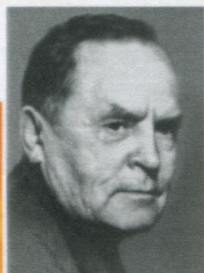




Физико-математическое
наследие

Физика



А. А. ВЛАСОВ

Выдающийся советский физик-теоретик
Лауреат Ломоносовской премии
Лауреат Ленинской премии

ТЕОРИЯ ВИБРАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОННОГО ГАЗА и ее приложения

- Мифы об ошибках Анатолия Александровича Власова развенчаны
- Приоритет А. А. Власова в открытии бесстолкновительного затухания плазменных волн (несправедливо называемого «затуханием Ландау») доказан



URSS

«Автором затухания плазменных волн является не Л. Д. Ландау, а А. А. Власов. Но клевета и человеческая молва затмили глаза физикам, и они не захотели увидеть это!»

К сожалению, многие известные физики-теоретики не хотят видеть это и сегодня!»

А. А. Рухадзе

А. А. Власов

**ТЕОРИЯ
ВИБРАЦИОННЫХ
СВОЙСТВ
ЭЛЕКТРОННОГО ГАЗА
И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ**

Послесловие
Заслуженного преподавателя МГУ,
лауреата Ломоносовской премии
И. А. Квасникова

Предисловие
доктора физико-математических наук, профессора
А. А. Рухадзе

Издание второе,
дополненное



URSS

МОСКВА

Власов Анатолий Александрович

Теория вибрационных свойств электронного газа и ее приложения /
Послесл. И. А. Квасникова; Предисл. А. А. Рухадзе. Изд. 2-е, доп.
М.: ЛЕНАНД, 2017. — 232 с. (Физико-математическое наследие: физика.)

Предлагаемая читателям книга представляет собой факсимильное воспроизведение работы 1945 года выдающегося физика-теоретика, профессора физического факультета МГУ Анатолия Александровича Власова, вышедшей в свое время в ротاپринтном варианте, осуществленном силами Московского университета, и послужившей вместе с его работой 1938 года основой начавшегося в мировой физической науке развития теории плазменного состояния вещества. Работы в этом направлении в последующем получили мощное развитие в решении проблемы технической плазмы, в теории металлов, в электродинамике газового разряда и физике ускоряющихся процессов, солнечной и космической плазмы и других плазмодобных сред.

Эта вышедшая скромным, как бы «внутренним» тиражом работа, являвшаяся в то время авангардной и заслуженно удостоенная Ломоносовской премии МГУ, сразу же вызвала бурную негативную реакцию четырех академиков, являвшихся авторитетнейшими физиками-теоретиками того периода времени (двое из них впоследствии стали Нобелевскими лауреатами), которые незамедлительно (уже в 1946 году) заявили на страницах ведущего в стране научного журнала ЖЭТФ о полной несостоятельности работ Власова, отсутствии в них каких-либо положительных результатов и даже о математической безграмотности их автора.

Однако несмотря на эту атаку оппонентов Власова, его уравнения и точка зрения на самосогласованное с электромагнитным полем приближение получили мировую известность, признание и дальнейшее развитие, а за цикл работ по теории плазмы он был в 1970 году удостоен Ленинской премии.

Книга рекомендуется физикам-теоретикам, студентам, аспирантам и преподавателям физических факультетов вузов, а также историкам науки, которым будут интересны раскрытые в послесловии некоторые исторические моменты первоначального этапа развития этого направления теоретической физики.

Формат 60×90/16. Печ. л. 14,5. Зак. № АЛ-511.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД».

117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978-5-9710-4222-8

© ЛЕНАНД, 2016

14650 ID 223569



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие (А. А. Рухадзе)	1
---------------------------------------	---

Часть I. Теория колебаний многоэлектронных систем

Введение. Трудности и критика теории парных столкновений. Постановка проблемы. Краткое резюме	3
---	---

Глава 1. Кинетическое рассмотрение

§ 1. Исходные уравнения и их упрощение	10
§ 2. Решение линеаризованных уравнений. Вихревые и безвихревые колебания	16
§ 3. Дисперсия продольных колебаний	26
§ 4. Дисперсия продольных колебаний в электронном газе с функцией распределения по Ферми	42
§ 5. Дисперсия поперечных колебаний	48
§ 6. Гидродинамическая аппроксимация и пределы её применимости	50

Глава 2. Гидродинамическое рассмотрение

§ 1. Основные уравнения. Выражение для энергии. Выражение для потока энергии	54
§ 2. Поверхностные и объёмные колебания. Переход от деэлевской поляризации к объёмным колебаниям	58
§ 3. Уравнения для поперечных колебаний. Поверхностные и объёмные колебания в случае поперечных возмущений и их свойства	62

Глава 3. Квантово-механическое рассмотрение

§ 1. Гамильтоновская функция объёмных (продольных) колебаний	67
§ 2. Фононы в электронной плазме при наличии теплового равновесия	70
§ 3. Гамильтоновская функция для объёмных (поперечных) колебаний	73
§ 4. Гамильтоновская функция для случая поверхностных колебаний	76

Глава 4. Способы возбуждения колебаний плазмы и их теория

§ 1. Возбуждение колебаний движущимся зарядом. Условие возникновения колебаний и спектр излучаемых частот	80
§ 2. Возбуждение продольных колебаний поперечными волнами в неоднородной плазме	84

Глава 5. Свойства колебаний при различных физических условиях

§ 1. Влияние температуры на рассеивание объёмных колебаний	90
§ 2. Поверхностные колебания флюктуационного происхождения. Наличие переменного двойного слоя на границе плазмы и определение его свойств	91
§ 3. Колебания в электронном потоке. Изменение вибрационного спектра. Пространственная периодическая структура	95
§ 4. Изменение дебаевской поляризации при движении заряда в плазме. Пространственная периодическая структура поляризации при скоростях больших критической скорости	97

	<i>Стр.</i>
§ 5. Теория неизотермической плазмы	106
§ 6. Колебания электронные, акустические, ионные в неизотермической плазме	110

Часть II. Приложения теории

Глава 1. Явление аномально-сильного перераспределения скоростей электронного пучка в плазме и возбуждение колебаний

§ 1. Торможение заряженной частицы, обусловленное возбуждением колебаний	116
§ 2. Постановка проблемы	122
§ 3. Роль флюктуационного двойного слоя	126
§ 4. Амплитуда колебаний и периодическая структура поляризации	128
§ 5. Сравнение с опытом Меррилла и Вебба	133

Глава 2. Квантовая теория торможения и рассеяния заряженных частиц в электронной плазме в условиях металла

§ 1. Постановка задачи. Определение вероятностей перехода	137
§ 2. Подсчёт спонтанного и индуцированного торможения	141
§ 3. Средний пробег, связанный с потерей в энергии	145
§ 4. Изменение импульса движущейся частицы	147
§ 5. Спонтанное и индуцированное торможение и рассеяние в классическом случае	150

Глава 3. О новом виде комбинационного рассеяния света на колеблющихся электронной плазмы

§ 1. Постановка задачи. Определение вероятностей перехода	153
§ 2. Подсчёт интенсивности Стоксовой и анти-Стоксовой компоненты рассеянного света	159

Глава 4. К теории электронно-лучевых высокочастотных генераторов

§ 1. Кинетическое рассмотрение распространения модуляций вдоль электронного пучка в случае слабой концентрации	162
§ 2. Кинетическое рассмотрение для концентрированных пучков с учётом взаимодействия между электронами	166

Глава 5. Явление селективного фотоэффекта как резонансного эффекта с критической частотой электронной плазмы в щелочных металлах

§ 1. Постановка задачи. Связь между эффектом Вуда прозрачностью щелочных металлов и селективным фотоэффектом	173
--	-----

Дополнение.

Переход от интегродифференциального уравнения к только функциональному. Проблема Коши. Дисперсионное уравнение и его вид. Дисперсионное уравнение в потоке частиц. Эффект «кристаллизации» в электронной плазме, Проблема вынужденных колебаний 181

Дополнение 1 (Л. С. Кузьменков) 195

Дополнение 2 (Н. Е. Завойская) 199

Послесловие (И. А. Квасников) 209