

Монголоос ЦШНИ-д очиж ажилласан математикчдын судалгааны тойм

Т.Жанлав

МУИС, Математик, компьютерийн сургууль

Манай математикч нар 1967 оноос Дубна дахь ЦШНИ-д очиж ажиллаж эхэлсэн бөгөөд одоо ч тэнд зарим нь ажиллаж, энд байгаа нь ЦШНИ-ийн эрдэмтэн багш нартайгаа холбоотой ажиллаж байна. Уг институтын онцлогтой холбогдоод физикийн янз бүрийн бодлогуудыг бодох математик арга, алгоритм боловсруулах шаардлага тэндэхийн эрдэмтдийн өмнө тавигдаж улмаар шийдвэрлэхэд нь Монголын математикчид оролцох завшаан тохиолдож байсаныг дурсахад таатай байна.

Шийдвэрлэх асуудлуудын хүндрэлтэй талууд гэвэл

- Шугаман бус тавил
- Зөв бус тавил
- Олон параметр оролцсон
- Шугаман бус тэгшитгэлүүдийн систем, түүний хэмжээс их
- Шийд болон хувийн утгуудыг өндөр нарийвчлалтайгаар олох шаардлага
- Хувийн утгын параметрээс хамаарах хамаарлыг туршилтаар судлах
- Бодлогуудын бүхэл бүтэн бүлийг авч үзэх шаардлага
- Параметруудын критик утгуудыг олох, бифуркацийн үзэгдэл зэргийг дурдах нь зүйтэй.

ЦШНИ-д шугаман бус бодлогыг бодох Ньютоны итерацийн аргыг үндэслэх, түүний элдэв хувилбаруудыг авч үзэх, олон параметрт спектраль бодлогуудыг ойролцоо бодоход дээрх аргыг хэрэглэх чиглэлээрх судалгааг проф. Е.П.Жидков, И.В.Пузынин нар 1960-аад оноос эхлэн явуулж чухал үр дүнд хүрсэн. Эдгээр эрдэмтдийн удирдлага дор С.Будням, Д.Баатар, Т.Жанлав, О.Чулуунбаатар нар ажиллаж эрдмийн зэрэг амжилттай хамгаалсан юм.

Түүнчлэн Р.Ринчинбазар, Б.Батгэрэл нар богино хугацааны томилолтоор удаа дараа ЦШНИ-д очиж ажиллаж байсан ба судалгааныхаа үр дүнгээр докторын диссертац хамгаалсан байна.

Энэ нь монгол улсад тооцон бодох математик хөгжих, өндөр мэргэжилтэн бэлтгэхэд ЦШНИ-ийн эрдэмтэд ихээхэн үүрэг гүйцэтгэснийг харуулах баримт юм.

Ньютоны аргын нийлэлтийг тогтоох, нийлэлтийн мужийг өргөтгөх, түүний тасралтгүй адилсгалын онолын үндэслэгээг гаргах, уг аргыг физикийн шугаман бус бодлогуудыг бодоход хэрэглэх талаар манай эрдэмтэд зохих хувь нэмэр оруулсныг тэмдэглэх хэрэгтэй.

МАНАЙ ЭРДЭМТДИЙН ГҮЙЦЭТГЭСЭН ФИЗИК БОДЛОГУУДЫН МАТЕМАТИК ТООЦОО, СУДАЛГААНЫ ЧИГЛЭЛҮҮД

Ньютоны аргын тасралтгүй адилсгал, сплайн-схемийн тусламжтайгаар онолын физикийн олон төрлийн бодлогуудыг амжилттай бодож тодорхой физик дүгнэлтүүдэд хүрсэн юм. Үүнд:

1. Гадаад соронзон орон дахь электрон бүслүүрийн стационар төлвийн тооцоо, бүслүүрийн хөндлөн огтлолын хэлбэрийг тодорхойлох
2. Воле конденсац дахь хөдөлгөөнт хөөсний тогтворжилт
3. Шугаман бус Шредингерийн тэгшитгэлийн солитон шийдийн тогтворжилт
4. Янз бүрийн потенциал бүхий Шредингерийн тэгшитгэлийн сарнилын бодлого
5. Резонанс төлвийн энергийн тооцоо
6. Хоёр төвийн бодлого
7. $z_1=-1$, $z_2=2$ цэнэг бүхий Кулоны хоёр төвийн талбар дахь электроны хөдөлгөөн
8. Гелийн саармаг ' метаатомын өдөөгдсөн төлөвийн судалгаа
9. Вуд-Саксоны; Ридын; хоёр минимумтай Гаусс хэлбэрийн потенциалтай Шредингерийн тэгшитгэлийн хувийн утгын тооцоо
10. Олон сувгийн сарнилын бодлого
11. Гурван биеийн бодлогын судалгаа
12. Их моментийн шилжилт дэх $(e, 3e)$; $(e, 3-1e)$ харилцан үйлчлэл
13. Хартри-Фок-Боголюбовын тэгшитгэл

ХАМГААЛСАН ДИССЕРТАЦУУД

1. С.Будням. Численное исследование стационарного состояния электронного кольца во внешнем магнитном поле с

применением обобщенного непрерывного аналога метода Ньютона, Дубна, 1973.

2. Д.Баатар. Численное решение некоторых многопараметрических задач на собственные значения в теоретической физике, Дубна, 1982.
3. Т.Жанлав. Обобщение непрерывного аналога метода Ньютона и метод сплайнов для численного решения нелинейных задач теоретической физики. Диссертация на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, Дубна, 1992.
4. О.Чулуунбаатар. Ньютоновские вариационно-итерационные схемы для численного исследования трехчастичных квантовых систем. 2002, Дубна.

ЦШНИ-Д ХЭВЛҮҮЛСЭН ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ӨГҮҮЛЭЛ

1. С.Будням. Стационарное состояние электронного кольца во внешнем магнитном поле. ЖФМ и МФ. 1971, т.11, N4.
2. С.Будням, Е.П.Жидков. Дифференциал Гато одного нелинейного оператора, зависящего от области. Сообщение ОИЯИ 5-6860, 1972.
3. С.Будням, Е.П.Жидков. Об одном обобщении непрерывного аналога метода Ньютона. Сообщение ОИЯИ 311-7448, 1973
4. С.Будням, Е.П.Жидков. Применение обобщенного непрерывного аналога метода Ньютона в некорректно поставленных задачах. Сообщение ОИЯИ, П11-7501, 1973.
5. С.Будням, Е.П.Жидков. Расчет стационарного состояния электронного кольца во внешнем магнитном поле. Препринт ОИЯИ, П11-7495, 1973.
6. Баатар.Д., Пузынин.И.В. О численном решении одной двухпараметрической задачи на собственные значения. ОИЯИ, 35-80-109, Дубна, 1980.
7. Баатар.Д., Пузынина.И.В. Задачи об эффекте Штарка как двухпараметрическая спектральная задача. ОИЯИ, П11-81-385, Дубна, 1980.
8. Баатар.Д., Пузынин.Т.П., Пузынин.И.В. Численное решение многопараметрической задачи на собственные значения и повышение точности разностного решения. ОИЯИ, П11-82-37, Дубна, 1982.
9. Аксенов.В.Л., Баатар.Д., Плакиде.Н.М., Стаменкович.С., Описание структурного фазового перехода в приближении разделения координаты. ОИЯИ, П17-12961, Дубна, 1979.
10. Баатар.Д., Плакида Н.М., Пузынин.И.В. Численное исследование уравнения Шредингера для потенциала гауссовского типа с двумя минимумами. ОИЯИ, П11-81-252, Дубна, 1981.
11. Баатар.Д., Катыхшев.Ю.В., Махалдиани Н.В., Маханьков В.Г., Пузынин.И.В. О неустойчивости солитонных решений уравнения Шредингера с линейностью. II. Аналитическое и численное исследование линеаризованных уравнений. ОИЯИ, П11-81-350, Дубна, 1981.
12. Баатар.Д., Пузынин.И.В., Семенов.В.М., Ямалеев.Р.М., Численное решение интегродифференциального уравнения на собственные значения. ОИЯИ, П11-11801, Дубна, 1978.
13. Баатар.Д., Пузынин.И.В., Ямалеев.Р.М., Численное решение дифференциальных уравнений, содержащих вполне непрерывный оператор. ОИЯИ, П11-12775, Дубна, 1979.
14. Баатар.Д., Пузынин.И.В., Ямалеев.Р.М., Методы численного решения уравнения Шредингера, содержащего вполне непрерывный оператор. ОИЯИ, П11-81-386, Дубна, 1981.
15. Т.Жанлав. Применение экстраполяции по Ричардсону к кубическим сплайнам Сообщение ОИЯИ, П11-86-415, Дубна, 7 с / совместно с Е.П.Жидковым /
16. Т.Жанлав. Метод сплайн коллокации решения обших краевых задач для уравнения Пуассона. Сообщение ОИЯИ, П11-87-414, Дубна, 19 с / Совместно с Е.П.Жидковым /
17. Т.Жанлав. Численные схемы в методе стибализации для нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка- Препринт ОИЯИ П11-87-722, 19 с. 1987 / Совместно с И.В.Пузынином /
18. Т.Жанлав. Spline approximation in the stabilization method for solving nonlinear boundary value problem Proceedings of the second international symposium on numerical analysis, prague, 1987 P-305-309
19. Т.Жанлав. Stability of the moving bubbles in the system of interacting bosons - Preprint JINR E5-88-547, Dubna, p 7 Phys Lett A.v135 N 6 1989 p 125-128 co autor with I.V. Barashenkov, T.L.Boyadjjev and I.V. Puzynin.
20. Т.Жанлав. Схема сплайн-коллокации для решения одноканальной задачи рассеяния. Препринт ОИЯИ, п11-88-823, Дубна, 12 с 1988 /совместно с И.В. Пузынином и А.В. Ракитским /
21. Т.Жанлав. Численное решение одномерных эволюционных задач методом сплайн-коллокации. Препринт ОИЯИ, п11-89-34 1989, Дубна, 9 с. / совместно с И.В. Пузынином /

22. Т.Жанлав. Численное исследование одной задачи на собственные значения, возникающей в теории устойчивости солитонов. P5-89-423, Дубна 12 с. 1989 / совместно с Т.П. Бояджиевым и И.В.Пузынином /
23. Т.Жанлав. Об аппроксимации решений краевых задач кубическими сплайнами. P11-89-343. Дубна. 1989, 12 с
24. Т.Жанлав. Численное решение задачи рассеяния с комплексным потенциалом P11-89-643. Дубна. 1989 8 с
25. Zhanlav.T. Instabilities and soliton structures in the driven nonlinear schoedinger equation Preprint E5-89-817, Dubna. 6 p In proceed 4 international workshop on nonlinear world, v1, Kiev USSR, 1989, World sci. singapore P 3-9 (co autor with I.V.Barashenkov and M.M. Bogdan)
26. Zhanlav.T. Stability of the moving bubbles in the bose condensate in Proceed 4 international workshop " solitons and applications ", 1989, Dubna. world Sci. Singapore P 281-297 Preprint E 17-90-31, Dubna, 1990 15 p. (co autor with I.V.Barashenkob, T.L. Wojadjiev and I.V. Puzynin)
27. Т.Жанлав. О трехточечной сплайн-схеме повышенной точности ЖВМ и МФ, 1991 Т 31, N 1 с 40-51
28. Т.Жанлав. Численное решение задачи на собственные значения, возникающей при исследовании нелинейного уравнения Шредингера с накачкой. P 11-90-213 Юс / совместно с И.В.Пузынином /
29. Т.Жанлав. О вычислении коэффициентов прозрачности и отражения в одномерной задаче рассеяния р 11-90-381, 4 с / совместно с И.В. Пузынином /
30. Т.Жанлав. Многоканальная задача рассеяния в постановке нелинейной граничной задачи р 11-90-382, Дубна, 1990, 9 с / совм. с И.В. Пузынином /
31. Т.Жанлав. Алгоритм и программа решения задачи Штурма-Лиувилля с использованием сплайн-схемы повышенной точности р 11-90-501 Дубна 1990, 14 с (совм. И.В.Пузынином и Ю.С.Смирновым)
32. Т.Жанлав. О модификации непрерывного аналога метода Ньютона р 11-91-100, Дубна 1991, / совм. И.В. Пузынином /
33. Т.Жанлав. Об аппроксимации функций локально-интерполяционными кубическими сплайнами В кн: Приближение сплайнами / Вычислительные системы, вып 137 /Новосибирск, 1990 с 3-30 (совм. С В.Л.Мирошниченко)
34. Т.Жанлав. Численное решение задачи двух центров. P11-91-138 Дубна 1991 16 с /совм. с Павловым Д.В. Пузынином И.В./
35. Т.Жанлав. Итерационная схема для нелинейных задач, основанная на методе установления P 11-91-259, Дубна, 1991, 8 с / совм.с Пузынином И.В. /
36. Т.Жанлав. О сходимости непрерывного аналога метода Ньютона. P5-91-Дубна 1991 / совм. с И.В.Пузынином /
37. Т.Жанлав. О вычислении одночастичных резонансных состояний сферических ядер р 11-91-351, Дубна, 1991 / совм. с И.В. Пузынином/ ЯФ, 1992, Т-55, вып 3. с 630-638
38. Т.Жанлав. О методе сплайн-аппроксимации решения обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка P5-92-111 1992, 14с.
39. Т.Жанлав. Эволюционный ньютоновский процесс решения нелинейных уравнений. ЖВМ и МФ, 1992, Т.32, N1.с.3-12 /совместно с И.В.Пузынином/
40. Т.Жанлав. О сходимости итераций на основе непрерывного аналога метода Ньютона. ЖВМ и МФ, 1992, Т32, N6, с.846-856. /совместно с И.В.Пузынином /
41. Т.Жанлав. О комбинации метода установления и метода Ньютона для решения нелинейных дифференциальных уравнений. ЖВМ и МФ, 1994, Т34, N2, С. 175-184 (совместно с И.В. Пузынином)
42. Т.Жанлав, Р.Ринчинбазар, Х.Цоохүү Численное решение задач двух центров с зарядами $Z_1=-1$, $Z_2=2$ и нейтральных мезоатомов гелия. Труды международного совещания по программированию и математическим методам решения физических задач. Дубна. 1993
43. В.Batgerel and T.Zhanlav. On the numerical solition of the Schrodinger equation. In proceeding of CMCP-96, Dubna, Russia. Pp 95-99.
44. Chuluunbaatar O., Puzynin I.V., and Vinitsky S.I., "Uncoupled correlated calculations of helium isoelectronic boundstates", Preprint JINR, E11-2000-190, Dubna, 2000, 15 p.
45. Чулуунбаатар О., Пузынин И.В., Виницкий С.И., "Ньютоновская итерационная схема с вариационным функционалом Швингера для решения задачи рассеяния", P11-2001-61, ОИЯИ, Дубна, 2001, 16 с.
46. Чулуунбаатар О., Пузынин И.В., Павлов Д.В., Гусев А.А., Ларсен С.И., Виницкий С.И., "Ньютоновские итерационные схемы для системы трех частиц на прямой", P11-2001-255, ОИЯИ, Дубна, 2001, 23 с.

47. Chuluunbaatar O., Puzynin I.V., and Vinitsky S.I., "Uncoupled correlated calculations of helium isoelectronic bound states", *J.Phys. B, Atomic and Molecular Physics*, 2001, V. 34, L425-L432.
48. Chuluunbaatar O., Puzynin I.V., Pavlov D.V., Gusev A.A., Larsen S.Y. and Vinitsky S.I., "Newtonian iteration schemes for solving the three-boson scattering problem on a line". in *Laser Physics and Photonics, Spectroscopy and Molecular Modeling*, Eds. V.L. Derbov, L.A. Melnikov, L. Babkov, Proc. SPIE, 2002, V. 4706, pp. 163-172.
49. Chuluunbaatar O., Puzynin I.V., and Vinitsky S.I., "Uncoupled correlated method for helium bound states", *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, 2002, V.2, pp. 31-35.
50. Chuluunbaatar O., Puzynin I.V., and Vinitsky S.I., "A Newtonian iteration scheme with the Schwinger variational functional for solving a scattering problem", *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, 2002, V. 2, pp. 37-49. (1964)
51. Чулуунбаатар О., Попов Ю.В., Виницкий С.И., "Факторизованная коррелированная вариационная функция в применении к расчетам $(e,2e)$ и $(e,3e)$ реакций ионизации атома гелия", Р4-2002-134, ОИЯИ, Дубна, 2002, 8с.
52. Popov Yu.V., Chuluunbaatar O., Vinitsky S.I., Ancarani L.U., Dal Cappello C. and Vinitsky P.S., "On study of the transfer ionization reactions at super small scattering angles". E4-2002-140, JINR, Dubna, 2002, 8 pp.; ЖЭТФ, 2002, Т. 122, с. 717-722.
53. Chuluunbaatar O., Gusev A.A., Larsen S.Y. and Vinitsky S.I., "Three identical particles on a line: comparison of some exact and approximate calculations", *J. Phys. A, Mathematical and General*, 2002, V. 35, pp. L513-525.
54. Chuluunbaatar O., M.Kaschiev, V.Kaschieva and Vinitsky S.I., "Kantorovich method for solving the multi-dimensional eigenvalue and scattering problems of Schrodinger equation, *Lecture Notes in Computer Science* 2542, 403, (Springer-Verlag Berlin Heidelberg) 2003.
55. Chuluunbaatar O., Gusev A.A., I.v. Puzynin, Larsen S.Y. and Vinitsky S.I., "A variational-iteration approach to the three-body scattering problem", JINR D4-2003-89. Dubna. 2003.
56. Chuluunbaatar O., Gusev A.A., I.V. Puzynin, Larsen S.Y. and Vinitsky S.I., "High Accuracy Variational Iteration Scheme for the Multichannel Scattering Problem, *Journal of Computational methods in Sciences and Engineering*, 2004.
57. Gusev A.A., Chuluunbaatar O., Pavlov D.V., Larsen S.Y. and Vinitsky S.I., "The Effective Adiabatic Approach to the Three-Body Problem, *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, 2004.
58. Gusev A.A., Chuluunbaatar O., Kaschiev M.S. and Vinitsky S.I., High accuracy splitting algorithms for the time-dependent Schroedinger equation with a train of laser pulses, SPIE, V.L.Derbov, L.A.Derlov, L.A.Melnikov, L.M.Babkov (Eds.) 2004.
59. O.Chuluunbaatar, B.B.Joulakian, K.T.Sookhuu and Vinitsky S.I. Two center electron continua: application to the dissociative ionization of H_2^+ by fast electron
60. O.Chuluunbaatar, A.A.Gusev, A.G.Absrashkevich, A.Amaya-Tapia, M.S.Kaschiev, S.Y.Vinitsky, KASNTBP: A program ofr computing energy levels, phase shifts and radial wave functions in the coupled-channel hyperspherical adiabatic approach8 to be submit to *Comput.Phys.Commun.* (2006).
61. O.Chuluunbaatar, I.V.Puzynin, P.S.Vinitsky, Yu.V.Popov, K.A.Kouzakov and C.Dal Cappello, Role of the cusp conditions in electron-atom double ionization submitted to *Phys. Rev. A*(2006)
62. O.Chuluunbaatar, A.A.Gusev, V.L.Derlov, M.S.Kaschiev, V.V.Serov, T.V.Tupikova and S.I.Vinitsky, On an effective approximation of the Kantorovich method for calculations of a hydroden atom in a strong magnetic field, submitted to *Proceeding SPIE* (2006)
63. O.Chuluunbaatar, A.A.Gusev, V.L.Derlov, M.S.Kaschiev, K.A.Kouzakov, V.V.Serov, V.N.Samoylov, T.V.Tupikova and S.I.Vinitsky, On the Kantorovich approach for calculations of the hydrogen atom states in laser pulses, submitted to *Proceeding SPIE* (2006)
64. A.A.Gusev, T.V.Tupikova, O.Chuluunbaatar, S.I.Vinitsky, M.S.Kaschiev, K.A.Kouzakov, High-accuracy calculations for kicked Zeeman states, submitted to *Phys. Rev. A*(2006)
65. A.A.Gusev, T.V.Tupikova, and O.Chuluunbaatar, Multi-layer schemes for solving the time-dependent Shroedinger equation, *Bulletin of People's Freindship University of Russia*, accepted (2006)
66. A.A.Gusev, O.Chuluunbaatar, D.V.Pavlov, S.Y.Larsen and S.I.Vinitsky, On effective adiabatic approach to the three-body problem, *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, accepted (2006)
67. O.Chuluunbaatar, A.A.Gusev, I.V.Puzynin and S.I.Vinitsky, High-accuracy variational iteration scheme for the multichannel Scattering problem,

Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering, accepted (2006)

68. "Three identical particles on a line: comparison of some exact and approximate calculations", J. Phys. A, Mathematical and General, 2002, V. 35, pp. L513-525.
69. O.Chuluunbaatar, A.A.Gusev, M.S.Kaschiev, V.A.Kasieva, A.Amaya-Tapia, S.Y.Larsen and S.I.Vinitsky, Benchmark Kantrovich calculations for three particles on a line, J.Phys. B 39, pp. 243-269 (2006)
70. N.Watanabe, Y.Khajuria, M.Takahashi, Y.Udagawa, P.S.Vinitsky, Yu.v.Popov, O.Chuluunbaatar and K.A.Kouzakov, (e, 2e) and (e, 3-1e) studies on double process of He at large momentum transfer, Phys. Rev. A72, pp. 032705-1-11(2005)
71. P.S.Vinitsky, Yu.V.Popov and O.Chuluunbaatar, Past proton-hydrogen charge exchange reaction at small scattering angles, Phys. Rev. A 71, pp. 012706-1-9(2005).