

известных на текущий момент приложений методов алгебраической топологии и дифференциальной геометрии в теории поля и теории конденсированных сред.

Предварительно, в главе III автором популярно излагаются те основные положения современной теории поля и статистической физики, которые собственно и обеспечили возможность унифицированного подхода к описанию разного рода нелинейных явлений. При этом одни и те же факты приведены, например, как на теоретико-полевом языке, так и в терминах теории расслоенных пространств. Такой прием позволяет физикам достаточно быстро уяснить "физический смысл" чисто геометрических терминов, и, в свою очередь, дает понятную для математиков формализацию физических задач.

В IV главе достаточно полно представлены топологическая структура монополюсных и инстантонных<sup>2</sup> решений. Поскольку книга ориентирована в первую очередь на теоретиков, то предпочтение отдается не общим схемам и доказательствам существования решений, а конструктивному построению решений в явном виде. Так, для чистых уравнений Янга–Миллса вместо общей, но формальной схемы получения  $n$ -инстантонных решений Атья–Хитчина–Дринфельда–Манина, подробно изложены менее общие, но зато выраженные явными формулами решения Белавина–Полякова–Тюпкина–Шварца, Хоффа и Виттена. Тем не менее читатель найдет здесь и результаты более общего характера: топологический критерий существования монополюсных решений, теорию гармонических отображений, топологические аспекты существования многомерных решений и многое другое.

Содержание V главы, посвященной топологии упорядоченных конденсированных сред, представляет особый интерес и практически не имеет аналогов в мировой литературе монографического или учебного характера. Объектами топологического анализа в упорядоченных средах (т.е. средах, допускающих описание в терминах

параметра порядка) являются дефекты в жидких кристаллах, особенности в  $A$ - и  $B$ -фазах сверхтекучего  $^3\text{He}$ , структура фаз в  $^3\text{He}$  и нейтронной звезде и т.п. Для их классификации и описания используются достаточно разнообразный топологический арсенал, включающий коэффициенты Милнора и инвариант Хопфа, клейновы поверхности и произведения Уайтхеда, общую теорию зацеплений, теорию узлов и т.д.

В заключении автор знакомит читателя с тенденциями современных исследований, с обозримыми на данный момент перспективами подхода и формулирует ряд актуальных задач.

Фактически мы находимся на одной из ранних стадий применения топологических методов к исследованию нелинейных динамических систем, совокупность которых, по идее, и составляет сущность окружающего нас мира. Несомненно и то, что освоение этих методов все большим числом теоретиков позволит не только продвинуться в решении насущных задач, но и по иному взглянуть на целый ряд проблем. Без сомнения книга М.И. Монастырского "Топология калибровочных полей и конденсированных сред" будет в первую очередь полезной в освоении современного математического арсенала широкому кругу специалистов из разных областей, аспирантам и студентам старших курсов. Математики найдут в ней достаточно четко сформулированные физические проблемы, для решения которых возможно потребуются дальнейшее развитие известных методов.

По понятным причинам не совсем этично было бы рекомендовать приобретение книги в английском варианте российским ученым, а тем более студентам. Но благодаря финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований оказалось возможным и русское издание книги, которое вышло в Издательстве ПАИМС при Российском университете дружбы народов.

По вопросам приобретения книги желающие могут обратиться по адресу:

117923, ГСП-1, Москва,  
ул. Орджоникидзе, 3  
Издательство ПАИМС  
тел./факс (095) 954-0228

или непосредственно в ИТЭФ к Т.В. Беловой 125-91-68.

*В.И. Санюк*

<sup>2</sup> Терминологическое замечание: автор использует несколько расширенное толкование термина "инстантон", применяя его и к кинковым решениям  $\phi^4$ - и  $\sin$ -Гордон моделей и к решениям двумерных киральных моделей, которые определены на пространствах с метрикой Минковского и для которых чаще используется термин "топологические солитоны", а "инстантонами" обычно называют решения в евклидовых полевых теориях.

## Сборник трудов Л.А. Вайнштейна

### Теория дифракции. Электроника СВЧ.

Л.А. Вайнштейн (М.: Радио и связь, 1995) 600 с.  
PACS numbers: 61.14.Dc, 01.30.Ee

Рецензируемая книга только формально может быть отнесена к категории академических изданий, в которых собираются основные труды крупного ученого и цель которых состоит в том, чтобы дать достаточно полное представление о его творчестве. Редакционная коллегия, возглавляемая С.М. Рытовым, должна была отобрать не более 1/4 из всего, что Л.А. Вайнштейн опубликовал за 40 лет. Ей удалось создать книгу по современным

вопросам теории дифракции и электроники СВЧ. В самой книге — в редакционных статьях и в воспоминаниях коллег Л.А. Вайнштейна (весь этот материал очень краток) — сказано о тех особенностях творчества автора, которые делают его работы и сегодня актуальными. Эти особенности состоят, во-первых, в логической безупречности его рассуждений и в глубине анализа, содержащегося в его работах. Изучение этих работ позволяет не только узнать, как движется электрон или распространяется электромагнитная волна, но дает также возможность проследить путь, приведший автора к решению этих задач. Вторая особенность работ Л.А. Вайнштейна

также связана с тем, насколько всесторонне продумывал он вопрос, о котором писал. Она состоит в том, что автор не обгоняет читателя, но и не тормозит его. Это — свойство хорошего лектора (Л.А. Вайнштейн был превосходным лектором), но лектор видит реакцию зала, а автор должен предугадать реакцию читателя. Л.А. Вайнштейн в совершенстве владел этим искусством; поэтому его работы создают впечатление гармонически развивающегося рассуждения.

В книге два больших раздела, обозначенных в ее заглавии. Основные темы первого раздела: полубесконечный волновод, открытые резонаторы, частые решетки, параболическое уравнение. Основные темы второго раздела: нерелятивистские и релятивистские электронные приборы, взаимодействие электронных потоков с резонансной системой.

Одна из трех статей, вышедших уже после смерти автора, называется "О полевых и электронных колеба-

ниях и волнах в сверхвысокочастотной вакуумной электронике". В ней исследовано взаимодействие электронных и электромагнитных колебаний "... и выяснены условия, при которых электронные колебания играют главную роль и нарастают во времени благодаря связи с колебанием резонатора". Показано, что "... в конкуренции полевого и электронного колебаний побеждает более долгоживущее, т.е. имеющее наибольшее характерное время: для поля — это время затухания ..., для электронов — время пролета ...". Типичная для Л.А. Вайнштейна трактовка результатов математического анализа.

Рецензируемая книга — одна из первых научных книг, вышедших за последние несколько лет (и, заметим, продаваемая по символической цене), притом в нормальном полиграфическом оформлении. Может быть, в России возобновляется научное книгопечатание?

Б.З. Каценеленбаум

## Фемтохимия

**Фемтосекундная химия**, т. 1 и т. 2 под редакцией Е. Манца и Л. Вёсте (Femtosecond Chemistry, Vol.1 and Vol. 2 ed. by J. Manz and L. Wöste, VCH, Weinheim, New York, Basel, Cambridge, Tokyo, 1995) 916 pp

\PACS numbers: 82.40.gs, 82.40.Mw, 01.30.Cc

На первый взгляд кажется, что эта книга должна рецензироваться в *Успехах химии*, а не в *УФН*. Но для российского читателя это было бы не совсем правильно. Дело в том, что условная "граница" между физикой и химией для зарубежных и отечественных исследователей не одна и та же. За рубежом эта граница заметно смещена в область физики, так как исследования в области молекулярной и химической физики, ведущиеся физиками в России, традиционно относятся за рубежом к химии. Другими словами, химики за рубежом очень мощно используют физические методы (молекулярные пучки, лазеры, разнообразные методы спектроскопии и т.д.), что менее характерно для нашей химии. Это относится и к фемтосекундной химии, которая является, можно сказать, последним "криком моды". Достаточно сказать, что по этой проблеме уже проведены две международные конференции (Берлин, 1994; Лозанна, 1995) и последняя XX Сольвеевская конференция по химии под названием "Фотохимия: химические реакции и их контроль в фемтосекундном масштабе времени". Так что, появление рецензируемой двухтомной коллективной монографии вполне своевременно.

Монография состоит из 5 частей и 27 глав, написанных в большинстве случаев лидерами исследований в соответствующих направлениях, охватывающих очень широкий спектр: от фундаментальных концепций до различных частных случаев. Названия частей (I — Фемтосекундная химия: от флэш-фотолиза до фемтохимии; II — Простые системы: молекулы; III — От простых систем к сложным: кластеры; IV — Сложные системы: жидкости, твердые тела, поверхности и фотосинтетические реакционные центры; V — Новые направления в фемтосекундной химии: контроль волновых пакетов и перспективы) дают верное представление о содержании монографии. Сразу отметим, что научный уровень

разных глав довольно неоднороден, что естественно, так как мне кажется, что сегодня в мире не насчитать 27 первоклассных лидеров исследований в этой области. Но тем не менее, роль редакторов и издательство взяло на себя нелегкий труд опубликовать такой обширный двухтомник, это можно только приветствовать. Жаль, что прошли времена, когда издательство "Мир" переводило такие важные (milestone) книги на русский язык.

Естественно, краткий вводный ретроспективный обзор написан знаменитым лордом Дж. Портером (G. Porter), который вместе с М. Эйгеном (M. Eigen) и Р. Норришом (R. Norrish) изобрел метод "флэш-фотолиза" (за что получил вместе с ними Нобелевскую премию по химии в 1967 г. за "исследование чрезвычайно быстрых химических реакций, возникающих при нарушении равновесия с помощью очень коротких импульсов энергии"), обладавший в 50–60-е годы временным разрешением на уровне  $10^{-3}$  сек. Ему же принадлежит короткая интересная глава "Фемтосекундные процессы в фотосинтезе". Чтобы понять ситуацию с временным разрешением при исследовании химических процессов, лорд Дж. Портер вспоминает заявление, сделанное в 1947 г. президентом Фарадеевского общества сэром Г. Мельвином: "Прямые физические методы излучения не могут достигнуть требуемых значений, которые намного меньше точных измерений интервалом времени, например,  $10^{-3}$  сек". Сегодня, спустя 50 лет, динамика химических реакций изучается в масштабе времени в  $10^{10}$  раз меньшем, т.е. в интервале 10–100 фс.

Центральной в монографии является глава II "Фемтохимия: концепции и применения", написанная признанным лидером фемтосекундной химии проф. А. Зивэйлом (A. Zewail) из Калтеха в Пасадене, США. По существу, как справедливо отметили редакторы монографии, это "книга в книге" (более 120 стр.). В ней последовательно рассмотрены ультрабыстрые процессы (внутримолекулярная релаксация энергии и когерентности, молекулярный распад и т.д.) от простых двух-, трехатомных до сложных молекул как в изолированных условиях (молекулярные пучки), так и в растворах. В