



6 апреля 2021 года исполняется 75 лет выдающемуся казахстанскому математику — академику Национальной академии наук Республики Казахстан Тынсыбеку Шариповичу Кальменову.

Он родился в селе Коксаек Толебиского района Туркестанской области Республики Казахстан (ранее – Ленгерский район Южно-Казахстанской области Казахской ССР).

Хотя "по паспорту" его день рождения записан 5 мая, настоящей датой его рождения является 6 апреля 1946 года.

Тынысбек Шарипович — выпускник Новосибирского государственного университета (1969 г.) и представитель школы выдающегося советского ученого — члена-корреспондента АН СССР Андрея Васильевича Бицадзе.

Научные исследования, выполненные Т.Ш. Кальменовым в аспирантские (1969 – 1972) годы, были посвящены исследованию корректности начальных и начально-краевых задач для вырождающихся гиперболических уравнений вида

$$k(y)u_{xx} - u_{yy} + au_x + bu_y + cu = f; \quad k(0) = 0; \quad k(y) > 0 \text{ при } y \neq 0.$$

Для этого общего уравнения Т.Ш. Кальменовым найдены достаточные условия корректности первой и второй задач Дарбу, включающие в себя все ранее известные условия корректности. А для различных модельных случаев этого уравнения впервые получены: критерий единственности решения, достаточные условия корректности и класс гладкости решения задачи Дарбу; критерий непрерывности решения задачи Гурса (при этом впервые указано на неравноправность характеристик для корректности задачи); сформулирована новая характеристическая задача Коши (неполная задача Гурса) и доказана ее корректность в классе аналитических функций.

С 1972 по 1985 годы Т.Ш. Кальменов работает в Институте математики АН КазССР, где он прошел путь от младшего научного сотрудника до заведующего лабораторией. В эти годы область его научных интересов относится к теории дифференциальных операторов, где им получены значительные результаты.

В случае граничных задач для уравнений гиперболического и смешанного типов при исследовании задач в слабом смысле возникают существенные затруднения при выяснении отношения между обобщенными и классическими решениями и, как следствие, отсутствие доказательства единственности решения, отсюда одностороннее исследование задач. В связи с этим

важное значение приобретает вопрос: при каких условиях слабые решения являются классическими. В более точной постановке, когда обобщенное решение u граничной задачи для дифференциального уравнения второго порядка $Lu = f$ может быть приближено последовательностью $u_n \in W_2^2(\Omega)$ классических решений, в том смысле, что одновременно $u_n \rightarrow u$ и $Lu_n \rightarrow f$ в некоторой метрике, как правило, по норме $L_2(\Omega)$. Обобщенные решения, обладающие последним свойством, называют *сильными*.

В этом направлении Т.Ш. Кальменовым для вырождающегося уравнения смешанного типа

$$Lu = k(y)u_{xx} + u_{yy} + a(y)u_x + b(y)u_y + c(y)u = f(x, y)$$

(где $yk(y) > 0$, при $y \neq 0$) доказана корректность полупериодической задачи Дирихле; а для вырождающегося уравнения

$$Lu = \operatorname{sign} y |y|^m u_{xx} + u_{yy} = f(x, y)$$

показано существование сильных решений задач Дарбу и Трикоми.

Для уравнения Лаврентьева–Бицадзе

$$Lu = -\operatorname{sign} y u_{xx} - u_{yy} = f(x, y)$$

Т.Ш. Кальменовым доказан критерий сильной разрешимости задачи Трикоми в пространствах L_p , в терминах углов подхода эллиптической части границы области к линии изменения типа. При этом, в отличие от известных ранее работ, впервые показана неединственность слабых решений и даны критерии сильной разрешимости указанных задач.

Развивая операторный подход, Т.Ш. Кальменовым построена общая теория регулярных краевых задач для уравнений гиперболического и смешанного типов. Классическая постановка краевой задачи такова: дано уравнение и краевое условие. Необходимо исследовать разрешимость этой задачи и свойства решения, если оно существует (в смысле принадлежности

некоторому пространству). Начиная с работ J. von Neumann и М.И. Вишика, существует другой, более общий подход: задано уравнение и пространство, которому должны принадлежать правые части уравнений и краевых условий и решение. Нужно описать все краевые условия, для которых задача корректно разрешима в данном пространстве.

Т.Ш. Кальменовым описаны все корректные краевые задачи: для волнового уравнения в характеристическом треугольнике; для многомерного волнового уравнения в характеристическом конусе; для уравнения Лаврентьева–Бицадзе и для уравнения Трикоми; для многомерного уравнения смешанного типа. При этом впервые построен многомерный корректный аналог задачи Дарбу и дано ее решение в явном виде, что дает решение проблемы А.В. Бицадзе.

Большой цикл работ Т.Ш. Кальменова посвящен спектральной теории уравнений гиперболического и смешанного типов. В отличие от теории разрешимости, спектральные вопросы задач для уравнений гиперболического и смешанного типов являются малоизученными. Отметим, что общеизвестные методы (в частности, абстрактная спектральная теория линейных операторов), являющихся мощным инструментом при изучении эллиптических операторов, оказываются малоприспособленными в применении к краевым задачам для уравнений гиперболического и смешанного типов в области, часть которой совпадает с характеристическим конусом.

По этой причине многие актуальные проблемы уравнений гиперболического и смешанного типов требуют специальных исследований и привлечения новых средств и методов. Одними из таких задач, являются вопросы спектра и сильной разрешимости локальных и нелокальных неэллиптических задач. Систематическое изучение спектральных вопросов уравнений смешанного типа начато сравнительно недавно с работ Т.Ш. Кальменова, Е.И. Моисеева, С.М. Пономарева.

Т.Ш. Кальменовым сформулирован и доказан новый принцип экстремума для уравнений смешанного типа, носящий сейчас в литературе название "принцип максимума Кальменова". На основании этого нового принципа экстремума им решена проблема существования собственного значения задачи Трикоми, что заложило основу нового перспективного научного направления - спектральной теории уравнений смешанного типа. Существование собственных значений задачи Трикоми доказано как для уравнения Лаврентьева-Бицадзе, так и для общего уравнения Геллерстедта.

Эти результаты явились основой для докторской диссертации "О регулярных краевых задачах и спектре для уравнений гиперболического и смешанного типов", защищенную в 1983 году в МГУ им. М.В. Ломоносова.

С 1985 по 1991 годы Т.Ш. Кальменов работал деканом математического факультета Казахского государственного университета, с 1991 по 1997 годы - ректором Казахского химико-технологического университета, Южно-Казахстанского технического университета. В период с 1998 по 2003 годы он заведующий кафедрой Южно-Казахстанского государственного университета.

В эти годы Т.Ш. Кальменов обращается к задачам в более общей постановке. После появления знаменитой работы А.В. Бицадзе и А.А. Самарского, внимание математиков все чаще стали привлекать нелокальные задачи математической физики. Такие задачи являются существенно несамосопряженными и для их исследования не применимы классические хорошо разработанные методы исследований. Т.Ш. Кальменовым впервые для общего эллиптического оператора

$$Lu = - \sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x) \frac{\partial^2 u}{\partial x_i \partial x_j} + \sum_{i=1}^n a_i(x) \frac{\partial u}{\partial x_i} + a(x)u$$

в произвольной области с гладкой границей доказана полнота корневых векторов основных видов задач Бицадзе–Самарского в общей постановке.

С 2004 года Т.Ш. Кальменов возвращается в Алматы, где становится Генеральным директором Центра физико-математических исследований Министерства образования РК, с 2012 года преобразованного в Институт математики и математического моделирования. Возглавляя институт по 2019 год, Тынысбек Шарипович вывел его в лидеры среди научных организаций Казахстана. Достаточно сказать, что по количеству научных публикаций (2015–2018 гг.) в международных рейтинговых журналах, индексируемых в Web of Science, **Институт математики и математического моделирования занял четвертое место среди всех казахстанских организаций**, уступив только трем крупным университетам – Назарбаев университету, Национальному университету им. аль-Фараби и Евразийскому университету им. Л.Н. Гумилева.

В эти годы Т.Ш. Кальменовым получены новые значительные результаты по классическим задачам уравнений в частных производных.

В теории уравнений математической физики и, например, в теории упругости, важное место занимает явное представление решения задач для неоднородного бигармонического уравнения. Т.Ш. Кальменовым впервые построена в явном виде (в терминах элементарных функций) полигармоническая функция Грина задачи Дирихле

$$\Delta_x^m u(x) = f(x), f(x) \in L_2(\Omega_\delta),$$

$$\frac{\partial^i u}{\partial n_x^i} \Big|_{|x|=\delta} = 0, \quad i = 0, 1, 2, \dots, m - 1$$

в шаре $\Omega_\delta \subset \mathbb{R}^n$ для случая произвольной размерности пространства.

Классический объемный потенциал Ньютона

$$u(x) = \varepsilon_n * f \equiv \int_{\Omega} \varepsilon_n(x-y)f(y)dy = L^{-1}f$$

определяет величину масс или заряда, распределенных в области Ω с плотностью $\frac{f}{(n-2)\sigma_n}$. Он также часто применяется в теории функций и теоремах вложения. Поскольку фундаментальное решение $\varepsilon_n(x-y)$ симметрично, вещественнозначно и имеет слабую особенность, то интегральный оператор L^{-1} является вполне непрерывным самосопряженным оператором в $L_2(\Omega)$ и функция $u(x) = \varepsilon_n * f(x)$ удовлетворяет уравнению Пуассона $-\Delta u = f$.

В работах Т.Ш. Кальменова **впервые найдено краевое условие объемного потенциала Ньютона:**

$$\frac{1}{2}u(x) = - \int_{\partial\Omega} \varepsilon_n(x-y) \frac{\partial u(y)}{\partial n_y} dS_y + \int_{\partial\Omega} \frac{\partial \varepsilon_n(x-y)}{\partial n_y} u(y) dS_y,$$

для всех $x \in \partial\Omega$.

Как оказалось, эти краевые условия описывают очень важный в теоретической физике эффект "прозрачных краевых условий", пропускающих уходящие волны и отражающих приходящие волны. Наличие таких краевых условий объемного потенциала позволяет свести задачу с условиями излучения типа Зоммерфельда в бесконечной области к задаче в ограниченной области и эффективно применять численные методы.

Эти результаты в дальнейшем были развиты на случай теплового и волнового потенциалов, для уравнения Гельмгольца и уравнений смешанного типа. В том числе и в нецилиндрических областях. В работах его учеников и последователей была развита спектральная теория объемного потенциала, которая дала новые далеко идущие результаты. Также это послужило основанием для развития нового направления – спектральной геометрии объемного потенциала.

Классический пример Адамара демонстрирует некорректность задачи Коши для уравнения Лапласа. Выдающимися советскими математиками – академиками А.Н. Тихоновым и М.М. Лаврентьевым, их учениками и последователями найдены условия корректности задачи Коши для уравнения Лапласа, и других некорректных задач. А также построены методы регуляризации некорректных задач. В работах Т.Ш. Кальменова методом разложения по собственным функциям смешанной задачи Коши для уравнения Лапласа с отклоняющимся аргументом **установлено необходимое и достаточное условие корректности смешанной задачи Коши для уравнения Пуассона** в области $\Omega = \{(x, t) : 0 < x < \pi, -1 < t < 1\}$:

$$Lu = u_{tt}(x, t) + u_{xx}(x, t) = f(x, t), (x, t) \in \Omega,$$

$$u|_{t=-1} = \varphi_1(x), u_t|_{t=-1} = \varphi_2(x).$$

$$u|_{x=0} = 0, u|_{x=\pi} = 0,$$

Более того, показано, что решение задачи Коши является единственным и без задания краевых условий. Эти результаты были в дальнейшем развиты на широкий класс эллиптических задач Коши для уравнений второго и высокого порядков. А также для решения широкого класса некорректных задач.

Большой цикл работ Т.Ш. Кальменова посвящен исследованию интегральных операторов и операторов, порожденных краевыми задачами. В совместной работе с М. Отелбаевым был дан исчерпывающий ответ о нахождении условий на вещественное ядро $K(x, t)$ интегрального оператора

$$Sf(x) \equiv \int_{\Omega} K(x, t)f(t)dt,$$

при выполнении которых интегральный оператор $(Sf)(x)$ удовлетворяет корректному краевому условию для соответствующего дифференциального уравнения. Этот результат был в

дальнейшем развит на различные виды уравнений смешанного типа и для условий типа Бицадзе-Самарского.

Здесь приведены только отдельные наиболее яркие, с нашей точки зрения, научные результаты Тынысбека Шариповича. В списке литературы даны основные его работы. Из недавних публикаций приведены только опубликованные в научных журналах, индексируемых в базе Web of Science.

С 2019 года Т.Ш. Кальменов работает заведующим отделом дифференциальных уравнений Института математики и математического моделирования. Он является членом Национального научного совета "Научные исследования в области естественных наук" – главного казахстанского совета, определяющего развитие науки в стране.

Характерной чертой математического творчества Т.Ш. Кальменова является обилие оригинальных методов и нестандартных подходов к решению математических проблем. Т.Ш.Кальменов относится к числу немногих ученых, сумевших оставить отпечаток своей индивидуальности почти во всех разделах математики, которыми он занимался. Он достойный преемник своего учителя – Андрея Васильевича Бицадзе – члена-корреспондента АН СССР и яркий продолжатель традиций советской математической школы.

Под руководством академика Т.Ш. Кальменова защищены более 60 кандидатских диссертаций и диссертаций доктора PhD, 11 докторских диссертаций. Он имеет более 150 опубликованных научных работ, большинство из которых опубликовано в международных математических журналах. В том числе 14 работ опубликовано в журнале "Доклады АН СССР / Доклады РАН". Только за последние 5 лет (2016–2020) им опубликовано более 30 работ в научных журналах, индексируемых в базе Web of Science.

Многолетняя научная, педагогическая и общественно-организационная деятельность Т.Ш. Кальменова отмечена рядом вы-

соких наград и званий. В 1978 году он удостоен премии Ленинского комсомола Казахстана, в 1996 году стал Заслуженным деятелем науки и техники Республики Казахстан. В 1989 году он избран членом-корреспондентом АН КазССР, и в 2003 году становится академиком НАН РК.

Т.Ш. Кальменов награжден орденами и медалями Республики Казахстан, а в 2013 году за цикл работ "К теории начально-краевых задач для дифференциальных уравнений" ему присвоена Государственная премия Республики Казахстан в области науки и техники.

Академик Т.Ш. Кальменов, как профессиональный ученый и принципиальный руководитель является требовательным к себе и ко всем ученым, что помогает держать планку математической науки в Казахстане на высоком мировом уровне.

На сегодняшний день он является одним из наиболее ярких математиков Казахстана и главным её Лидером.

С неослабевающей энергией Т.Ш. Кальменов занимается научной работой, щедро раздаривает научные идеи своим ученикам и соратникам, реализует все новые творческие замыслы. Он полон новых и оригинальных математических идей.

Прекрасно, что Т.Ш. Кальменов является плодотворным и в семейной жизни. Он является счастливым отцом десяти детей, а сейчас воспитывает двадцать девять внуков!

Основные научные труды Т.Ш. Кальменова

1. Кальменов Т.Ш. *Критерий единственности решения задачи Дарбу для одного вырождающегося гиперболического уравнения* // **Дифференц. уравнения**, 1971, т. 7, № 1, с. 178 — 181.
2. Kal'menov T.Sh. *A criterion for the uniqueness of a solution of Darboux's problem for a degenerate hyperbolic equation* // **Differential equations**, 1971, v. 7, № 1, p. 147 — 150.
3. Кальменов Т.Ш. *Критерий непрерывности задачи Гурса для одного вырождающегося уравнения* // **Дифференц. уравнения**, 1972, т. 8, № 1, с. 41 — 54.
4. Kal'menov T.Sh. *A criterion for the continuity of a solution of Goursat's problem for a degenerate equation* // **Differential equations**, 1972, v. 8, № 1, p. 29 — 39.
5. Кальменов Т.Ш. *О характеристической задаче Коши для одного класса вырождающихся гиперболических уравнений* // **Дифференц. уравнения**, 1973, т. 9, № 1, с. 84 — 96.
6. Kal'menov T.Sh. *A characteristic Cauchy problem for a class of degenerate hyperbolic equations* // **Differential equations**, 1973, v. 9, № 1, p. 63 — 72.
7. Кальменов Т.Ш. *О характеристической задаче Коши для одного класса вырождающихся уравнений* // **Сообщения АН ГрССР**, 1973, т. 70, № 3, с. 533 — 536.
8. Кальменов Т.Ш. *О задаче Дарбу для одного вырождающегося уравнения* // **Дифференц. уравнения**, 1974, т. 10, № 1, с. 59 — 68.
9. Kal'menov T.Sh. *Darboux's problem for a degenerate equation* // **Differential equations**, 1974, v. 10, № 1, p. 41 — 47.
10. Кальменов Т.Ш. *О единственности регулярного решения задачи Дарбу для одного класса вырождающихся гиперболических уравнений* // **Известия АН КазССР, Серия физ.-мат.**, 1974, № 1, с. 79 — 82.
11. Кальменов Т.Ш., Отелбаев М.О. *О гладкости решения одного класса вырождающихся эллиптических уравнений* // **Дифференц. уравнения**, 1977, т. 13, № 7, с. 1244 — 1255.
12. Kal'menov T.Sh., Otelbaev M.O. *Smoothness of solutions of a class of degenerate elliptic equations* // **Differential equations**, 1977, v. 13, № 7, p. 861 — 870.
13. Кальменов Т.Ш. *О спектре задачи Трикоми для уравнения Лаврентьева-Бицадзе* // **Дифференц. уравнения**, 1977, т. 13, № 8, с. 1418 — 1425.
14. Kal'menov T.Sh. *The spectrum of Tricomi's problem for a Lavrent'ev - Bitsadze problem* // **Differential equations**, 1977, v. 13, № 8, p. 984 —

989.

15. Кальменов Т.Ш. *О спектре задачи Геллерстедта* // **Труды Инст. мат. и мех. АН КазССР** "Теор. и прикл. задачи по мат. и мех. Алма-Ата, 1977, с. 167 — 169.

16. Кальменов Т.Ш. *О полупериодической задаче Дирихле для одного класса уравнений смешанного типа* // **Дифференц. уравнения**, 1978, т. 14, № 3, с. 546 — 547.

17. Kal'menov T.Sh. *Semiperiodic Dirichlet problem for a class equations of mixed type* // **Differential equations**, 1978, v. 14, № 3, p. 385 — 386.

18. Кальменов Т.Ш. *О спектре задачи Трикоми для одного уравнения смешанного типа четвертого порядка* // **Дифференц. уравнения**, 1979, т. 15, № 2, с. 354 — 356.

19. Kal'menov T.Sh. *The spectrum of Tricom's problem for a mixed fourth - order equation* // **Differential equations**, 1979, v. 15, № 2, p. 248 — 250.

20. Кальменов Т.Ш., Базарбеков А.Б. *Критерий сильной разрешимости задачи Трикоми для уравнения Лаврентьева-Бицадзе* // **Доклады АН СССР**, 1981, т. 261, № 2, с. 541 — 543.

21. Kal'menov T.Sh., Bazarbekov A.B. *A criterion for strong solvability of the Tricomi problem for the Lavrent'ev - Bitsadze equation* // **Soviet Math. Dokl.**, 1981, v. 261, № 2, p. 484 — 487.

22. Кальменов Т.Ш., Отелбаев М.О. *О регулярных краевых задачах для уравнения Лаврентьева-Бицадзе* // **Дифференц. уравнения**, 1981, т. 17, № 5, с. 873 — 885.

23. Kal'menov T.Sh., Otelbaev M.O. *Regular boundary value problems for Lavrent'ev - Bitsadze equation* // **Differential equations**, 1981, v. 17, № 5, p. 578 — 588.

24. Кальменов Т.Ш. *О регулярных краевых задачах для волнового уравнения* // **Дифференц. уравнения**, 1981, т. 17, № 6, с. 1105 — 1121.

25. Kal'menov T.Sh. *Regular boundary value problems for the wave equation* // **Differential equations**, 1981, v. 17, № 6, p. 714 — 726.

26. Кальменов Т.Ш. *О регулярных расширениях одного минимального оператора Лаврентьева-Бицадзе* // В кн. **"Краевые задачи для уравнений неклассического типа"**, Новосибирск, 1981.

27. Кальменов Т.Ш. *О регулярных расширениях полуминимального оператора Лаврентьева-Бицадзе* // **Дифференц. уравнения**, 1982, т. 18, № 1, с. 37 — 58.

28. Kal'menov T.Sh. *Regular extensions of semiminimal Lavrent'ev - Bitsadze operator* // **Differential equations**, 1982, v. 18, № 1, p. 31 — 48.

29. Кальменов Т.Ш. *О многомерных регулярных краевых задачах для волнового уравнения* // **Известия АН КазССР, Сер. физ.-мат.**, 1982, № 3, с. 18 — 25.

30. Кальменов Т.Ш. *О спектре самосопряженной задачи для волнового уравнения* // **Вестник АН КазССР**, 1982, № 2, с. 63 — 66.
31. Кальменов Т.Ш., Базарбеков А.Б. *Критерий сильной разрешимости задачи Трикоми для уравнения Лаврентьева–Бицадзе в пространствах L_p* // **Дифференц. уравнения**, 1982, т. 18, № 7, с. 268 — 280.
32. Kal'menov T.Sh., Bazarbekov A.B. *A criterion for the strong solvability of Tricomi's problem for the Lavrent'ev - Bitsadze equation in L_p - spaces* // **Differential equations**, 1982, v. 18, № 7, p. 216 — 225.
33. Кальменов Т.Ш. *О сильных решениях задач Дарбу и Трикоми* // **Доклады АН СССР**, 1983, т. 273, № 3, с. 535 — 538.
34. Kal'menov T.Sh. *On strong solutions of the Darboux and Tricomi problems* // **Soviet Math. Dokl.**, 1983, v. 273, № 3, p. 672 — 674.
35. Кальменов Т.Ш. *О самосопряженных краевых задачах для уравнения Трикоми* // **Дифференц. уравнения**, 1983, т. 19, № 1, с. 66 — 75.
36. Kal'menov T.Sh. *Self - adjoint boundary - value problems for Tricomi's equation* // **Differential equations**, 1983, v. 19, № 1, p. 56 — 63.
37. Кальменов Т.Ш. *Спектр краевой задачи со смещением для волнового уравнения* // **Дифференц. уравнения**, 1983, т. 19, № 1, с. 75 — 78.
38. Kal'menov T.Sh. *Spectrum of a boundary - value problem with translation for the wave equation* // **Differential equations**, 1983, v. 19, № 1, p. 64 — 66.
39. Кальменов Т.Ш., Аубакиров Б.У. *О локальных краевых задачах с отходом от характеристики для уравнения Лаврентьева–Бицадзе* // **Дифференц. уравнения**, 1986, т. 22, № 4, с. 700 — 702.
40. Кальменов Т.Ш. *О регулярных самосопряженных задачах для многомерного уравнения смешанного типа* // **Дифференц. уравнения**, 1986, т. 22, № 10, с. 1745 — 1753.
41. Kal'menov T.Sh. *Regular self-adjoint boundary-value problems for a multidimensional of mixed type* // **Differential equations**, 1986, v. 22, № 10, p. 1194 — 1201.
42. Кальменов Т.Ш., Ерошенко Е.П. *О спектре эллиптической задачи Бицадзе–Самарского* // **Известия АН КазССР, Сер. физ.-мат.**, 1986, № 1, с. 72 — 75.
43. Кальменов Т.Ш., Ерошенко Е.П. *О полноте корневых векторов эллиптической задачи Бицадзе–Самарского* // **Доклады АН СССР**, 1987, т. 296, № 3, с. 528 — 531.
44. Kal'menov T.Sh., Eroshenkov E.P. *On the completeness of root vectors of the Bitsadze - Samarskii elliptic problem* // **Soviet Math. Dokl.**, 1987, т. 296, № 3, с. 528 — 531.

45. Кальменов Т.Ш., Бияров Б.Н. *О нелокальной вольтерровой задаче для гиперболического уравнения* // **Известия АН КазССР, Сер. физ.-мат.**, 1988, № 5, с. 13 — 16.
46. Кальменов Т.Ш., Садыбеков М.А. *О задаче Дирихле и нелокальных краевых задачах для волнового уравнения* // **Дифференц. уравнения**, 1990, т. 26, № 1, с. 60 — 65.
47. Kal'menov T.Sh., Sadybekov M.A. *Dirichlet problem and nonlocal boundary-value problems for the wave equation* // **Differential equations**, 1990, v. 26, № 1, p. 55 — 59.
48. Кальменов Т.Ш., Буркитов А.Б. *О равномерной оценке асимптотического решения задачи Коши для сингулярно возмущенного волнового уравнения* // **Дифференц. уравнения**, 1992, т. 28, № 1, с. 33 — 41.
49. Kal'menov T.Sh., Burkitov A.B. *A uniform bound of an asymptotic solution of a Cauchy problem for a singularly perturbed wave equation* // **Differential equations**, 1992, v. 28, № 1, p. 31 — 39.
50. Кальменов Т.Ш., Садыбеков М.А., Ержанов Н.Е. *Критерий сильной разрешимости Трикоми для уравнения Лаврентьева-Бицадзе. Общий случай* // **Дифференц. уравнения**, 1993, т. 29, № 5, с. 870 — 875.
51. Kal'menov T.Sh., Sadybekov M.A., Erzhanov N.E. *A criterion for strong solvability of the Tricomi problem for the Lavrent'ev - Bitsadze equation. General case.* // **Differential equations**, 1993, v. 29, № 5, p. 745 — 750.
52. Кальменов Т.Ш., Бименов М.А. *О свойствах корневых подпространств задачи Трикоми* // **Вестник КазНУ, Сер. мат., мех., инф.**, 2001, № 5, с. 30 — 32.
53. Кальменов Т.Ш., Бименов М.А. *Об одном признаке полноты корневых векторов задачи Трикоми* // **Дифференц. уравнения**, 2003, т. 39, № 10, с. 1425 — 1428.
54. Kal'menov T.Sh., Bimenov M.A. *A Test for the Completeness of the Root Vectors in the Tricomi Problem* // **Differential equations**, 2003, v. 39, № 10, p. 1503 — 1505.
55. Кальменов Т.Ш., Джаманкараева М.А. *Спектральные свойства корневых векторов задачи Трикоми* // **Математический журнал**, 2004, № 1 (11), с. 45 — 49.
56. Кальменов Т.Ш., Кошанов Б.Д. *Спектральные свойства корневых подпространств задачи Трикоми* // **Математический журнал**, 2004, № 4 (14), с. 44 — 48.
57. Кальменов Т.Ш., Кошанов Б.Д. *О представлении функции Грина задачи Дирихле для полигармонического уравнения* // **Доклады НАН РК**, 2006, № 5, с. 9 — 12.
58. Kal'menov T.Sh., Koshanov B.D. *Representation Green function of*

the Dirichlet problems for the bi-harmonic equation // **Abstracts International Congress of Mathematicians, Madrid**, August 22-30, 2006, p. 416.

59. Кальменов Т.Ш., Искакова У.А. *Критерий сильной разрешимости смешанной задачи Коши для уравнения Лапласа* // **Доклады РАН**, 2007, т.414, № 2, с. 168 — 171.

60. Kal'menov T., Sh., Iskakova U. A. *A Criterion for the Strong Solvability of the Mixed Cauchy Problem for the Laplace Equation* // **Doklady Mathematics**, 2007, v. 75, № 3, p. 370 — 373.

61. Кальменов Т.Ш., Кошанов Б.Д. *Представление функции Грина задачи Дирихле для полигармонических уравнений в шаре* // **Сиб. матем. журнал**, 2008, т. 49, № 3, с. 423 — 428.

62. Kal'menov T., Sh., Koshanov B.D. *Representation for the Greens function of the Dirichlet problem for polyharmonic equations in a ball* // **Syberian Mathematical Journal**, 2008, v. 49, № 3, p. 423 — 428.

63. Kal'menov T.Sh., Koshanov B.D., Nemchenko M.Y. *Green function representation for the Dirichlet problem of the polyharmonic equation in a sphere* // **Complex variables and Elliptic equations**, 2008, v. 53, № 2, p. 177 — 183.

64. Кальменов Т.Ш., Кошанов Б.Д., Немченко М.Ю. *Представление функции Грина задачи Дирихле для полигармонических уравнений в шаре* // **Доклады РАН**, 2008, т. 421, № 3, с. 305 — 307.

65. Kal'menov T.Sh., Koshanov B.D., Nemchenko M.Y. *Green function representation in the Dirichlet problem for polyharmonic equations in a ball* // **Doklady Mathematics**, 2008, v. 78, № 1, p. 528 — 530.

66. Кальменов Т.Ш., Искакова У.А. *Об одном методе решения задачи Коши для уравнения Лапласа* // **Доклады РАН**, 2008, т. 423, № 4. с. 730 — 732.

67. Kal'menov T.Sh., Iskakova U. A. *A Method for Solving the Cauchy Problem for the Laplace Equation* // **Doklady Mathematics**, 2008, v. 78, № 3, p. 874 — 876.

68. Кальменов Т.Ш., Кошанов Б.Д., Сураган Д. *Представление функции Грина задачи Дирихле для полигармонических уравнений в шаре* // **Математический журнал**, 2008, т. 8, № 4, с. 68 — 72.

69. Кальменов Т.Ш., Сураган Д. *Определение структуры спектра регулярных краевых задач для дифференциальных уравнений методом антиаприорных оценок В.А. Ильина* // **Доклады РАН**, 2008, т. 423, № 6. с. 730 — 732.

70. Kal'menov T.Sh., Suragan D. *Determination of the Structure of the Spectrum of Regular Boundary Value Problems for Differential Equations by V.A. Il'in's Method of Anti - A Priori Estimates* // **Doklady Mathematics**, 2008, v. 78, № 3, p. 913 — 915.

71. Кальменов Т.Ш., Сураган Д. *К спектральным вопросам объемного потенциала* // **Доклады РАН**, 2009, т. 428, № 4, с. 16 — 19.
72. Kal'menov T.Sh., Suragan D. *To spectral problems for the volume potential* // **Doklady Mathematics**, 2009, v. 80, № 2, p. 646 — 649.
73. Кальменов Т.Ш., Шалданбаев А.А. *Об одном рекуррентном методе решения сингулярно возмущенной задачи Коши для уравнения второго порядка* // **Математические труды**, 2010, т. 13, № 2, с. 128 — 138.
74. Kal'menov T.Sh., Shaldanbaev A.Sh. *On a Recurrence Method for Solving a Singularly Perturbed Cauchy Problem for a Second Order Equation* // **Siberian Advances in Mathematics**, 2011, v. 21, № 4, p. 274 — 281.
75. Кальменов Т.Ш., Кангужин Б.Е., Кошанов Б.Д. *Об интегральном представлении корректных сужений и регулярных расширений дифференциальных операторов* // **Доклады РАН**, 2010, т. 430, № 5, с. 589 — 592.
76. Kal'menov T.Sh., Kanguzhin B.E., Koshanov B.D. *On Integral Representations of Correct Restrictions and Regular Extensions of Differential Operators* // **Doklady Mathematics**, 2010, v. 81, № 1, p. 94 — 96.
77. Кальменов Т.Ш., Садыбеков М.А., Сарсенби А.М. *Биортогональные разложения по корневым функциям дифференциальных операторов* // **Дифференц. уравнения**, 2010, т. 47, № 1, с. 144 — 148.
78. Kal'menov T.Sh., Sadybekov M.A., Sarsenbi A.M. *Biorthogonal expansions in root functions of differential operators* // **Differential equations**, 2011, v. 47, № 1, p. 144 — 148.
79. Kal'menov T.Sh., Suragan D. *A Boundary Condition and Spectral Problems for the Newton Potential* // **Operator Theory: Advances and Applications**, 2011, v. 216, p. 187 — 210.
80. Kal'menov T.Sh., Shaldanbaev A.S. *On a criterion of solvability of the inverse problem of heat conduction* // **Journal of Inverse and Ill-Posed Problems**, 2010 (Dec.), v. 18, № 5, p. 471 — 492.
81. Кальменов Т.Ш., Сураган Д. *Перенос условий излучения Зоммерфельда на границу ограниченной области*, // **Журнал вычисл. матем. и матем. физ.**, 2012, т. 52, № 6, с. 1063 — 1068.
82. Кальменов Т.Ш., Сураган Д. *О новом методе построения функции Грина задачи Дирихле для полигармонического уравнения*, // **Дифференц. уравнения**, 2012, т. 48, № 3, с. 435 — 439.
83. Kal'menov T.Sh., Suragan D. *On a new method for constructing the Green function of the Dirichlet problem for the polyharmonic equation* // **Differential equations**, 2012, v. 48, p. 441 — 445.
84. Кальменов Т.Ш., Сураган Д. *Граничные условия объемного потенциала для полигармонического уравнения*, // **Дифференц. уравнения**, 2012, т. 48, № 4, с. 595 — 599.

85. Kal'menov T.Sh., Suragan D. *Boundary conditions for the volume potential for the polyharmonic equation* // **Differential equations**, 2012, v. 48, № 3, p. 604 — 608.
86. Кальменов Т.Ш., Токмагамбетов Н.Е. *Об одной нелокальной краевой задаче для многомерного уравнения теплопроводности в нецилиндрической области* // **Сиб. матем. журн.**, 2013, т. 54, № 6, с. 1287 — 1293.
87. Kal'menov T.Sh., Tokmagambetov N.E. *On a nonlocal boundary value problem for the multidimensional heat equation in a noncylindrical domain* // **Siberian mathematical journal**, 2013, v. 54, № 6, p. 1023 — 1028.
88. Kal'menov T.Sh., Suragan D. *Initial-boundary value problems for the wave equation* // **Electronic journal of differential equations**, 2014, v. 48.
89. Кальменов Т.Ш., Сураган Д., *О проникаемых краевых условиях потенциала для оператора Лапласа-Бельтрами* // **Сиб. матем. журн.**, 2015, т. 56, № 6, с. 1326 — 1331.
90. Kal'menov T.Sh., Suragan D. *On permeable potential boundary conditions for the Laplace-Beltrami operator* // **Siberian mathematical journal**, 2015, v. 56, № 6, p. 1060 — 1064.
91. Muratbekov M.B., Kal'menov T., Muratbekov M.M. *On discreteness of the spectrum of a class of mixed-type singular differential operators* // **Complex variables and elliptic equations**, 2015, v. 60, № 12, p. 1752 — 1763.
92. Burenkov V.I., Nursultanov E.D., Kal'menov T.Sh., Oinarov R., Otelbaev M., Tararykova T.V., Temirkhanova A.M. *EMJ: from Scopus Q4 to Scopus Q3 in two years?!* // **Eurasian mathematical journal**, 2016, v. 7, № 3, p. 6.
93. Кальменов Т.Ш., Отелбаев М. *Критерий граничности интегральных операторов* // **Доклады РАН**, 2016, т. 466, № 4, с. 395 — 398.
94. Kal'menov T.Sh., Otelbaev M. *Boundary Criterion for Integral Operators* // **Doklady mathematics**, 2016, v. 93, № 1, p. 58 — 61.
95. Kal'menov T.Sh., Arepova G.D. *Quasi-spectral decomposition of the heat potential* // **Electronic journal of differential equations**, 2016, v. 76.
96. Kal'menov T.Sh., Sadybekov M.A., Iskakova U.A. *On a criterion for the solvability of one ill-posed problem for the biharmonic equation* // **Journal of inverse and ill-posed problems**, 2016, v. 24, № 6, p. 777 — 783.
97. Кальменов Т.Ш. *О задаче Бицадзе для многомерного гиперболического уравнения* // **Сиб. журн. чист. и прикл. матем.**, 2017, т. 17, № 3, с. 33 — 36.

98. Begehr H., Celebi A.O., Kal'menov T., Meziani A. *Special issue on complex partial differential equations and higher dimensional versions // Complex variables and elliptic equations*, 2017, v. 62, № 10, p. 1411.
99. Kal'menov T., Baizhanov B.S. *The conference "Contemporary problems of pure and applied mathematics" dedicated to the centenary of the birth of A.D. Taimanov // Siberian electronic mathematical reports-Sibirskie elektronnye matematicheskie izvestiya*, 2017, v. 14, p. 66 — 68.
100. Kal'menov T., Iskakova U. *On an Ill-posed Problem for a Biharmonic Equation // Filomat*, 2017, v. 31, № 4, p. 1051 — 1056.
101. Kal'menov T., Torebek B.T. *On an ill-posed problem for the Laplace operator with nonlocal boundary condition // Eurasian mathematical journal*, 2017, v. 8, № 1, p. 50 — 57.
102. Кальменов Т.Ш., Садыбеков М.А. *О задаче типа Франкля для уравнения смешанного парабола-гиперболического типа // Сиб. матем. журн.*, 2017, т. 58, № 2, с. 298 — 304.
103. Kal'menov T., Sadybekov M.A. *On a Frankl-type problem for a mixed parabolic-hyperbolic equation // Siberian mathematical journal*, 2017, v. 58, № 2, p. 227 — 231.
104. Кальменов Т.Ш., Сураган Д., *О некоторых неравенствах для собственных значений потенциала Рисса // Математические заметки*, 2017, т. 102, № 2, с. 844 — 850.
105. Kal'menov T., Suragan D. *Inequalities for the eigenvalues of the Riesz potential // Mathematical notes*, 2017, v. 102, № 5—6, p. 770 — 775.
106. Kal'menov T., Kassymov A., Suragan D. *Isoperimetric Inequalities for the Cauchy-Dirichlet Heat Operator // Filomat*, 2018, v. 32, № 3, p. 885 — 892.
107. Kal'menov T., Kassymov A., Suragan D. *Isoperimetric Inequalities for the Heat Potential Operator // Filomat*, 2018, v. 32, № 3, p. 903 — 910.
108. Кальменов Т.Ш., Отелбаев М., Арепова Г.Д. *Краевое условие Бицадзе-Самарского для эллипτικο-параболического объёмного потенциала // Доклады РАН*, 2018, т. 480, № 2, с. 141 — 144.
109. Kal'menov T., Otelbaev M., Arepova G.D. *Bitsadze-Samarskii boundary condition for elliptic-parabolic volume potential // Doklady mathematics*, 2018, v. 97, № 3, p. 223 — 226.
110. Kal'menov T., Arepova G.D., Arepova D.D. *Boundary condition of the volume potential for an elliptic-parabolic equation with a scalar parameter // Electronic journal of differential equations*, 2018.
111. Kal'menov T., Torebek B.T. *A method for solving ill-posed nonlocal problem for the elliptic equation with data on the whole boundary // Journal*

of pseudo-differential operators and applications, 2019, v. 10, № 1, p. 177 —185.

112. Kal'menov T., Sadybekov M.A., Torebek B.T. *A criterion of solvability of the elliptic Cauchy problem in a multi-dimensional cylindrical domain* // **Complex variables and elliptic equations**, 2019, v. 64, № 3, p. 398 —408.

113. Kal'menov T., Ruzhansky M., Suragan D. *On spectral and boundary properties of the volume potential for the Helmholtz equation* // **Mathematical modelling of natural phenomena**, 2019, v. 14, № 5, p. 502.

114. Kal'menov T., Arepova G.D. *Representation of solution of the Dirichlet problem for the Laplace equation in the form of a generalized convolution* // **Complex variables and elliptic equations**, 2019, v. 64, № 5, p. 816 —824.

115. Кальменов Т.Ш., Отелбаев М., Арепова Г.Д. *Граничные условия Бицадзе-Самарского для эллиптико-параболического объёмного потенциала с гладким сопряжением* // **Дифференц. уравнения**, 2020, т. 56, № 6, с. 752 — 767.

116. Kal'menov T., Otelbaev M., Arepova G.D. *Bitsadze-Samarskii Boundary Conditions for an Elliptic-Parabolic Volume Potential with Smooth Matching* // **Differential equations**, 2020, v. 56, № 6, p. 740 —755.