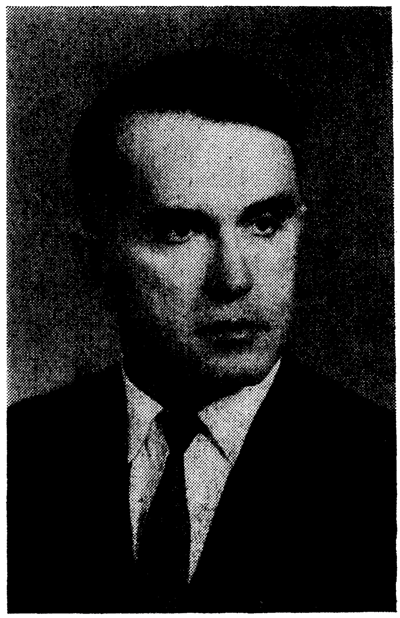
МАЙ 1976 г., ТОМ XII, № 5

ЛЮДИ СОВЕТСКОЙ НАУКИ

АНДРЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ БИЦАДЗЕ

(К 60-летию со дня рождения)



22 мая 1976 года исполнится 60 лет выдающемуся советскому математику члену-корреспонденту АН СССР и академику АН Грузинской ССР Андрею Васильевичу Бицадзе.

Андрей Васильевич родился в селе Цхруквети Чиатурского района Грузинской ССР.

В 1931 году А. В. Бицадзе окончил Чиатурский педагогический техникум, после чего несколько лет преподавал математику и физику в средних школах сел Цхруквети, Чала и Нигозети Чиатурского района.

В 1935 году Андрей Васильевич поступил, а в 1940 году с отличием закончил физико-математический факультет Тбилисского государственного университета (по специальности «математика»).

В 1940 году А. В. Бицадзе поступил в аспирантуру Тбилисского математического института, после окончания которой начал работать в том же институте. Одновременно с 1941 по 1947 год А. В. Бицадзе преподавал в Тбилисском государственном университете.

В 1948 году Андрей Васильевич был зачислен в докторантуру Математического института АН СССР им В. А. Стеклова.

После защиты докторской диссертации с 1951 по 1959 год А. В. Бицадзе работал старшим научным сотрудником Математического института АН СССР им. В. А. Стеклова.

В 1958 году за выдающиеся научные достижения А. В. Бицадзе был избран членом-корреспондентом АН СССР.

С 1959 по 1971 год А. В. Бицадзе работал в Сибирском отделении АН СССР: он возглавлял отдел общей теории функций Института математики СО АН СССР и одновременно заведовал кафедрой теории функций в Новосибирском государственном университете.

По решению Президиума АН СССР от 13 июля 1971 года А. В. Бицадзе был переведен из Новосибирска в Москву на должность заведующего отделом уравнений в частных производных Математического института АН СССР им В. А. Стеклова.

Одновременно с этим Президиум Сибирского отделения АН СССР объявил ему благодарность за активное участие в создании Новосибирского научного центра и многолетнюю плодотворную научную и научно-педагогическую деятельность.

В настоящее время Андрей Васильевич является заведующим отделом уравнений в частных производных Математического института АН СССР им. В. А. Стеклова и профессором Московского инженерно-физического института.

А. В. Бицадзе является выдающимся специалистом в области современного математического анализа, автором свыше восьмидесяти научных работ и трех монографий.

Первые работы А. В. Бицадзе относятся к математической теории упругости. В работе [2] показано, что контактная задача для двух упругих цилиндров (обобщенная задача Герца) сводится к сингулярному интегральному уравнению первого рода

$$\frac{1}{\pi}\int_{-a}^{a}\frac{p(t)\,dt}{t-x}=-q(x),\qquad -a<x<a, \tag{1}$$

где $p(x)$ — искомое давление на участке $-a<x<a$ контакта, а $q(x)$ — заданная функция, удовлетворяющая условию Гёльдера. В классе функций, удовлетворяющих условию Гёльдера в интервале $-a<x<a$, как известно, решения интегрального уравнения (1) выписываются в квадратурах. В частности, при соблюдении условия

$$\int_{-a}^{a}\frac{q(t)\,dt}{\sqrt{a^2-t^2}}=0$$

это уравнение имеет единственное решение

$$p(x)=\frac{1}{\pi}\int_{-a}^{a}\sqrt{\frac{a^2-x^2}{a^2-t^2}}\,\frac{q(t)\,dt}{t-x},$$

ограниченное вдоль всего участка $-a\leqslant x\leqslant a$ контакта. В работах [6, 7] исследованы задачи колебаний равномерно сжатой тонкой упругой пластинки.

Ряд работ Андрея Васильевича (двадцать названий в списке) посвящен теории эллиптических дифференциальных уравнений в частных производных и систем. В работах [4, 5, 8] построен интегральный оператор

$$u(x,\,y)=\operatorname{Re}\left[\alpha(z,\,\bar z)\varphi(z)+\int_{0}^{z}\beta(z,\,\bar z,\,t)\varphi(t)\,dt\right], \tag{2}$$

осуществляющий взаимно однозначное соответствие между регулярными в односвязной области D плоскости комплексного переменного $z=x+iy$ решениями $u=(u_1,\,\ldots,\,u_m)$ эллиптической системы

$$\Delta u+a\frac{\partial u}{\partial x}+b\frac{\partial u}{\partial y}+cu=0, \tag{3}$$

коэффициенты которой представляют собой действительные аналитические квадратные матрицы порядка m, и аналитическими в D векторами $\varphi(z)=[\varphi_1(z),\,\ldots,\,\varphi_m(z)]$. В правой части формулы (2) величины $\alpha(z,\,\bar z)$ и $\beta(z,\,\bar z,\,t)$ — вполне определенные квадратные матрицы порядка m, выражающиеся через коэффициенты системы (3). В работах [4, 5] на основе интегрального представления (2) линейная краевая задача об отыскании решения $u(x, y)$ системы (3) в области D по краевому условию

$$p_1\frac{\partial u}{\partial x}+p_2\frac{\partial u}{\partial y}+qu=r, \qquad (x, y)\in\partial D, \tag{4}$$

где p_1, p_2, q — заданные на ∂D действительные квадратные матрицы порядка m, а r — заданный на ∂D действительный m-мерный вектор, удовлетворяющие условию Гёльдера, в предположении, что ∂D — кривая Ляпунова, редуцирована к эквивалентной системе одномерных сингулярных интегральных уравнений с ядрами Коши. Существующая теория систем сингулярных интегральных уравнений позволила А. В. Бицадзе для системы (3) сделать выводы о фредгольмовости задачи Дирихле

$$u(x, y)=r, \qquad (x, y)\in\partial D \tag{5}$$

и о нетеровости задачи Пуанкаре

$$p_1\frac{\partial u}{\partial x}+p_2\frac{\partial u}{\partial y}=r, \qquad (x, y)\in\partial D \tag{6}$$

в предположении, что

$$\det(p_1+ip_2)\neq 0,$$

причем он установил формулу для индекса $\varkappa$ задачи (3), (6)

$$\varkappa=2(p+m),$$

где

$$p=\frac{1}{2\pi}\left[\arg\det(p_1-ip_2)\right]_{\partial D},$$

а квадратные скобки $[\theta(t)]_{\partial D}$ обозначают приращение $\theta(t)$ при однократном обходе точкой t контура ∂D в положительном направлении.

Система (3) является частным случаем эллиптических систем. В работе А. В. Бицадзе [9] доказано, что в отличие от одного уравнения в случае систем требование равномерной эллиптичности, вообще говоря, не гарантирует ни фредгольмовости, ни нетеровости задачи Дирихле. Так, например, однородная задача Дирихле для равномерно эллиптической системы

$$\frac{\partial^2 u_1}{\partial x^2}-\frac{\partial^2 u_1}{\partial y^2}-2\frac{\partial^2 u_2}{\partial x\partial y}=0, \qquad 2\frac{\partial^2 u_1}{\partial x\partial y}+\frac{\partial^2 u_2}{\partial x^2}-\frac{\partial^2 u_2}{\partial y^2}=0 \tag{7}$$

в круге $|z-z_0|<\varepsilon$ имеет бесконечное множество линейно независимых решений

$$u_1+iu_2=[\varepsilon^2-|z-z_0|^2]\varphi(z),$$

где $\varphi(z)$ — произвольная аналитическая в круге $|z-z_0|<\varepsilon$ функция комплексного переменного $z=x+iy$. Для этой же системы в любой области D, граница которой содержит участок действительной оси $\operatorname{Im} z=0$, неоднородная задача Дирихле (5) вообще не разрешима, хотя соответствующая однородная задача имеет только тривиальное решение. Неправильно было бы думать, что кратность корней $\lambda=\pm i$ соответствующего системе (7) характеристического уравнения $(\lambda^2+1)^2=0$ является причиной некорректности постановки задачи Дирихле (5) для этой системы. Корни характеристического уравнения $\lambda^4+1=0$ равномерно эллиптической системы

$$\frac{\partial^2 u_1}{\partial x^2}-\frac{\partial^2 u_1}{\partial y^2}+\sqrt{2}\frac{\partial^2 u_2}{\partial x\partial y}=0, \qquad \sqrt{2}\frac{\partial^2 u_1}{\partial x\partial y}-\frac{\partial^2 u_2}{\partial x^2}+\frac{\partial^2 u_2}{\partial y^2}=0,$$

хотя и все простые, но тем не менее однородная задача Дирихле в круге $|z-z_0|<\varepsilon$ и в этом случае имеет бесконечное множество решений

$$u_1+iu_2=A_k\{[(\mu\zeta+\bar{\zeta})^2-4\mu\varepsilon^2]^k-(\mu\zeta-\bar{\zeta})^{2k}\},\qquad k=1,\ 2,\ \ldots,$$

где $\zeta=z-z_0$, $(1+\sqrt{2})\mu=i$, а A_k — произвольные комплексные постоянные. В работах [28, 48] для эллиптической системы с постоянными коэффициентами

$$A\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+2B\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}+C\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}=0 \qquad (8)$$

найдено общее комплексное представление регулярных в односвязной области решений

$$u(x,\ y)=\operatorname{Re}\sum_{j=1}^{\mu}\sum_{l=1}^{k_j}\sum_{k=0}^{l-1}C_{lk}^{(j)}\bar{z}_j^k\varphi_{jl}^{(k)}(z_j), \qquad (9)$$

где $\varphi_{il}(z_j)$ — произвольные аналитические функции переменного $z_j=$ $=x+\lambda_j y$, верхний индекс k у функции φ_{jl} обозначает порядок производной, $\lambda_1,\ \ldots,\ \lambda_\mu$ — корни характеристического уравнения $\det(A+2B\lambda+$ $+C\lambda^2)=0$ с положительными мнимыми частями, $k_1,\ \ldots,\ k_\mu$ — кратность этих корней, а m-мерные векторы $C_{lk}^{(j)}$ выражаются через коэффициенты системы (8). На основе представления (9) введены условие слабой связности системы (8), выполнение которого обеспечивает фредгольмовость задачи Дирихле (5) и нетеровость задачи (6), а также условие нормальной разрешимости задачи (3), (4) по Хаусдорфу [47].

В работах А. В. Бицадзе получены выдающиеся результаты по теории уравнений смешанного типа. В существующей теории уравнений смешанного типа

$$a(x,\ y)\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+2b(x,\ y)\frac{\partial^2 u}{\partial x\partial y}+c(x,\ y)\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+$$
$$+f\left(x,\ y,\ u,\ \frac{\partial u}{\partial x},\ \frac{\partial u}{\partial y}\right)=0 \qquad (10)$$

предполагается, что ни в одной точке линии δ изменения типа

$$\delta: b^2-ac=0$$

коэффициенты $a,\ b,\ c$ одновременно в нуль не обращаются, т. е. порядок этого уравнения всюду равен двум. В работах [59, 63] показано, что наличие вдоль δ вырождения порядка и смены типа при переходе через δ вносит новый аспект в теорию уравнения (10). Причем исходным в этих работах в основном является модельное уравнение

$$y^{2m}\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}+y\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}+\alpha\frac{\partial u}{\partial y}=0, \qquad (11)$$

где m — фиксированное натуральное число, а α — постоянная, $\frac{1}{2}-m\leqslant$ $\leqslant\alpha<1$.

При $\alpha=0$, $m=1$ из (11) получается известное уравнение Трикоми, а при $\alpha=\frac{1}{2}-m$ в результате неособой замены переменных

$$\xi=x,\qquad \eta=\frac{2}{2m+1}|y|^{\frac{2m+1}{2}}\operatorname{sgn}y,\qquad y\neq 0$$

уравнение (11) переходит в модельное уравнение смешанного типа, предложенное М. А. Лаврентьевым

$$\frac{\partial^2 u}{\partial \xi^2} + \operatorname{sgn} \eta \frac{\partial^2 u}{\partial \eta^2} = 0$$

и подробно исследованное в работах [12—18].

Пусть D — область плоскости переменных x, y, ограниченная гладкой кривой Жордана σ с концами в точках (0, 0), (1, 0), лежащей в верхней полуплоскости $y>0$, и характеристиками уравнения (11)

$$\sigma_1 : x - \frac{2}{2m+1} (-y)^{\frac{2m+1}{2}} = 0,$$

$$\sigma_2 : x + \frac{2}{2m+1} (-y)^{\frac{2m+1}{2}} = 1, \quad 0<x<1.$$

В работах [14, 17, 59] установлен следующий принцип экстремума: регулярное в области D решение уравнения (11), обращающееся в нуль на σ_1 или σ_2, своего экстремума достигает на части σ границы этой области. На базе принципа экстремума при помощи методов теории функций и сингулярных интегральных уравнений в указанных работах доказаны существование, единственность и устойчивость регулярного в области D решения $u(x, y)$ уравнения (11), удовлетворяющего условиям

$$\begin{gathered} u(x, y) = \varphi(x, y), \quad (x, y) \in \sigma; \quad u(x, y) = \psi(x, y), \quad (x, y) \in \sigma_1; \\ \lim_{y \to 0} y^{\alpha} \frac{\partial u(x, y)}{\partial y} = \lim_{y \to -0} (-y)^{\alpha} \frac{\partial u(x, y)}{\partial y}, \quad 0<x<1. \end{gathered} \tag{12}$$

В этих же работах значительные трудности преодолены при доказательстве существования и единственности регулярного в области D решения уравнения (11), когда во втором из условий (12) носителем данных является лежащая в полуплоскости $y<0$ монотонная кривая, выходящая из точки (0, 0) и отклоняющаяся от σ_1 вправо до пересечения характеристики σ_2.

В работах [25, 39, 40, 60] впервые найдены корректные постановки краевых задач при наличии замкнутых линий изменения типа в двумерных областях, а также для модельных уравнений смешанного типа в многомерных областях. Принципиальное значение имеет обнаружение факта некорректности постановки задачи Дирихле в областях, где рассматриваемое уравнение является уравнением смешанного типа [33, 34].

А. В. Бицадзе в своих исследованиях значительное внимание уделяет многомерным сингулярным интегральным уравнениям и примыкающим к ним вопросам теории уравнений в частных производных (многомерная задача с наклонной производной, линеаризованная задача Навье—Стокса и др.).

Хорошо известно, что нарушение равномерной эллиптичности уравнения эллиптического типа порой вызывает некорректность постановок известных классических задач. Аналогичные явления обнаружены, в частности, в работах [34, 59] для некоторых классов уравнений гиперболического типа при наличии параболического вырождения. Кроме того, такая классическая задача как, например, характеристическая задача Гурса при переходе от одного уравнения гиперболического типа второго порядка на гиперболические системы второго порядка даже при отсутствии параболического вырождения может оказаться некорректно поставленной. Для таких систем на правильную постановку характеристических задач существенно могут влиять коэффициенты при младших производных искомого решения [81, 82].

Наконец, следует упомянуть работу А. В. Бицадзе [80], в которой построены классы точных решений уравнений гравитационного поля (уравнений Максвелла—Эйнштейна) в осесимметрическом случае.

Андрей Васильевич Бицадзе воспитал целую плеяду учеников, среди которых насчитывается свыше сорока докторов и кандидатов физико-математических наук.

Андрей Васильевич является высокопринципиальным коммунистом, отдающим много сил и времени общественной деятельности.

Плодотворная научная, научно-педагогическая и общественная деятельность А. В. Бицадзе получила высокую оценку: он награжден орденом Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени и медалями.

Пожелаем же дорогому Андрею Васильевичу, находящемуся в расцвете своих творческих сил, новых блестящих успехов, доброго здоровья и счастья.

Н. П. ЕРУГИН, А. Н. ТИХОНОВ, В. А. ИЛЬИН

СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ А. В. БИЦАДЗЕ

1. Касательная производная потенциала простого слоя, 1941 (включена в § 13 монографии Н. И. Мусхелишвили «Сингулярные интегральные уравнения». М., Гостехиздат, 1946).

2. О местных деформациях при сжатии упругих тел. Сообщения АН ГрузССР, **3**, № 5, 1942.

3. Об общем представлении решений эллиптических дифференциальных уравнений. Сообщения АН ГрузССР, **4**, № 7, 1943.

4. Граничные задачи для систем линейных дифференциальных уравнений эллиптического типа. Сообщения АН ГрузССР, **5**, № 8, 1944.

5. Общее представление решений эллиптических систем дифференциальных уравнений и некоторые их приложения. Канд. дисс. Тбилисский Матем. ин-т АН ГрузССР, 1944.

6. О некоторых применениях общего представления решений эллиптических дифференциальных уравнений. Сообщения АН ГрузССР, **7**, № 6, 1946.

7. Задачи колебания равномерно сжатой тонкой упругой пластинки. Труды Тбилисского гос. ун-та, **30**а, 1947.

8. Общие представления решений системы дифференциальных уравнений второго порядка эллиптического типа (включена в §§ 28, 29, 30 монографии И. Н. Векуа «Новые методы решения эллиптических уравнений». М.—Л., ОГИЗ, 1948).

9. О единственности решения задачи Дирихле для эллиптических уравнений с частными производными. Успехи Матем. наук, **3**, вып. 6(28), 1948.

10. О так называемых площадно-моногенных функциях. ДАН СССР, **59**, № 8, 1948.

11. Об одной системе функций. Успехи матем. наук, **5**, вып. 4(38), 1950.

12. О единственности решения общей граничной задачи для уравнений смешанного типа. Сообщения АН ГрузССР, **11**, № 4, 1950.

13. К проблеме уравнений смешанного типа (соавтор М. А. Лаврентьев). ДАН СССР, **70**, № 3, 1950.

14. О некоторых задачах смешанного типа. ДАН СССР, **70**, № 4, 1950.

15. К общей задаче смешанного типа. ДАН СССР, **78**, № 4, 1951.

16. К проблеме уравнений смешанного типа. Автореф. докт. дисс. Матем. ин-т им. В. А. Стеклова АН СССР, 1950.

17. К проблеме уравнений смешанного типа. Труды матем. ин-та им. В. А. Стеклова АН СССР, **61**, 1953.

18. Об одном уравнении смешанного типа. Успехи матем. наук, **8**, вып. 1(59), 1953.

19. Пространственный аналог интеграла типа Коши и некоторые его приложения. Изв. АН СССР, сер. матем., **17**, № 6, 1953.

20. Пространственный аналог интеграла типа Коши и некоторые его применения. ДАН СССР, **93**, № 3, 1954.

21. Обращение одной системы сингулярных интегральных уравнений. ДАН СССР, **93**, № 4, 1954.

22. О двумерных интегралах типа Коши. Сообщения АН ГрузССР, **16**, № 3, 1955.

23. Уравнения смешанного типа (на китайском языке). Пекин, 1955.

24. Об одной задаче Франкля. ДАН СССР, **109**, № 6, 1956.

25. К проблеме уравнений смешанного типа в многомерных областях. ДАН СССР, **110**, № 6, 1956.

26. Линейные уравнения с частными производными смешанного типа. Труды Третьего Всесоюзного математического съезда, **3**, 1956.

27. О единственности решения задачи Франкля для уравнения Чаплыгина. ДАН СССР, **112**, № 3, 1957.

28. Об эллиптических системах дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка. ДАН СССР, **112**, № 6, 1957.

29. Об одном элементарном способе решения некоторых граничных задач теории голоморфных функций и связанных с ними особых интегральных уравнений. Успехи матем. наук, **12**, вып. 5(77), 1957.

30. Монография о математике (рецензия). «Природа», № 10, 1957.

31. Zum Problem der Gleichungen vom gemischten Typus, Verlag der Wissenschaften. Berlin, 1957.

32. Некоторые линейные задачи для линейных дифференциальных уравнений с частными производными (на китайском языке). Пекин, 1958.

33. Некорректность задачи Дирихле для уравнений смешанного типа в смешанных областях. ДАН СССР, **122**, № 2, 1958.

34. Уравнения смешанного типа. Итоги Науки, № 2, 1959.

35. К теории уравнений смешанно-составного типа (соавтор М. С. Салахитдинов). Сибир. матем. журнал, **2**, № 1, 1961.

36. Об уравнениях смешанно-составного типа. Некоторые проблемы математики и механики (Новосибирск), 1961.

37. К теории гармонических функций. Труды Тбилисского гос. ун-та, **84**, 1961.

38. Математическая жизнь в СССР. Михаил Алексеевич Лаврентьев (соавторы А. И. Маркушевич и Б. В. Шабат). Успехи матем. наук, **16**, вып. 4(100), 1961.

39. Об уравнениях смешанного типа в трехмерных областях. ДАН СССР, **143**, № 5, 1962.

40. Об одном трехмерном аналоге задачи Трикоми. Сибир. матем. журнал, **3**, № 5, 1962.

41. Об одной задаче наклонной производной для гармонических функций в трехмерных областях. ДАН СССР, **148**, № 4, 1963.

42. К задаче наклонной производной для гармонических функций в трехмерных областях. Материалы к совместному советско-американскому симпозиуму по уравнениям с частными производными. Новосибирск, 1963.

43. Об одном частном случае задачи наклонной производной для гармонических функций в трехмерных областях. ДАН СССР, **155**, № 4, 1964.

44. Задача наклонной производной с полиномиальными коэффициентами. ДАН СССР, **157**, № 6, 1964.

45. Об одном классе многомерных сингулярных интегральных уравнений. ДАН СССР, **159**, № 3, 1964.

46. Equations of the mixed type, Pergamon Press, Oxford. London, New-York, Paris, 1964.

47. Нормально разрешимые эллиптические краевые задачи. ДАН СССР, **164**, № 6, 1965.

48. Краевые задачи для эллиптических уравнений второго порядка. М., «Наука», 1966.

49. Об одном критерии сходимости градиентов последовательности гармонических функций. ДАН СССР, **168**, № 4, 1966.

50. К лемме Шварца. Труды Тбилисского Матем. ин-та. **33**, 1967.

51. Лекции по теории аналитических функций комплексного переменного. Новосибирский гос. ун-т, 1967.

52. Илья Несторович Векуа. Тбилиси, «Мецниереба», 1967.

53. Boundary Value problems for second order elliptic equations. North-Holland, Amsterdam, 1968.

54. Сергей Львович Соболев (соавторы М. А. Лаврентьев и Л. В. Канторович). Успехи матем. наук, **23**, вып. 5(143), 1968.

55. О некоторых простейших обобщениях линейных эллиптических краевых задач (соавтор А. А. Самарский). ДАН СССР, **185**, № 4, 1969.

56. Основы теории аналитических функций комплексного переменного. М., «Наука», 1969.

57. К теории уравнений смешанного типа. Дифференц. уравнения, **6**, № 1, 1970.

58. К теории нефредгольмовых краевых задач. Дифференциальные уравнения с частными производными. Труды симпозиума, посвященного С. Л. Соболеву. «Наука», 1970.

59. К теории одного класса уравнений смешанного типа. Некоторые проблемы математики и механики. Л., «Наука», 1970.

60. Zur Theorie der Gleichungen vom gemischeten typus, Elliptische Differentialgleichungen, Band II, Academie—Verlag, Berlin, 1971.

61. Sur la théotie des problémes aux limites elliptiques nonfredholmiens, Actes du Congress International des Mathematiciens, 1970, Nice (Gauthier—Villars, Paris), 1971.

62. К теории квазилинейных обыкновенных дифференциальных уравнении первого порядка. Труды Матем. ин-та им. В. А. Стеклова, **112**, 1971.

63. Об одном классе уравнений смешанного типа. Beiträge Anal., Heft 4, 1972.

64. К теории нефредгольмовых эллиптических краевых задач. Труды Международного математического конгресса в Ницце. М., «Наука», 1972.

65. Основа теории аналитических функций комплексного переменного (второе дополненное издание). М., «Наука», 1972.

66. Лекции по уравнениям математической физики. Московский инженерно-физический институт, 1972.

67. К теории уравнений смешанного типа, порядок которых вырождается вдоль линии изменений типа. Механика сплошной среды и родственные проблемы анализа. (К 80-летию Н. И. Мусхелишвили). М., «Наука», 1972.

68. Об одной системе линейных уравнений с частными производными. ДАН СССР, **204**, № 5, 1972.

69. К теории вырождающихся гиперболических уравнений в многомерных областях (соавтор А. М. Нахушев). ДАН СССР, **204**, № 6, 1972.

70. О корректной постановке задач для уравнений смешанного типа в многомерных областях (соавтор А. М. Нахушев). ДАН СССР, **205**, № 1, 1972.

71. Дифференциальные уравнения в частных производных. Математическая энциклопедия, 1973.

72. Краевые задачи. Большая Советская энциклопедия (3-е издание), **13**, 1973.

73. Grundlagen der Theorie analitischer Functionen, Akademie—Verlag. Berlin, 1973.

74. К теории уравнений Максвелла—Эйнштейна (соавтор В. И. Пашковский). ДАН СССР, **216**, № 2, 1974.

75. On an application of function-theoretical methods in the linearized Navier-Stokes boundary Value problem, Annals Akad. Sc. Fennicae, Series A, Mathematica, № 571, 1974.

76. Пропедевтический курс математического анализа. Московский инженерно-физический институт, 1974.

77. К теории уравнений смешанного типа в многомерных областях (соавтор А. М. Нахушев). Дифференц. уравнения, **10**, № 12, 1975.

78. О некоторых классах решений уравнения Максвелла—Эйнштейна. Труды Матем. ин-та им. В. А. Стеклова, **134**, 1975.

79. Об одном уравнении гравитационного поля. ДАН СССР, **222**, № 4, 1975.

80. К вопросу о постановке характеристической задачи для гиперболических систем второго порядка. ДАН СССР, **223**, № 6, 1975.

81. Влияние младших членов на корректность постановки характеристических задач для гиперболических систем второго порядка. ДАН СССР, **225**, № 1, 1975.

82. К применению методов теории функций в линеаризованной задаче Навье—Стокса, 5 Tagung Uber Problem u Method der Math. Physik, 1975.

83. Примерный набор упражнений по курсу уравнений математической физики. Московский инженерно-физический институт, 1975.

84. Уравнения математической физики. М., «Наука», 1976.

85. О современном состоянии теории уравнений смешанного типа. Beitrage Zur Analysis, **8**, 1976.