

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»
XIX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**PROCEEDINGS
of the XIX International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2024»**

**2024
Астана**

УДК 001

ББК 72

G99

«ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» студенттер мен жас ғалымдардың XIX Халықаралық ғылыми конференциясы = XIX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024» = The XIX International Scientific Conference for students and young scholars «ǴYLYM JÁNE BILIM – 2024». – Астана: – 7478 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-7697-07-5

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001

ББК 72

G99

ISBN 978-601-7697-07-5

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2024**

ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КООРДИНАТ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ К ФАЗЕ В УРАВНЕНИИ ШРЁДИНГЕРА: РАЗГАДКА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ СВОЙСТВ**¹Асет Дурмагамбетов, ²Аслан Дурмагамбетов**¹Преподаватель в Евразийском Национальном Университете им. Л.Н. Гумилёваaset.durmagamбет@gmail.com²Главный аналитик в Министерстве Энергетики Республики Казахстанtristesursi@gmail.com

Аннотация. Это исследование углубляется в новые инварианты уравнения Шрёдингера, освещая их ключевое значение для теоретической физики и далее. В частности, оно изучает поведение амплитуд рассеяния и связанных состояний с учётом выбора систем координат. Исследование показывает, что, хотя энергия связанных состояний остаётся инвариантной при преобразованиях координат, фаза амплитуд рассеяния подвергается изменениям, подчёркивая её ключевую роль в теориях, зависящих от нормализации фазы.

Более того, эти находки сыграли решающую роль в построении оценок для трёхмерных уравнений Навье-Стокса, повышая нашу способность моделировать сложную динамику жидкости с большей точностью и надёжностью. Кроме того, в сейсмической разведке, томографии и ультразвуковой визуализации эти свойства позволяют исследователям оптимизировать выбор фазы, облегчая наиболее эффективную интерпретацию результатов измерений. Эта стратегическая манипуляция фазой обеспечивает более чёткое понимание подповерхностных структур, состава тканей и динамики жидкости, с возможностью беспрепятственного перехода обратно к исходной системе координат после интерпретации. Этот междисциплинарный синергизм подчёркивает глубокое влияние фундаментальных теоретических исследований на продвижение практических приложений в различных научных областях.

Ключевые слова: Расшифровка, задача факторизации, алгоритм градиентного спуска, новый метод решения, переход от алгебраических методов к подходам, основанным на функциональном анализе.

Введение

Уравнение Шрёдингера занимает ключевое место в моделировании различных физических явлений, превосходя границы от квантовой механики до прикладных наук, таких как экономика и геофизика. Его решения предоставляют глубокое понимание поведения квантовых систем и служат основой для понимания фундаментальных принципов, управляющих материей и энергией. В этом стремлении понимание тонких свойств его решений становится первостепенным, так как они не только разъясняют фундаментальные теоретические концепции, но и имеют далеко идущие последствия в различных научных областях.

Это исследование направлено на выявление новых инвариантов уравнения Шрёдингера, подчёркивая их глубокие последствия для теоретической физики и за ее пределами. Несмотря на то что уравнение было широко изучено с момента своего появления, недавние достижения обнаружили ранее незамеченные симметрии и свойства, предлагая новые пути для исследования и применения. Особый интерес представляет открытие того, что энергия связанных состояний остается неизменной независимо от выбранной системы координат, подчёркивая фундаментальную симметрию, присущую уравнению.

В то же время исследование раскрывает сложные взаимоотношения между амплитудами рассеяния и выбором системы координат, подчёркивая чувствительность фазы к таким изменениям. Такие выводы не только углубляют наше теоретическое понимание, но и имеют практическое значение в различных областях, зависящих от точной нормализации фазы. Эти находки не только обогащают наше понимание уравнения Шрёдингера, но и открывают двери к новым применениям в областях, таких как динамика жидкости, квантовая механика и медицинская визуализация.

Более того, помимо его теоретических следствий, это исследование имеет практические приложения, простирающиеся в прикладные науки. Используя эти новые инварианты, исследователи могут создавать более надежные модели для сложных физических систем, ведя к прогрессу в таких областях, как динамика жидкости, материаловедение и медицинская визуализация. Например, в сейсмической разведке, томографии и ультразвуковой диагностике эти свойства позволяют исследователям оптимизировать выбор фазы, облегчая наиболее эффективную интерпретацию результатов измерений. Эта стратегическая манипуляция фазой обеспечивает более четкое понимание подповерхностных структур, состава тканей и динамики жидкости, с возможностью беспрепятственного перехода обратно к исходной системе координат после интерпретации.

В целом, этот междисциплинарный синергизм подчеркивает глубокое влияние фундаментальных теоретических исследований на продвижение практических приложений в разнообразных научных доменах. Открывая новые инварианты и свойства уравнения Шрёдингера, это исследование не только вносит вклад в наше теоретическое понимание квантовой механики, но и прокладывает путь к инновационным решениям реальных задач, расширяя границы человеческих знаний и технологических возможностей.

Результаты

В данном исследовании мы рассматриваем уравнение Шрёдингера:

$$-\Delta\Psi + q\Psi = k^2\Psi \quad (1)$$

где $k \in \mathbb{C}$. Мы анализируем амплитуду рассеяния $A(k, \theta, \theta')$ и ее зависимость от выбранной системы координат. Решения уравнения получаются путем решения интегрального уравнения Липпмана-Швингера:

$$\begin{aligned} \Psi_+(k, \theta, x) &= \Psi_0(k, \theta, x) + \int q(y) \frac{e^{ik|x-y|}}{|x-y|} \Psi_+(k, \theta, y) dy \\ \Psi_+(k, \theta, x) &= \Psi_0(k, \theta, x) + G(q\Psi_+), \\ \Psi_0(k, \theta', x) &= e^{ik(\theta', x)} \end{aligned} \quad (2)$$

Мы предполагаем, что потенциалы быстро убывают на бесконечности и принадлежат классу непрерывно дифференцируемых функций.

Определение 2.1. : Мы определяем набор измеримых функций R с нормой $\|q\|_R$, заданной как:

$$\|q\|_R = \int \int \frac{|q(x)q(y)|}{|x-y|^2} dx dy < \infty$$

Этот набор распознается как класс Роллиника. Следующая теорема была заявлена в [4]:

Теорема 1. Пусть $\|q\|_R < 1/(4\pi)$, тогда решения уравнения Шрёдингера могут быть выражены как:

$$\Psi_+(k, \theta, x) = \Psi_0(k, \theta, x) + \sum (Gq)^n \Psi_0 \quad (3)$$

$$A(k, \theta', \theta) = -(1/(4\pi)) \int \int q(x) \Psi_0(k, \theta, x) \Psi(k, -\theta', x) dx \quad (4)$$

Мы вводим

$$q_{Ua}(x) = q(Ux + a)$$

где

$$\begin{aligned} UU' &= U'U = I \\ a &\in \mathbb{R}^3 \end{aligned}$$

Соответствующие амплитуда и волновые функции, обозначаемые как

$$A_{Ua}, \Psi_{Ua}, E_{Ua}$$

ассоциированы с этими потенциалами.

Теорема 2. : Волновая функция Ψ_{Ua+} может быть выражена как:

$$\Psi_{Ua+}(k, \theta, x) = \Psi_0(k, \theta, x) + \sum (Gq_{Ua})^n \Psi_0 \quad (5)$$

$$A_{Ua+}(k, \theta', \theta) = -(1/(4\pi)) \int q_{Ua}(x) \Psi_0(k, \theta, x) \Psi_{Ua}(k, -\theta', x) dx \quad (6)$$

Доказательство: Теорема напрямую следует из представлений (3) и (4).

Теорема 3. : Полюса функций Ψ_{Ua+} и Ψ_+ совпадают, т.е.

$$E_{Ua} = E.$$

Доказательство: Из представлений (3) и (4).

$$\Psi_{U_{a+}}(k, \theta, x_1) = \Psi_0(k, \theta, x_1) + \sum_{n=1}^{\infty} \prod_{k=1}^n \int \frac{q_{Ua}(x_{k+1}) e^{ik|x_k - x_{k+1}|}}{|x_k - x_{k+1}|} \Psi_0(k, \theta, x_{n+1}) dx_2 \dots dx_{n+1} \quad (7)$$

Теорема 4. : Амплитуды функций $\Psi_{U_{a+}}$ и Ψ_+ могут быть вычислены как:

$$A_{Ua}(k, \theta', \theta) = e^{ik(\theta - \theta', a)} A(k, \theta', \theta)$$

Доказательство: Из теоремы (2)

$$A_{Ua+}(k, \theta', \theta) = -(1/(4\pi)) \int q_{Ua}(x_1) \Psi_0(k, \theta, x_1) \Psi_{Ua}(k, -\theta', x_1) dx_1 \quad (8)$$

Из теоремы (3)

$$A_{Ua+}(k, \theta', \theta) = -(1/(4\pi)) \int q_{Ua}(x_1) \Psi_0(k, \theta, x) [\Psi_0(k, -\theta', x_1) + \sum_{n=1}^{\infty} \prod_{k=1}^n \int \frac{q_{Ua}(x_{k+1}) e^{ik|x_k - x_{k+1}|}}{|x_k - x_{k+1}|} \Psi_0(k, -\theta', x_{n+1})] dx_2 \dots dx_{n+1} dx_1$$

$$A_{Ua+}(k, \theta', \theta) = e^{ik(\theta' - \theta)} A(k, U'\theta', U'\theta)$$

Раскрытие инвариантности дискретности собственных значений в уравнениях Шрёдингера: ключевые аспекты и практические приложения

В данном исследовании раскрывается значительная связь, касающаяся инвариантности дискретности собственных значений для семейства потенциалов, полученных путем линейных преобразований переменных. Простота этих преобразований показывает, что многие достижения, полученные с использованием пар Лакса, являются внутренними свойствами, возникающими в результате линейных преобразований переменных в уравнениях Шрёдингера.

Для анализа и оптимального использования сейсмических данных.

Для анализа и оптимального использования данных ультразвукового сканирования.

Для анализа и оптимального использования данных электромагнитного сканирования.

Для анализа и оптимального использования данных о нелинейных колебаниях сканирования.

Список использованных источников

1. E. Schrödinger, "Quantisierung als Eigenwertproblem (Erste Mitteilung)," Annalen der Physik, Vol. 384(79), pp. 361-376, 1926.
2. E. Schrödinger, "Quantisierung als Eigenwertproblem (Zweite Mitteilung)," Annalen der Physik, Vol. 384(79), pp. 489-527, 1926.
3. C. S. Gardner, J. M. Greene, M. D. Kruskal, R. M. Miura, "Method for Solving the Korteweg-deVries Equation," Physical Review Letters, Vol. 19, pp. 1095-1097, 1967.
- R. G. Newton, "Inverse scattering Three dimensions," Journal of Mathematical Physics, Vol. 21, pp. 1698-1715, 1980.

ӘОЖ 004.056.5

ПРАКТИКАЛЫҚ ТОПТЫҚ ҚОЛ ҚОЮ ХАТТАМАЛАРЫН ҚҰРУ ЖӘНЕ ӘЗІРЛЕУ ӘДІСТЕРІ

Жанарбекұлы Алмаз

yaphets9705@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ механика-математика факультетінің криптология

мамандығының 2-курс магистранты

Ғылыми жетекшісі – А. Ж. Танирбергенов

Аннотация

Бұл мақалада топтық қол қоюдың практикалық хаттамаларын құру және әзірлеу әдістері қарастырылады. Топтық қол қою хаттамалары электрондық құжаттар мен хабарламалардың қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады, бұл бірнеше қатысушыларға деректерге ұжымдық қол қоюға мүмкіндік береді. Біз осындай хаттамаларды әзірлеудің әртүрлі тәсілдерін,