

Отзыв научного руководителя
на диссертацию Вервейко Дарьи Вячеславовны

«Математическое моделирование эффектов конечного объёма при автоволновых процессах в химическом реакторе», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Дарья Вячеславовна Вервейко, окончившая с отличием физико-математический факультет Курского государственного университета по специальности «Прикладная математика и информатика», поступила в аспирантуру в 2011 году, что послужило закономерным продолжением ее научной работы в студенческие годы.

Поставленная перед ней задач математического моделирования имеет как фундаментальную сторону (связанную с вопросом существования и описания автоколебательных и автоволновых процессов в распределенных динамических системах), так и прикладную (в частности, соответствующие пункту «Технологии биоинженерии» Перечня критических технологий Российской Федерации) и требует разработки новых численных методов и алгоритмов, а также их реализации в соответствующем научном программном обеспечении.

Дарья Вячеславовна успешно достигла поставленной цели, решив составляющие ее задачи численного математического моделирования процессов в открытом химическом реакторе на основе новой системы типа «реакция-диффузия» с однонаправленной реакцией и анализа полученных результатов, как с точки зрения математической теории динамических систем, так и с точки зрения разработки прикладных алгоритмов.

Основные положительные моменты, выполненной Д.В. Вервейко работы:

- детальное численное исследование имитационной модели открытого гликолитического реактора, процессы в котором описываются принципиально новой математической моделью (модифицированной моделью Селькова с однонаправленной химической реакцией, дополненной диффузией); следует отметить специально разработанный для этой цели комплекс программ в среде FlexPDE, получивший свидетельство о государственной регистрации (без соавторов).
- комплексное, как аналитическое, так и численное исследование задачи о влиянии диффузионной связи на процессы структурообразования в системе связанных осцилляторов Селькова, совершающих колебания в релаксационном режиме; получен не только аналитический математический критерий синхронизации в зависимости от силы связи и характерного взаимного расположения точек связанных осцилляторов на предельном цикле, но и разработан новый оригинальный численный метод анализ нетьюринговского структурообразования в подобных нелинейных системах на основе вейвлет-анализа и

показана эффективность построения оригинальных вейвлет-бифуркационных диаграмм для характеристики динамических переходов.

Следует отметить, что данные работы удостоены гранта-премии *Women in Computability* научного издательства *Elsevier*, присужденной в честь 100-летия Алана Тьюринга и давшей возможность устного доклада на посвященной этому событию юбилейной научной конференции в Великобритании. Кроме того, результаты успешно докладывались и на ряде других международных конференций, в том числе, проходивших в Германии и Болгарии, участие в которых было поддержано, в том числе грантом Российский фонд фундаментальных исследований, в котором Д.В. Вервейко выступила в роли руководителя проекта.

Об интегрированности Д.В. Вервейко в мировое научное сообщество говорит также использованный ею широкий круг международных источников, как в обзоре, так и в качестве экспериментальных данных для верификации математической модели, а также публикация собственных результатов в ведущих международных журналах по тематике – *Physical Review E, International Journal of Bifurcation and Chaos, Discrete and Continuous Dynamical Systems, Applied Mathematical Modeling*.

Таким образом, можно сделать вывод, что Дарья Вячеславовна Вервейко является сложившимся специалистом в области математического моделирования и разработки соответствующих моделированию задачам численных алгоритмов и научного программного обеспечения. Решенные в рамках данного направления задачи демонстрируют оригинальные результаты из всех трех областей, относящихся к паспорту специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, диссертация удовлетворяет всем требованиям Положения ВАК о присуждении ученых степеней, а Дарья Вячеславовна Вервейко заслуживает присуждения по данной специальности ученой степени кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель,
доктор физико-математических наук



Е.Б. Постников

