связанных с экспериментом наглядных моделях динамического хаоса и явлений самоорганизации. Многообразны классические и квантовые статистические задачи, составляющие основу современной статистической оптики. Сейчас в ряде университетов в нашей стране и за рубежом созданы лекционные курсы, отражающие новые достижения, широко использующие новые возможности их дидактического использования.

Рецензируемую книгу, написанную известными американскими физиками-теоретиками Миллони и Эберли, можно рекомендовать в качестве одного из учебных пособий для курсов подобного рода. Авторы воспользовались названием "лазеры"; однако книга представляет собой все же скорее введение в лазерную физику, а не просто более или менее стандартное изложение основных положений физики лазеров. Первые десять ее глав (примерно треть книги) посвящены основам классической и квантовой физики излучения света и его взаимодействия с веществом. Здесь авторам удалось, сохраняя разумный объем, рассмотреть основные представления, необходимый математический аппарат (особо следует отметить удачное изложение основ теории взаимодействия двухуровневой квантовой системы с излучением), и что особенно важно — провести конкретное и четкое сопоставление классического и квантового подходов в теории излучения и поглощения света.

Вторая треть книги посвящена физике лазеров.

Заключительная часть содержит изложение основ статистической и нелинейной оптики.

В таком построении, конечно, есть определенная дань традиции; многие относительно новые темы фигурируют в качестве "аддитивного" материала. Гораздо логичнее сейчас выглядит включение представлений о физике нелинейности, нелинейном отклике вещества на световое поле в числе базовых понятий, на которых строится весь курс оптической физики. При таком построении, можно, в частности, связать, как известно, квантовую и классическую картины вынужденного излучения. Ряд предложений можно было бы высказать и относительно более органичного изложения основных понятий статистики. Хотя эти замечания и основываются на опыте преподавания физической оптики в Московском университете, рецензент ясно отдает себе отчет о том, что лучший способ аргументации педагогических идей — написание учебников. Поэтому, завершая эту рецензию, специально отметим сильные стороны книги Миллони и Эберли.

Несомненны педагогические достоинства книги; удачен отбор материала, хорошо подобраны задачи и примеры, тщательно выверено соотношение между прекрасно изложенным теоретическим материалом, качественными моделями, физической дискуссией.

Безусловно, был бы очень полезен русский перевод книги Милонни и Эберли.

С.А. Ахманов

551.511(049.3)

АСИМПТОТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ АТМОСФЕРНЫХ ДВИЖЕНИЙ

Zeytounian R. Asymptotic Modeling of Atmospheric Flows. — Berlin a.o.: Springer-Verlag. 1990. — 396 p.

Физики и гидродинамики, специализирующиеся в области динамической метеорологии, не избалованы большим количеством монографической литературы по данному предмету. Каждая новая книга — своего рода событие и заслуживает внимательного к себе отношения.

Проф. Зейтунян рассматривает метеорологию как раздел современной гидродинамики. Цель книги — изложить динамическую метеорологию, основываясь на методах теории сингулярных возмущений, почерпнутых из опыта гидродинамических исследований. В определенном смысле представляемая книга — энциклопедия по применению асимптотических методов в метеорологии. В этом ее наибольшая полезность.

Уместно дать более предметное представление о содержании книги. В ней 13 глав. Четыре первые главы — по сути вводные, они дают представление об атмосфере как гидродинамической системе, здесь же введены основные безразмерные критерии подобия и на их основе уравнения гидродинамики и граничные условия сформулированы в безразмерном виде, удобном для применения асимптотических методов. Проанализированы основные типы волн в атмосфере (акустические, внутренние и волны Россби) в связи с известной проблемой фильтрации "ненужных" решений при описаниях крупномасштабных процессов.

В гл. 5 автор берет своеобразный "тайм-аут", излагая концепцию книги и ее конечную цель — "асимптотизировать" (по его выражению) динамическую метеорологию. Здесь же изложены идеи двух асимптотических методов, которые далее систематически применяются в книге: метода сращиваемых асимптотических разложений и метода разделения масштабов (на "быстрые" и "медленные" переменные) и иллюстрации их применения (гл. 6). Последующие главы, несущие основную смысловую нагрузку, делятся на главы, посвященные гидродинамическим приближениям, используемым в динамической метеорологии (гл. 7 — 10), и главы, посвященные

© Ф.В. Должанский, М.В. Курганский 1991

атмосферным моделям (гл. 11 — 13). Р. Зейтуняну удалось провести тщательный асимптотический вывод и анализ (в том числе сравнительный) квазистатического приближения, приближения Буссинеска (приближения "свободной конвекции"), приближения несжимаемой жидкости (плотность—лагранжев инвариант) и, наконец, приближения глубокой конвекции. В этом несомненное достоинство книги.

В гл. 11 разобрана классическая квазигеострофическая модель атмосферы, кроме того, так называемая "агеострофическая модель" (с учетом поправок к геострофическому ветру более высокого порядка малости), а также задача об экмановском пограничном слое с учетом процессов адаптации (приспособления) к разобранным гидродинамическим режимам.

Гл. 12 посвящена менее грубой — квазисоленоидальной модели атмосферы (требуется лишь малость чисел Маха). Разобраны как классические, так и принадлежащие автору результаты (в соавторстве с проф. Гиро (J.P. Guiraud)). Наконец, последняя гл. 13 носит более прикладной характер: в ней изложены асимптотические подходы к моделированию мезометеорологических процессов (бризов, подветренных горных волн, ветров на склонах).

В книге есть приложение, где автор использует свой опыт работы с асимптотическими рядами для иллюстративного вывода уравнений общей циркуляции атмосферы.

Возможно, стоит сказать несколько слов о самом авторе. Р. Зейтунян родился во Франции, затем жил в нашей стране, работал в Гидрометцентре СССР, занимался там динамической метеорологией, а теперь более 25 лет снова живет во Франции, работает в области гидродинамики, но сохранил любовь к метеорологии. Проф. Зейтунян хорошо знаком с советской литературой (правда, не самых последних лет издания), что нашло отражение в списке процитированной литературы.

Весь труд Р. Зейтуняна, все эмоции, которые он вложил в написание книги, направлены на приобщение читателя к использованию асимптотических методов в динамической метеорологии путем демонстрации их возможностей. Эта цель во многом достигается. Вместе с тем, как это зачастую бывает, достоинства книги оборачиваются ее недостатками. Автор продемонстрировал в высшей степени аналитический подход к проблеме, практически не апеллируя к геометрическим образам. В итоге в книге более 1,5 тыс. одних только занумерованных формул и 6 рисунков.

Формальное изложение результатов, отсутствие их физической интерпретации даже в первых 4 главах, посвященных основам динамической метеорологии, до некоторой степени снижают оценку монографии. Но в целом книга несомненно полезна, она может служить ценным справочным пособием по применению асимптотических методов в гидродинамике, дополняющим имеющуюся литературу по динамической метеорологии. Именно с этой точки зрения следует рассматривать вопрос о целесообразности перевода книги на русский язык. При переводе книги на русский язык ее уместно "освежить" современной библиографией по аналитическим исследованиям атмосферных движений. От переводчика при этом потребуется определенное искусство, чтобы сделать перевод такой книги более читабельным, чем ее английская версия, которую нельзя признать удачной. Это упрек не автору книги, а ее переводчику с французского на английский.

Ф.В. Должанский, М.В. Курганский