

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шокира Фархода
«**Математическое моделирование динамических и топологических локализованных решений нелинейных эволюционных уравнений**», представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Исследование свойств локализованных решений нелинейных уравнений в частных производных является одной из наиболее важных направлений в математической физике. Данное направление является особенно актуальным в современных практических внедрениях от телекоммуникаций, гражданского строительства и машиностроения до индустрии наукоемких отраслей промышленности. Известно, что локализованные решения в частном случае описывают так называемые солитоны – метастабильные локализованные структуры нелинейных сред, отличающиеся недисперсионной природой, стабильностью и способностью сохранять форму при распространении, а также взаимодействиях. Эти свойства локализованных (солитонных) решений являются основными причинами заинтересованности исследователей и инженеров в их изучении и практическом использовании. Сегодня устойчивые локализованные решения имеют широкий спектр эффективных практических применений – в разработке сегнетоэлектрических материалов в виде доменных стенок, в биомолекулярных цепях, связанных с низкочастотным коллективным движением в белках, в виде основного механизма переноса энергии внутри нейронов, в оптических волокнах в качестве функциональной основы высокоскоростной связи и сетей с высокой пропускной способностью, в системе Джозефсоновских переходов, где данные решения описывают распространение электромагнитных волн между сверхпроводниками и т. д.

Тем не менее, всё еще остается огромный нераскрытый потенциал практических применений локализованных структур, описываемых локализованными решениями нелинейных эволюционных уравнений в широком спектре научных и технических областях, таких как электрохимия, электромагнетизм, гидродинамика, акустика, космология, астрофизика, физика плазмы, а также индустрия микро- и наноэлектронных устройств. При исследовании данных задач одним из эффективных инструментов является

математическое моделирование, часто предшествующее экспериментальной работе и направляющее исследователей к перспективным решениям и инновационным разработкам. Это ускоряет научные открытия и обеспечивает эффективное использование ресурсов, как в поиске новых закономерностей, так и в выявлении новых свойств физических явлений, описываемых нелинейными эволюционными уравнениями.

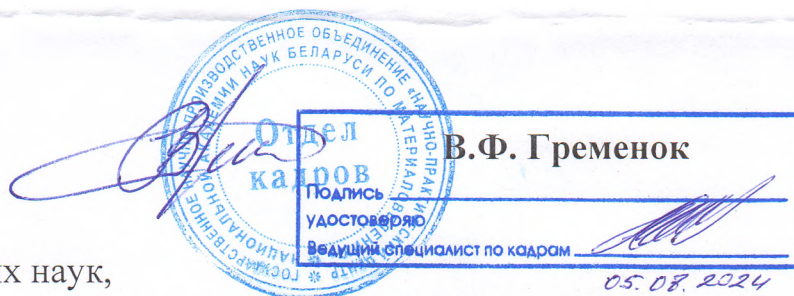
Решению именно этих актуальных задач направлено исследование диссертационной работы Шокира Ф., где методами математического моделирования получены уникальные результаты, описывающие новый класс двумерных бризерных решений, а также новые свойства локализованных решений, описывающих динамику двумерных топологических локализованных структур. Судя по автореферату в диссертационной работе Шокира Ф. затронуты также некоторые проблемы математического моделирования квантовомеханических явлений и систем со спиновым значением $\hbar > 1/2$, где, в частности, выведен общий вид корреляционных функций, так называемых, ориентированных состояний, отличающихся между собой спиновым числом кратным $\hbar = 1/2$. Исходя из положений, сформулированных в автореферате, можно заключить, что структура диссертации выстроена корректно, а последовательность обсуждаемых научных задач логична. Автореферат диссертации содержит все необходимые разделы и в полной мере раскрывает содержание диссертации.

Однако в качестве замечаний следует отметить, что в автореферате не совсем полно отражены вопросы касательно выбора языка программирования, а также проведения сравнений с текущими экспериментальными данными, которые могут послужить, в том числе пожеланием для будущих исследований автора. Так, с технической точки зрения желательно использование современных языков программирования, рассчитанных для научных задач, в том числе часто используемые в физике такие языки программирования, как Python и C++. Также желательно более подробнее рассмотреть практические аналогии и сравнения выявленных в главе 3 новых свойств топологических вихрей с существующими результатами экспериментов по двумерным системам.

Однако вышеуказанные замечания никоим образом не снижают научный и практический уровень работы. Использованный в диссертации классический

язык программирования Fortran, разработанный в свое время сугубо для численных и научно-вычислительных задач, также широко используется до настоящего времени для инженерных и сложных научных вычислений. В работе достаточно аргументированно и обосновано показана научная новизна и практическая значимость проведенных исследований.

Таким образом, содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертационное исследование Шокира Фархода на тему «Математическое моделирование динамических и топологических локализованных решений нелинейных эволюционных уравнений» полностью отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Исходя из несомненной актуальности диссертационного исследования, новизне полученных научных результатов, представленных в более чем 120 публикациях, включая 3 монографии и 12 свидетельства о государственной регистрации разработанных алгоритмов и программ, с полной уверенностью можно утверждать, что автор диссертации Шокир Фарход заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.



Доктор физико-математических наук,
по специальности 01.04.10 – физика полупроводников (2007 г.), профессор.
Заведующий лабораторией физики полупроводников Государственного научно-производственного объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по материаловедению».
Республика Беларусь, 220072, г. Минск, ул. П. Бровки, д.19, пом. 5.
Рабочий телефон: +375-172 40-02-49. Е-маил: gremenok@physics.by