

Посвящается Барбаре:

в память о местах,
в которых мы побывали,
достопримечательностях,
которые мы повидали,
и счастливом времени,
которое провели вместе.

Предисловие

Со времени выхода в свет первого издания этой книги в изучении звездных атмосфер происходил быстрый прогресс. С какого-то момента мне стало ясно, что книга нуждается в переиздании. Одна из главных причин создания нового варианта этой книги именно в настоящее время — это желание описать значительные успехи, которые были достигнуты в методах решения уравнения переноса в движущихся средах и в теории звездного ветра. Как и в первом издании, автор не ставил своей задачей охватить проблему со всех сторон, а по-прежнему стремился рассмотреть лишь ограниченное число задач, но зато с определенной степенью глубины.

С самого начала было ясно, что из-за острой нехватки времени у студентов при нынешних перегруженных учебных планах по астрофизике, (а это прямое следствие взрывоподобного роста наших знаний о Вселенной) бессмысленно писать книгу, которая по объему заметно превосходила бы первое издание. Поэтому, чтобы добавить новый материал, пришлось экономить на изложении старого и опустить как вопросы, представляющие узкий интерес, так и те, которые лежат в стороне от главного направления исследований, представляющих для настоящей книги первостепенный интерес. В частности, поскольку сегодняшний студент получает свои знания в области теории переноса излучения вероятнее всего из курса звездных атмосфер, но ему важны ее применения и в других физических ситуациях, я намеренно сместил центр тяжести в сторону от применений только к звездам и изложил теорию переноса более общим и полным образом. Я убежден, что глубокое понимание теории переноса излучения, изложенной в этой книге, подготовит студента к решению гораздо более широкого круга задач о переносе излучения, будь то в применении к лабораторным экспериментам или к атмосферам звезд и планет, к межзвездной среде, рентгеновским источникам или квазарам. Далее, добавлены упражнения, в которых учащемуся предлагается восстановить опущенные этапы выводов формул или самостоятельно применить теорию к простым случаям. Эти упражнения по большей части совсем просты, и их решение занимает всего несколько минут. Однако некоторые из

упражнений в гл. 7 требуют для своего выполнения значительных усилий и могут послужить неплохими курсовыми работами.

В идеале материал этой книги должен излагаться в курсе, на который отводится два календарных квартала, причем главы 1 — 7 в первой его половине, главы же 8 — 15 — во второй. Если курс охватывает целый год (два семестра), к книге следует добавить дополнительный материал по вопросам, представляющим интерес для преподавателя и для студентов, заимствованный, например, из области физики Солнца, звездной спектроскопии, пульсирующих атмосфер, пекулярных звезд, анализа химического состава и многих других. Если же курс рассчитан лишь на один семестр, рекомендую опустить в первую очередь гл. 4 и 9, которые довольно элементарны (и, возможно, уже излагались в курсах, изучавшихся ранее), и, наконец, если необходимо, то и гл. 13 (которая не абсолютно необходима для понимания основ теории образования линий).

В любом случае с неизбежностью придется оставить в стороне многие увлекательные вопросы. И студенты, и преподаватель могут испытывать чувство неудовлетворенности (которое испытывал и я, когда писал эту книгу) от того, что не удастся охватить более широкий круг вопросов. Не раз я чувствовал себя в положении путника из «Непройденного пути» Фроста [388], стр. 105 *, который выбирает лишь один из двух в равной мере верных путей, твердо зная при этом, что этот путь выведет его на правильную дорогу и что ему не придется возвращаться, чтобы искать другую тропинку. Мне остается лишь надеяться, что иные интересные пути учащиеся откроют для себя сами и что поиски этих путей доставят им истинную радость.

Теперь уже было бы невозможно перечислить всех тех, кто помогал мне изучать звездные атмосферы и теорию образования линий, и я не буду пытаться этого делать, ограничившись выражением искренней благодарности всем, перед кем я в долгу. Было бы, однако, непростительно, если бы я особо не поблагодарил Лоуренса Ауэра, Дэвида Хаммера и Джорджа Райбики, которые (как коллеги, критики, учителя, сотрудники и друзья) сильно углубили и расширили мои познания в той области, которой посвящена эта книга. Далее хочу принести глубокую благодарность профессору В. В. Моргану из Йеркской обсерватории. Его поддержка и поощрение стимулировали большую часть исследований, выполненных

* Замечание о системе ссылок. Литература приведена в конце книги в алфавитном порядке. В тексте номера ссылок приводятся в квадратных скобках, например, [105].

мною в течение нескольких последних лет, а его мудрые советы способствовали значительному их улучшению. Я признателен ему также за то, что он поделился со мною своими мыслями о том, какой ему — с той большой высоты, с которой он может смотреть на эти вещи, — представляется природа научного метода.

Кроме того, хочу поблагодарить лиц, помогавших мне при работе над этой книгой: Барбару Михалас — за прочтение и правку рукописи и машинописи; Тома Холцера и Ричарда Клейна за прочтение гл. 15 и сделанные по ней замечания и Дэвида Хаммера и Поля Кунаша, прочитавших машинописный вариант и внесших множество предложений и исправлений. Благодарю также Гордона Ньюкирка за усилия, затраченные им как директором Высокогорной астрофизической обсерватории на создание той обстановки, в которой могла быть написана эта книга. Благодарю также Паулину Франц, превратившую сотни страниц, исписанных моим неразборчивым почерком, в нормальный машинописный текст, Кэтлин Ауэр за составление указателя и Пата Брюэра из издательства «Фримэн энд компани» за эффективное и аккуратное наблюдение за процессом производства книги.

Наконец, благодарю моего отца, М. Д. Михаласа, за внесенный им ненамеренно (но бесценный) вклад, который он сделал, научив меня примером своей жизни тому, что такое *αυτοπεποιθησις* и *φιλοτιμια*.

Оксфорд, Англия
Октябрь 1977 г.

Димитрий Михалас