов Фурье по фундаментальным системам функций оператора Бельтрами // Докл. АН СССР. 1970. Т. 191, № 1. С. 20—21.

58. Оценка снизу суммы квадратов фундаментальных функций и числа собственных значений для произвольной ФСФ оператора Лапласа // Дифференц. уравнения. 1970. Т. 6, № 1. С. 7—16.

59. О характере спектра самосопряженного расширения оператора Лапласа в ограниченной области (фундаментальные системы функций с произвольной наперед заданной подпоследовательностью фундаментальных чисел) (соавтор А. Ф. Филиппов) // Докл. АН СССР. 1970. Т. 191, № 2. С. 267—269.

60. О спектральных разложениях, отвечающих произвольному неотрицательному самосопряженному расширению оператора Лапласа (соавтор Ш. А. Алимов) // Докл. АН СССР. 1970. Т. 193, № 1. С. 9—12.

61. Условия равномерной риссовской суммируемости рядов Фурье по произвольной ФСФ оператора Лапласа, окончательные в классах Соболева, Никольского, Бесова, Липшица и Зигмунда — Гёльдера (соавтор Ш. А. Алимов) // Докл. АН СССР. 1970. Т. 193, № 2. С. 276—279.

62. О характере спектра самосопряженных неотрицательных расширений эллиптических операторов и о точных условиях сходимости и риссовской суммируемости рядов Фурье различных классов функций // Мат. заметки. 1970. Т. 7, № 4. С. 515—523 (Докл. на общем собрании Отделения математики АН СССР).

63. Некоторые вопросы спектральной теории для уравнений с частными производными. Дифференциальные уравнения с частными производными (Труды симпозиума, посвященные 60-летию со дня рождения С. Л. Соболева) (соавторы Р. А. Александрян, Ю. М. Березанский, А. Г. Костюченко). М.: Наука, 1970. С. 3—35.

64. Обобщенный принцип локализации для риссовских средних ряда Фурье по произвольной ФСФ оператора Лапласа с дискретным спектром // Дифференц. уравнения. 1970. Т. 6, № 7. С. 1143—1158.

65. Обобщенный принцип локализации для риссовских средних, отвечающих произвольному самосопряженному неотрицательному расширению оператора Лапласа // Дифференц. уравнения. 1970. Т. 6, № 7. С. 1159—1169.

66. Conditions exactes de convergence uniforme des développements spectraux et de leurs moyennes de Riesz pour une extension autoadjointe arbitraire non-négative de l'opérateur de Laplace (соавтор Ш. А. Алимов) // Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. Paris. Sér. A. 1970. T. 271. P. 461—464.

67. Условия локализации прямоугольных частичных сумм кратного тригонометрического ряда Фурье в классах С. М. Никольского // Мат. заметки. 1970. Т. 8, № 5. С. 595—606.

68. Основы математического анализа (соавтор Э. Г. Позняк). 3-е изд., испр. и дополн. М.: Наука, 1971. Ч. 1. С. 1—600.

69. Développements en fonctions propres des extensions arbitraires autoadjointes non-négatives de quelques operateurs elliptiques // Actes du Congres International de mathématiciens. 1970. T. 2 (Gauthier—Villars, 1971). P. 745—753.

70. Аналитическая геометрия (соавтор Э. Г. Позняк). 2-е изд. М.: Наука, 1971. С. 1—232.

71. О спектральных разложениях, отвечающих произвольному неотрицательному расширению общего самосопряженного эллиптического оператора второго порядка (соавтор Е. И. Моисеев) // Докл. АН СССР. 1971. Т. 197, № 4. С. 770—772.

72. К вопросу о равносходимости разложений по собственным функциям и в N-кратный интеграл Фурье // Докл. АН СССР. 1971. Т. 198, № 4. С. 15—18.

73. Условия сходимости спектральных разложений, отвечающих самосопряженным расширениям эллиптических операторов. I. Самосопряженное расширение оператора Лапласа с точечным спектром (соавтор Ш. А. Алимов) // Дифференц. уравнения. 1971. Т. 7, № 4. С. 670—710.

74. Условия сходимости спектральных разложений, отвечающих самосопряженным расширениям эллиптических операторов. II. Самосопряженное расширение оператора Лапласа с произвольным спектром (соавтор Ш. А. Алимов) // Дифференц. уравнения. 1971. Т. 7, № 5. С. 851—882.

75. Условия сходимости спектральных разложений, отвечающих самосопряженным расширениям эллиптических операторов. III. Неулучшаемые оценки средних Рисса произвольной функции из класса $L_2(G)$ для самосопряженного расширения оператора Лапласа // Дифференц. уравнения. 1971. Т. 7, № 6. С. 1036—1041.

76. О риссовской равносуммируемости разложений по собственным функциям и в N-кратный интеграл Фурье // Тр. Мат. ин-та им. В. А. Стеклова АН СССР. 1972. Т. 128. С. 151—162.

77. О расходимости на множестве положительной меры средних Рисса ядер дробного порядка (соавтор Ш. А. Алимов) // Дифференц. уравнения. 1972. Т. 8, № 2. С. 372—373.

78. О расходимости в L_p средних Рисса спектральных разложений (соавтор Ш. А. Алимов) // Дифференц. уравнения. 1972. Т. 8, № 6. С. 1092—1094.

79. Отрицательное решение задачи о сходимости спектрального разложения финитной функции из класса L_p^α при $p \neq 2$ в метрике L_p^α // Докл. АН СССР. 1972. Т. 205, № 6. С. 22—24.

80. О некоторых вопросах спектральной теории эллиптических операторов // Мат. заметки. 1972. Т. 12, № 4. С. 493—503.

81. О разложении по собственным функциям произвольных неотрицательных самосопряженных расширений некоторых эллиптических операторов: Тр. Междунар. конгресса математиков (Ницца, 1970). М.: Изд-во АН СССР, 1972. С. 102—110.

82. Основы математического анализа (соавтор Э. Г. Позняк). М.: Наука, 1973. Ч. 2. С. 1—448.

83. Условия сходимости спектральных разложений, отвечающих самосопряженным расширениям эллиптических операторов. IV. Теоремы негативного типа для произвольного расширения общего самосопряженного эллиптического оператора второго порядка // Дифференц. уравнения. 1973. Т. 9, № 1. С. 49—73.

84. Условия сходимости спектральных разложений, отвечающих самосопряженным расширениям эллиптических операторов. V. Теорема о равномерной сходимости спектрального разложения для общего эллиптического оператора второго порядка (соавтор Ш. А. Алимов) // Дифференц. уравнения. 1974. Т. 10, № 3. С. 481—506.

85. Теорема о совпадении классического решения задачи Дирихле для несамосопряженного эллиптического оператора с обобщенным решением этой задачи (соавтор Н. М. Круковский) // Дифференц. уравнения. 1974. Т. 10, № 4. С. 699—711.

86. Некоторые свойства регулярного решения уравнения Гельмгольца в плоской области // Мат. заметки. 1974. Т. 15, № 6. С. 885—890.

87. Линейная алгебра (соавтор Э. Г. Позняк). М.: Наука, 1974. С. 1—296.

88. Единственность и принадлежность W_2^1 классического решения смешанной задачи для самосопряженного гиперболического уравнения // Мат. заметки. 1975. Т. 17, № 1. С. 93—103.

89. Теорема о единственности и о принадлежности классу W_2^1 классического решения смешанной задачи для несамосопряженного гиперболического уравнения в произвольном цилиндре // Дифференц. уравнения. 1975. Т. 11, № 1. С. 110—115.

90. О равномерной равносходимости разложений по собственным и присоединенным функциям несамосопряженного обыкновенного дифференциального оператора и в тригонометрический ряд Фурье // Докл. АН СССР. 1975. Т. 223, № 3. С. 548—551.

91. О равносходимости разложений в тригонометрический ряд Фурье и по собственным функциям пучка М. В. Келдыша обыкновенных несамосопряженных дифференциальных операторов // Докл. АН СССР. 1975. Т. 225, № 3. С. 497—499.

92. Необходимые и достаточные условия базисности подсистемы собственных и присоединенных функций пучка М. В. Келдыша обыкновенных дифференциальных операторов // Докл. АН СССР. 1976. Т. 227, № 4. С. 28—31.

93. О существовании приведенной системы собственных и присоединенных функций у несамосопряженного обыкновенного дифференциального оператора // Тр. Мат. ин-та им. В. А. Стеклова АН СССР. 1976. Т. 142. С. 148—155.

94. О свойствах приведенной подсистемы собственных и присоединенных функций пучка М. В. Келдыша обыкновенных дифференциальных операторов // Докл. АН СССР. 1976. Т. 130, № 1. С. 30—33.

95. Андрей Васильевич Бицадзе (к 60-летию со дня рождения) (соавторы Н. П. Еругин, А. Н. Тихонов) // Дифференц. уравнения. 1976. Т. 12, № 5. С. 943—948.

96. Андрей Николаевич Тихонов (к 70-летию со дня рождения) (соавторы А. В. Бицадзе, А. А. Самарский, А. Г. Свешников) // Дифференц. уравнения. 1976. Т. 12, № 10. С. 1731—1735.

97. Андрей Николаевич Тихонов (соавторы А. В. Бицадзе, А. А. Самарский, А. Г. Свешников) // Успехи мат. наук. 1976. Т. 31, № 6. С. 3—8.

98. Вопросы сходимости кратных тригонометрических рядов и спектральных разложений. I (соавторы Ш. А. Алимов, Е. М. Никишин) // Успехи мат. наук. 1976. Т. 31, № 6. С. 28—83.

99. Вопросы сходимости кратных тригонометрических рядов и спектральных разложений. II (соавторы Ш. А. Алимов, Е. М. Никишин) // Успехи мат. наук. 1977. Т. 32, № 1. С. 107—130.

100. О приближении функций биортогональными рядами по собственным и присоединенным функциям дифференциальных операторов. Теория приближения функций: Тр. Междунар. конф. по теории приближения функций (Калуга, 1975). М.: Наука, 1977. С. 206—213.

101. О сходимости разложений по собственным функциям в точках разрыва коэффициентов дифференциального оператора // Мат. заметки. 1977. Т. 22, № 5. С. 679—698.

102. Об одном обобщении формулы среднего значения для регулярного решения уравнения Шредингера. Проблемы математической физики и вычислительной математики (соавтор Е. И. Моисеев). М.: Наука, 1977. С. 157—166.

103. О разложении по собственным и присоединенным функциям несамосопряженных эллиптических операторов второго порядка: Тр. Всесоюз. конф. по уравнениям с частными производными, посвященные 75-летию акад. И. Г. Петровского. М.: Изд-во МГУ. 1978. С. 122—124.

104. Равномерная оценка собственных функций и оценка сверху числа собственных значений оператора Штурма—Лиувилля (соавтор И. Йо) // Докл. АН СССР. 1978. Т. 243, № 5. С. 1113—1115.

105. Оценка разности частичных сумм разложений, отвечающих двум произвольным неотрицательным самосопряженным расширениям двух операторов типа Штурма—Лиувилля для абсолютно непрерывной функции (соавтор И. Йо) // Докл. АН СССР. 1978. Т. 243, № 6. С. 1381—1383.

106. Линейная алгебра (соавтор Э. Г. Позняк). 2-е изд. М.: Наука, 1978. С. 1—296.

107. Математический анализ (соавторы В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов). М.: Наука, 1979. С. 1—720.

108. Равномерная оценка собственных функций и оценка сверху числа собственных значений оператора Штурма—Лиувилля с потенциалом из класса L_p (соавтор И. Йо) // Дифференц. уравнения. 1979. Т. 15, № 7. С. 1164—1174.

109. Оценка разности частичных сумм разложений, отвечающих двум произвольным несамосопряженным расширениям двух операторов Штурма—Лиувилля, для абсолютно непрерывной функции (соавтор И. Йо) // Дифференц. уравнения. 1979. Т. 15, № 7. С. 1175—1193.

110. Математически анализ. I (соавторы В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов). Болгария: Наука и изкуство, 1979.

111. Основы математического анализа. II (соавтор Э. Г. Позняк). М.: Наука, 1980. С. 1—448.

112. О сходимости разложений по собственным функциям дифференциальных опе-

раторов с разрывными коэффициентами в точках разрыва коэффициентов: Тр. междунар. конф. «Конструктивная теория функций» (Благоевград). София, 1980. С. 77—80.
113. Необходимые и достаточные условия базисности и равносходимости с тригонометрическим рядом спектральных разложений. I // Дифференц. уравнения. 1980. Т. 16, № 5. С. 771—794.
114. Необходимые и достаточные условия базисности и равносходимости с тригонометрическим рядом спектральных разложений. II. // Дифференц. уравнения. 1980. Т. 16, № 6. С. 980—1009.
115. Matematinés analizés pagrindai. I (соавтор Э. Г. Позняк). Moclas, 1981. С. 1—520.
116. Matematinés analizés pagrindai. II (соавтор Э. Г. Позняк). Moclas, 1981. С. 1—402.
117. Аналитическая геометрия (соавтор Э. Г. Позняк). 3-е изд. М.: Наука, 1981, С. 1—232.
118. Точные по порядку оценки антиаприорного типа для собственных и присоединенных функций оператора Шредингера (соавтор Е. И. Моисеев) // Дифференц. уравнения. 1981. Т. 17, № 10. С. 1859—1867.
119. Формула среднего значения для присоединенных функций оператора Лапласа (соавтор Е. И. Моисеев) // Дифференц. уравнения. 1981. Т. 17, № 10. С. 1908—1910.
120. Андрей Николаевич Тихонов (к 75-летию со дня рождения) (соавторы Н. П. Еругин, А. А. Самарский, А. Г. Свешников) // Дифференц. уравнения. 1981. Т. 17, № 10. С. 1731—1737.
121. Математик анализ асослари. I (соавтор Э. Г. Позняк). Ташкент, 1981. С. 1—576.
122. Основы математического анализа (соавтор Э. Г. Позняк). 4-е изд. перераб. М.: Наука, 1982. Ч. 1. С. 1—616.
123. О точных по порядку соотношениях между L_2-нормами собственных и присоединенных функций эллиптического оператора второго порядка // Дифференц. уравнения. 1982. Т. 18, № 1. С. 30—37.
124. Fundamentals of Mathematical Analysis, Part 1 (соавтор Э. Г. Позняк). М.: Мир, 1982. С. 1—637.
125. Fundamentals of Mathematical Analysis (соавтор Э. Г. Позняк). М.: Мир, 1982. С. 1—438.
126. О базисности риссовских средних спектральных разложений, отвечающих обыкновенному несамосопряженному дифференциальному оператору порядка n (соавтор В. В. Тихомиров) // Дифференц. уравнения. 1982. Т. 18, № 12. С. 2098—2125.
127. Уравнения с частными производными. Очерки развития математики в СССР (соавтор А. А. Дезин). Киев: Наукова думка, 1983. С. 305—354.
128. Спектральная теория дифференциальных операторов. Очерки развития математики в СССР. Киев: Наукова думка, 1983. С. 427—443.
129. Необходимые и достаточные условия базисности в L_p и равносходимости с тригонометрическим рядом спектральных разложений и разложений по системе экспонент // Докл. АН СССР. 1983. Т. 273, № 4. С. 789—793.
130. О безусловной базисности на замкнутом интервале систем собственных и присоединенных функций дифференциального оператора второго порядка // Докл. АН СССР. 1983. Т. 273, № 5. С. 1048—1053.
131. Точные по порядку оценки максимумов модулей собственных и присоединенных функций эллиптического оператора (соавтор Е. И. Моисеев) // Мат. заметки. 1983. Т. 34, № 5. С. 683—692.
132. Analytic Geometry (соавтор Э. Г. Позняк). М.: Мир (англ.), 1984. С. 1—232.
133. Линейная алгебра (соавтор Э. Г. Позняк). 3-е изд. допол. М.: Наука, 1984. С. 1—294.
134. Об абсолютной и равномерной сходимости разложений по собственным и присоединенным функциям несамосопряженного эллиптического оператора // Докл. АН СССР. 1984. Т. 274, № 1. С. 19—22.
135. О сходимости спектральных разложений, отвечающих неполуограниченным самосопряженным расширениям оператора Лапласа (соавтор Н. Ю. Капустин). Актуальные проблемы математической физики и вычислительной математики. М.: Наука, 1984. С. 105—115.
136. Базис Рисса спектральной задачи с бесконечнократными собственными значениями (соавтор М. Барновска) // Matem. Slovaca. 1985. Т. 35, № 2. С. 161—167.
137. Geometrie analytique (соавтор Э. Г. Позняк). М.: Мир (франц.), 1985. С. 1—215.
138. Теорема о равносходимости с тригонометрическим рядом для рядов Фурье по собственным функциям одномерного оператора Шредингера (соавтор И. Йо) // Докл. АН СССР. 1985. Т. 285, № 2. С. 274—277.
139. Математический анализ. I (начальный курс) (соавторы В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов). 2-е изд. перераб. МГУ, 1985. С. 1—660.
140. Математически анализ. I (соавторы В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов). 2-е изд. перераб. Болгария: Наука и изкуство, 1985. С. 1—690.
141. Неравенство типа Бесселя и Хаусдорфа—Юнга—Рисса для функций из класса радиальных по собственным функциям оператора Лапласа (соавтор И. Йо) // Докл. АН СССР. 1986. Т. 291, № 2. С. 284—288.
142. Нелокальная краевая задача для оператора Штурма—Лиувилля в дифференциальной и разностной трактовках (соавтор Е. И. Моисеев) // Докл. АН СССР. 1986. Т. 291, № 3. С. 534—539.

143. Неравенство типа Гильберта по системе собственных функций оператора Лапласа для радиальной функции, отличной от нуля в шаре достаточно малого радиуса // Докл. АН СССР. 1986. Т. 291, № 6. С. 1292—1296.

144. Необходимые и достаточные условия базисности Рисса корневых векторов разрывных операторов второго порядка // Дифференц. уравнения. 1986. Т. 22, № 12. С. 2059—2071.

145. К 80-летию со дня рождения академика А. Н. Тихонова // Вестн. МГУ. Сер. 15. Вычисл. мат. и кибернетика. 1986. № 3. С. 4—8.

146. Андрей Николаевич Тихонов (к 80-летию со дня рождения) (соавторы А. В. Бицадзе, Н. П. Еругин, А. А. Самарский) // Дифференц. уравнения. 1986. Т. 22, № 12. С. 2027—2031.

147. Андрей Васильевич Бицадзе (к 70-летию со дня рождения) (соавторы А. А. Дородницын, Н. П. Еругин, А. А. Самарский, А. Н. Тихонов) // Дифференц. уравнения. 1986. Т. 22, № 12. С. 2037—2040.

148. Linear Algebra (соавтор Э. Г. Позняк). М., 1986.

149. Нелокальная краевая задача первого рода для оператора Штурма—Лиувилля в дифференциальной и разностной трактовках (соавтор Е. И. Моисеев) // Дифференц. уравнения. 1987. Т. 23, № 7. С. 1198—1207.

150. Оператор Штурма—Лиувилля с нелокальным краевым условием второго рода (соавтор Е. И. Моисеев) // Докл. АН СССР. 1987. Т. 294, № 6. С. 1340—1345.

151. Андрей Николаевич Тихонов (к 80-летию со дня рождения) (соавторы А. В. Бицадзе, О. А. Олейник, Ю. П. Попов, А. А. Самарский, С. Л. Соболев, А. Г. Свешников) // Успехи мат. наук. 1987. Т. 42, № 3. С. 3—12.

152. Андрей Васильевич Бицадзе (к 70-летию со дня рождения) (соавторы М. И. Вишик, А. А. Дородницын, А. А. Самарский, А. Н. Тихонов, С. Л. Соболев) // Успехи мат. наук. 1987. Т. 42, № 3. С. 219—220.

153. Николай Павлович Еругин (к 80-летию со дня рождения) (соавторы А. Н. Тихонов, А. А. Самарский, А. А. Дородницын, А. В. Бицадзе) // Дифференц. уравнения. 1987. Т. 23, № 5. С. 739—743.

154. Нелокальная краевая задача второго рода для оператора Штурма—Лиувилля (соавтор Е. И. Моисеев) // Дифференц. уравнения. 1987. Т. 23, № 8. С. 1422—1431.

155. Уравнения в частных производных (соавторы А. В. Бицадзе, В. С. Виноградов, А. А. Дезин) // Тр. Мат. ин-та им. В. А. Стеклова АН СССР. 1987. Т. 176. С. 259—299.

156. Новый метод оценки спектральной функции эллиптического оператора. Спектральная теория задач математической физики // Сб. науч. тр. МЭИ. 1987. Т. 141. С. 5—16.

157. Математический анализ (продолжение курса) (соавторы В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов). М.: Изд-во МГУ, 1987. Ч. 2. С. 1—358.

158. Априорная оценка решения задачи, сопряженной к нелокальной краевой задаче первого рода (соавтор Е. И. Моисеев) // Дифференц. уравнения. 1988. Т. 24, № 5. С. 795—804.

159. Аналитическая геометрия (соавтор Э. Г. Позняк). 4-е изд. допол. М.: Наука, 1988.

160. Оценка разности средних Рисса двух спектральных разложений для функции из класса L_2 // Дифференц. уравнения. 1988. Т. 24, № 5. С. 852—863.