

МАТЕМАТИКА КОМПЬЮТЕР ОБРАЗОВАНИЕ



Анализ сложных биологических систем

Школа-конференция



Тезисы

Дубна 30 января – 3 февраля 2012

МАТЕМАТИКА КОМПЬЮТЕР ОБРАЗОВАНИЕ

Международная школа-конференция

Анализ сложных биологических систем

Математические модели субклеточных систем

Радиационная биофизика и спектрофотометрия

Под редакцией

Г.Ю. Ризниченко и А.Б. Рубина

Тезисы

Выпуск 19



Москва ♦ Ижевск

2012

Адрес Оргкомитета: 119991, Москва, Ленинские Горы, д. 1, стр. 12, МГУ, Биологический ф-т
кафедра Биофизики, тел.: (495) 939-02-89, факс: (495) 939-11-15,
E-mail: MCE@mce.su, сайт: www.mce.su

ДЕВЯТНАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МАТЕМАТИКА. КОМПЬЮТЕР. ОБРАЗОВАНИЕ

МЕЖДУНАРОДНАЯ ШКОЛА-КОНФЕРЕНЦИЯ

АНАЛИЗ СЛОЖНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СУБКЛЕТОЧНЫХ СИСТЕМ. РАДИАЦИОННАЯ БИОФИЗИКА И СПЕКТРОФОТОМЕТРИЯ

Дубна, 30 января – 4 февраля 2012 г.

Конференция проходит при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований,
грант № 12-04-06001-г.

Организаторы Конференция:

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
Объединенный институт ядерных исследований (г. Дубна),
Международный университет природы, общества, человека «Дубна»,
Пушкинский центр биологических исследований РАН,
Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН (г. Москва),
Межрегиональная общественная организация «Женщины в науке и образовании».

Международный Научный Комитет:

Н.В. Аммосова, Н.В. Белотелов, А.Е. Варшавский, Н.А. Винокурова, А.В. Гиглавы, И.С. Гудович,
Г.Р. Иваницкий, В.В. Иванов, Ю.И. Журавлев, В.И. Заляпин, И.С. Емельянова, В.Е. Карпов,
А.А. Клементьев, А.В. Коганов, А.С. Комаров, В.М. Комаров, В.В. Кореньков, В.Д. Лахно, А.И. Лобанов,
Е.И. Маевский, М.Е. Мазуров, Г.Г. Малинецкий, Н.А. Митин, А.А. Полежаев, Ж.М. Раббот, Н.Х. Розов,
М.Ю. Романовский, Ю.М. Романовский, А.Б. Рубин, Д.А. Силаев, Е.А. Солодова, Ю.Ю. Тарасевич,
М.Н. Устинин, Д.С. Чернавский, А.И. Чуликов, Л.Я. Шляпочник, Л.В. Якушевич (Россия), W. Ebeling
(Германия), В.А. Шлык (Беларусь), Н.Д. Гернет (Украина).

Оргкомитет:

Галина Юрьевна Ризниченко – Председатель Оргкомитета МКО-19, профессор Московского
государственного университета, председатель правления Межрегиональной общественной
организации «Женщины в науке и образовании» (г. Москва);

Андрей Борисович Рубин – Председатель Оргкомитета Школы-конференции «Анализ сложных
биологических систем», член-корр. РАН, профессор, зав. кафедрой биофизики биологического
факультета Московского государственного университета (г. Москва);

Рудольф Гейнцевиц Поле – сопредседатель, советник при дирекции ОИЯИ (г. Дубна);

Владимир Васильевич Кореньков – сопредседатель, зам. директора Лаборатории информационных
технологий ОИЯИ (г. Дубна);

И.Н. Бабич, И.А. Баландина, Т.Н. Гончарова, А.Н. Дьяконова, Д.В. Зленко, Т.Б. Ивашкевич,
О.С. Князева, Н.В. Копытова, И.Б. Коваленко, Г.А. Коробова, А.А. Новикова, Т.Ю. Плюснина,
Т.А. Стриж, Л.Д. Тёрлова, Д.М. Устинин, П.В. Фурсова, С.С. Хрущёв, Н.Д. Янсон.

Секции

- S1. Математические теории
- S2. Вычислительные методы и математическое моделирование
- S3. Анализ сложных биологических систем. Эксперимент и модели
- S4. Социально-экономические исследования
- S5. Гуманитарное и естественно-научное образование
- S6. Музей в современном мире
- S7. Гендерная теория и практика

ISBN 978-5-93972-925-3

© Межрегиональная общественная организация «Женщины в Науке и Образовании», 2012

ЗАДАЧА ПОСТРОЕНИЯ ГАМИЛЬТОНИАНА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Кулябов Д.С., Королькова А.В.

Российский университет дружбы народов, Россия, 117198, Москва, ул.
Миклухо-Маклая, д.6, dharmatmx.pfu.edu.ru, akorolkova@sci.pfu.edu.ru

В случае применения численных методов для решения задач электродинамики практикуется приём дискретизации системы динамических уравнений. Однако, существует проблема соответствия решений дискретного и непрерывного уравнений. Зачастую дискретные уравнения дают хаотические решения, заведомо отсутствующие в непрерывном случае. Для обеспечения согласованности решений непрерывной и дискретной систем уравнений необходимо наложить определённые условия на процесс дискретизации, например, потребовать сохранения каких-либо инвариантов. В частности, в методе вариационных интеграторов [1, 2] предполагается сохранение симплектической формы (следовательно и группы движений), что приводит к задаче построения гамильтониана исходной системы.

Уравнения Максвелла с источником задают пресимплектическую форму (т.е. гамильтониан со связями). Однако для уравнений Максвелла без источников возможно построение симплектической формы, соответственно и построение гамильтониана.

В работе рассмотрены уравнения Максвелла без источников, для которых несколькими методами найден гамильтониан в произвольной криволинейной системе координат и в разных представлениях (в частности, в векторном и импульсном представлениях). Гамильтониан в данном случае требуется для построения симплектического интегратора (вариант вариационного интегратора, сохраняющий симплектическую форму). Физически поле без источников соответствует волноводу.

Обычно ограничиваются рассмотрением уравнений Максвелла в декартовых системах координат, избегая изначальной записи системы в криволинейных координатах. При этом переход к криволинейным координатам осуществляется явным преобразованием систем координат, что порождает отсутствие общности и наглядности данного подхода. В нашем случае уравнения Максвелла и гамильтониан имеют явно ковариантную форму. Это упрощает операции с уравнениями Максвелла и гамильтонианом, поскольку имеется их запись для произвольной криволинейной системы координат.

Литература.

1. *Marsden J.E. and West M. Discrete mechanics and variational integrators, Acta Numerica* 10, 357-514, 2001.
2. *West M. Variational integrators, Ph.D. thesis, California Institute of Technology, 2004.*