1957 г. Июль *Т. LXII, вып. 3*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

В. Т. Рид. Дислокации в кристаллах*). Металлургиздат, 1957, 279 стр., цена 13 р. 20 к., тираж 4 000 экз.

Несмотря на широкое использование теории дислокаций в современной физике твердого тела, до последнего времени эта теория была чрезвычайно скудно освещена в отечественной литературе. Не удивителен поэтому тот интерес, с которым читатели различных специальностей встретили выход в свет перевода книги Рида «Дислокации в кристаллах». Книга Рида представляет собой фактически учебник по основам теории дислокаций, написанный очень ясным и простым языком. Автор последовательно излагает теорию дислокаций по состоянию на 1953 г., старается отделить то, что достоверно известно о дислокациях, от различных гипотетических построений, произвольно приспосабливающих дислокационные представления для «объяснения» любых экспериментальных фактов. Критический и строго научный подход автора к теории дислокаций был положительно оценен многими советскими учеными. Не случайно учебник Рида используется Ю. Н. Работновым, В. Р. Регелем и В. Н. Рожанским в лекциях для студентов механико-математического, физического и химического факультетов МГУ.

Книга требует от читателя лишь элементарных знаний в области математики и кристаллографии. Всем основным положениям математической теории дислокаций автор дает простые геометрические доказательства, усвоение которых к тому же облегчается четкими и наглядными иллюстрациями. Изложение сопровождается многочисленными задачами и вопросами, заставляющими читателя задуматься над прочитанным материалом и более глубоко разобраться в поднятых автором проблемах. В конце каждой главы читателю предлагается решить несколько примеров, самому начертить схемы, иллюстрирующие изложенные в главе положения, или провести доказательство дополняющих главу математических теорем.

В первой части книги последовательно развиваются основные положения теории дислокаций. Начиная с простейших примеров, автор разбирает все возможные типы дислокаций. Далее рассматривается движение дислокаций и устанавливается его связь с макроскопической деформацией образца.

Проведя расчет сил, действующих на дислокации в данном поле напряжений, и внутренних напряжений, вызываемых дислокациями различных типов, автор анализирует основные случаи взаимодействия дислокаций и возможные геометрические схемы размножения дислокаций.

Вторая часть книги посвящена приложениям теории дислокаций. Одна глава освещает дислокационную теорию роста и ее экспериментальные подтверждения. В остальных четырех главах разбираются вопросы дислокационной теории границ зерен и приводятся экспериментальные подтверждения правильности ряда теоретических расчетов, касающихся энергии границ зерен и оценки подвижности границ разных типов.

К сожалению, при переводе были сокращены или опущены разделы книги, посвященные недостаткам теории дислокаций. Уже в первых строках книги автор подвергает серьезной критике прежнее состояние теории дислокаций, когда «вошло в моду придумывать дислокационную теорию почти каждого экспериментального результата по пластической деформации. Наконец, стало очевидным, что дислокации могут объяснить не только действительный, но вероятно, и любой задуманный результат и при том обычно несколькими различными способами».

Рид решительно отмежевывается от таких «теорий» и считает свою книгу «введением в дислокации» с точки зрения нового этапа развития теории, характеризующегося «критическим последовательным развитием основной теории из исходных принципов и поиском решающих экспериментальных проверок теории». В сокращенном переводе этих строк развитие теории дислокаций лишилось трудностей и по непонятным причинам увенчивается обращением к экспериментальной проверке.

---

*) Перевод В. Н. Геминова и В. С. Ивановой под редакцией чл.-корр. АН СССР И. А. Одинга.

В других разделах книги также приходится встречаться с переделыванием высказываний автора по методологическим вопросам теории дислокаций как раз под тот безапелляционный стиль, который подвергался серьезной критике в отечественной печати. На стр. 14 перевода мы читаем: «Дислокационная теория скорее является концепцией, исходя из которой представляется возможным описание существующих механизмов перемещения атомов, которые в реальных кристаллах могут быть установлены только точными экспериментами». На самом деле автор утверждает нечто обратное: «Дислокационная теория скорее является общей схемой для описания возможных атомных механизмов. Какие механизмы действуют в реальных кристаллах, может быть выяснено только решающими экспериментами».

В нескольких местах (§ 1—2, § 1—3, § 1—10 и др.) Рид подчеркивает, что лишь применительно к вопросам роста кристаллов и границ зерен теория дислокаций в состоянии сделать однозначные предсказания, поскольку только в этих случаях исключается произвол в постулировании расположения дислокаций. В переводе эти высказывания автора узнать нельзя. В ряде случаев это получилось из-за изъятия не только отдельных слов, но и целых фраз. Так, на стр. 179 читаем: «В этом заключается сила этой теории». У Рида было: «Силой и слабостью дислокационной теории» и т. д. Далее, исчезли слова о типичных для большинства проблем пластической деформации неоднозначных «объяснениях», которые «легко могут быть изменены для согласования с экспериментом». Совершенно искажен конец § 1—2 «Основы теории дислокаций». В частности, опущено указание автора на бессилие теории при отсутствии экспериментальных данных о расположении дислокаций и безнадежность попыток «вывести все результаты из дислокационной теории», когда «число возможных выводов ограничивается только остроумием, энергией и личными вкусами теоретика».

На второй странице «Введения» Рид подробно объясняет, почему он отказался освещать умозрительные попытки приложения теории дислокации к проблеме пластической деформации. Благодаря неточному переводу создается впечатление, что это приложение теории содержится в книге. На стр. 160 переводчики пишут: «В настоящей главе... излагается теория предела текучести Котрелла для монокристаллов, дается точный временной закон процесса старения». Нетрудно убедиться, однако, что Рид в этой главе не излагает теорию предела текучести и не освещает законов старения.

Слов нет, с 1953 г., когда была написана книга Рида, теория дислокаций претерпела значительный прогресс. Однако это не дает основания переводчикам произвольно и без всяких оговорок модернизировать текст книги. Несогласие с автором можно было выразить в подстрочных примечаниях, в предисловии и т. п.

Приведем еще несколько примеров грубых отступлений от текста:

Автор	Перевод (стр. 196)
«Это позволяет предположить, что можно заставить дислокации двигаться при приложении к кристаллу известных напряжений и сравнить наблюденные перемещения с предсказаниями теории дисклокаций».	«Это подтверждает способность дислокаций к передвижению под действием приложенных к кристаллу напряжений. Наблюдаемые перемещения соответствуют величинам, расчитанным, исходя из дислокационной теории».
Автор	Перевод (стр. 17)
«...происхождение дислокаций, накапливающихся в процессе деформации...»	«...источник дислокаций, который генерирует в процессе деформации новые дислокации...»
Автор (подводя итог вычислениям) «...Компоненты напряжения τ_{xz} и τ_{yz} равны нулю».	Перевод (стр. 152) «...Компоненты напряжения τ_{xz} и τ_{yz} пренебрежимо малы».
Автор	Перевод (стр. 38)
«...образующихся на дефектах поверхности...»	«...вызывает шероховатость поверхности...»
Автор	Перевод (стр. 140)
«...атомная плоскость переходит из недвойникового положениия в двойниковое и наоборот...»	«...двойниковая плоскость становится недвойниковой и наоборот...»

Автор	Перевод (стр. 48)
«В этом параграфе показывается связь вектора Бюргерса с возможными путями образования (или исключения) дислокации...»	«В этом параграфе показывается, как с помощью вектора Бюргерса можно мысленно исключать (или создавать) дислокацию...»
Автор	**Перевод (стр. 38)**
«Рис. 1—2 применим как к моноатомному слою, так и к атомной плоскости в целом кристалле».	«...В данном случае в однослойной модели (из мыльных пузырей) нарушения таковы же, как в целом кристалле».

Преимуществом книги Рида является то, что изложение теории ведется без проведения сложных математических вычислений. К сожалению, переводчики не всюду разобрались с принятыми автором обозначениями, перепутали диадное и скалярное умножение векторов, в ряде случаев векторы обозначили как скаляры и наоборот, единичный тензор на стр. 54 назвали просто «коэффициентом», а на стр. 85 ввели термин «диадик напряжений», под которым не всякий читатель поймет обычный тензор напряжений. В формулах, приведенных в задачах № 2 к главе 8 и № 1 к главе 14, переводчики сохранили допущенные в оригинале опечатки, которые становятся очевидными при первой же попытке решить эти задачи.

На стр. 153 мы читаем: «В дальнейшем будет рассмотрен более общий случай изотропной среды, при котором напряжение зависит от ориентации дислокаций по отношению к вектору Бюргерса и к осям кристалла». Этот нереальный «случай», противоречащий определению изотропности, появился из-за другой очевидной опечатки в оригинале.

Неудачно выбран перевод ряда основных терминов теории дислокаций. Вместо «краевая» переводчики принимают термин «линейная» дислокация, а вместо «наклонной» границы — «косая». В результате на стр. 176 появляется такое сочетание «прямолинейная линейная дислокация», а в подписи к рис. 1—2 из авторского текста: «заметьте, что дислокация является краем неполной атомной плоскости, поэтому она называется краевой» приходится выбрасывать слово «поэтому», разъясняющее смысл термина. Следуя переводчикам, кольцо краевой дислокации на рис. 4.4 надо было бы назвать криволинейной линейной дислокацией, а границу блоков, показанную на рис. 11.1,— косой симметричной границей. Из особо неудачных выражений следует назвать также термины «единица скольжения» (стр. 13) вместо «единичный сдвиг», «площадка текучести» вместо «предел текучести», «упругая деформация» (стр. 18) вместо «обратимая деформация», «особая плоскость» (стр. 166) вместо «лишняя плоскость», «скаляр вектора» (стр. 236 и др.) вместо «величина вектора», «дискретность деформации» (стр. 154) вместо «разрывность смещения» и др.

Сравнительно небольшой (4 тыс. экземпляров) тираж книги Рида был раскуплен буквально за один-два дня. На наш взгляд, совершенно необходимо издать эту книгу массовым тиражом как учебник по основам теории, использующейся уже в ряде отраслей науки и техники. При этом желательно было бы исправить отмеченные недостатки и упущения, дать полный перевод текста сокращенных разделов (в том числе очень ценного текста «Введения», которое в оригинале состоит всего из двух страниц), а в предисловии дать более подробную характеристику успехов теории дислокаций, достигнутых с 1953 г.

Такое дополнение могло бы еще больше повысить ценность большой и полезной работы, проведенной переводчиками.

В. Л. Инденбом