

А.А. Печёнкин

**Леонид Исаакович**  
**МАНДЕЛЬШТАМ**  
**исследование, преподавание**  
**и остальная жизнь**



Москва • Логос • 2011

УДК 530.1  
ББК 72.3  
П23

Научный редактор

*В.П. Визгин*, доктор физико-математических наук

Рецензенты

*Б.М. Болотовский*, доктор физико-математических наук, профессор

*А.В. Андриев*, кандидат физико-математических наук

**Печёнкин А.А.**

П23 Леонид Исаакович Мандельштам: исследование, преподавание и остальная жизнь /А.А. Печёнкин: монография. — М.: Логос, 2011. — 336 с.

ISBN 978-5-98704-519-0

Представлена научная биография крупного отечественного физика Леонида Исааковича Мандельштама. Выпускник Страсбургского университета, он начал свою научно-преподавательскую карьеру в Германии и работал затем в основных научно-исследовательских учреждениях Советского Союза — Московском государственном университете им. М.В. Ломоносова и Физическом институте Академии наук. С именем Л.И. Мандельштама связаны становление отечественной радиотехники, развитие оптики в СССР, а также восприятие и развитие теории относительности и квантовой механики. В книге рассматриваются некоторые организационные формы научной жизни в области германской физики начала XX века и влияние немецкой научной культуры на российскую. Жизненный путь Л.И. Мандельштама оказался связанным с рядом крупнейших деятелей отечественной науки и техники — С.И. Вавиловым, И.Е. Таммом, В.И. Вернадским и др., его аспирантами были знаменитые физики и организаторы отечественной науки. В контексте идей Мандельштама освещены философские вопросы — об истине и заблуждении в истории науки, о научной школе и авторитете, о влиянии технической мысли на научное творчество.

Для ученых-физиков, науковедов, историков науки. Представляет интерес для организаторов научных исследований и инноваций.

УДК 530.1  
ББК 72.3

ISBN 978-5-98704-519-0

© Печёнкин А.А., 2011

© Велихов Е.П., предисловие, 2011

© Логос, 2011

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие</b> <i>Е.П. Велихова</i> .....	9
<b>Введение</b> .....	11
Кем был Л.И. Мандельштам для науки? .....	11
Что написано о Л.И. Мандельштаме? .....	14
Об акцентах и белых пятнах .....	16
Источники .....	18
План книги .....	21
Благодарности .....	22
<b>Глава 1. Молодость и страсбургские годы</b> .....	23
1.1. Юные годы .....	23
1.2. В Страсбургском университете .....	25
1.3. Страсбургский университет .....	31
1.4. Фердинанд Браун .....	34
1.5. Философские взгляды Ф. Брауна .....	43
1.6. Рихард фон Мизес .....	52
<b>Глава 2. Страсбургский период: радиотехника</b> .....	57
2.1. Радиотехника в Страсбургском университете .....	57
2.2. Дипломная работа Л.И. Мандельштама .....	59
2.3. Эксперименты со слабой связью .....	62
2.4. Энергетическая схема Ф. Брауна .....	64
2.5. К теории передатчика Ф. Брауна .....	69
2.6. Сдвинутые по фазе колебания .....	73
2.7. Радиобизнес .....	76
2.8. Л.И. Мандельштам полемизирует с Дж.А. Флемингом .....	81
2.9. Индукционный динамометр Л.И. Мандельштама и Н.Д. Папалекси .....	85
<b>Глава 3. Страсбургский период: оптика</b> .....	89
3.1. Л.И. Мандельштам и оптика: историография .....	89
3.2. «Об оптически однородных и мутных средах». Критика лорда Рэля .....	91
3.3. Критика теории дисперсии М. Планка .....	96
3.4. Ответ М.Планка. Полемика .....	100
3.5. Взгляд из России времен демократии .....	105
3.6. А есть ли в истории науки истина? .....	107

3.7. «О шероховатости свободной поверхности жидкости»	109
3.8. «Излучение источника света, находящегося очень близко от границы раздела двух прозрачных сред» .....	111
3.9. Радиотехнический генезис оптики Л.И. Мандельштама ...	114
<b>Глава 4. Годы странствий (1914–1925)</b> .....	117
4.1. Петроград. Абсолютный метод градуировки волномеров .....	117
4.2. Тифлис (сейчас — Тбилиси) .....	120
4.3. Одесса .....	121
4.4. Центральная радиолaborатория .....	124
4.5. Что мы узнаем о жизни Л.И. Мандельштама из его писем и писем его жены Р. фон Мизесу? .....	127
4.6. Л.И. Мандельштам и И.Е. Тамм .....	134
<b>Глава 5. Московский государственный университет (1925–1935)</b> ...	137
5.1. Приглашение .....	137
5.2. В университете .....	140
5.3. Характеристика основных профессорских групп .....	145
5.4. Борис Михайлович Гессен .....	147
5.5. Мандельштам как преподаватель .....	154
5.6. Обучение как этический принцип .....	157
5.7. Дорогой друг, дорогой Миз! Снова о письмах Мандельштама и его супруги Р. фон Мизесу .....	160
5.8. Книга «производит впечатление радостное и успокаивающее» .....	167
<b>Глава 6. Оптические исследования, выполненные в Одессе и Москве</b> .....	171
6.1. Эффект Бриллюэна — Мандельштама .....	171
6.2. Комбинационное рассеяние света .....	174
6.3. Индийская версия открытия комбинационного рассеяния света .....	181
<b>Глава 7. Школа Мандельштама. Первые результаты</b> .....	186
7.1. Замечания о научной школе .....	186
7.2. Исследования по оптике. Л.И. Мандельштам, Г.С. Ландсберг и М.А. Леонтович (1925 – 1929) .....	192
7.3. Статья Л.И. Мандельштама и М.А. Леонтовича по квантовой механике (1928) .....	193
7.4. Андронов — Леонтович и Мандельштам — Андронов — Леонтович .....	198
7.5. Параметрические машины .....	201

<b>Глава 8. Школа Мандельштама. Теория колебаний .....</b>	<b>204</b>
8.1. Л.И. Мандельштам и теория нелинейных колебаний .....	204
8.2. Главная статья А.А. Андропова .....	209
8.3. Андронов – Витт. Задача о мультивибраторе .....	216
8.4. «Захватывание» и «затягивание». Ван дер Поль, А.А. Андронов и А.А. Витт .....	220
8.5. Метод малого параметра .....	222
8.6. Л.И. Мандельштам и Н.Д. Папалекси. Резонанс $n$ -го рода .....	225
8.7. «Два мира» Л.И. Мандельштама .....	231
8.8. Первая Всесоюзная .....	234
8.9. Снова о школе Мандельштама .....	237
<b>Глава 9. Московский государственный университет и Академия наук .....</b>	<b>239</b>
9.1. Физический институт АН СССР .....	239
9.2. Школа Мандельштама, НИИ физики и ФИАН .....	243
9.3. Радиоинтерферометрия .....	245
9.4. Альперт, Мигулин, Рязин .....	251
<b>Глава 10. Боровое и последний год в Москве .....</b>	<b>254</b>
10.1. Боровое .....	254
10.2. Владимир Иванович Вернадский .....	256
10.3. Выборы в Академию наук .....	259
10.4. Последний год в Москве .....	261
<b>Глава 11. Операционализм Л.И. Мандельштама .....</b>	<b>264</b>
11.1. Каким образом термин «операционализм» был применен к мировоззрению Л.И. Мандельштама? .....	264
11.2. Как Мандельштам формулирует операционализм? .....	266
11.3. Операционализм в классической физике .....	271
11.4. Сопоставление операционализма Л.И. Мандельштама с операционализмом П. Бриджмена .....	275
11.5. Философская традиция, лежащая за операционализ- мом Мандельштама .....	279
11.6. Целесообразная идеализация .....	282
11.7. Целесообразная идеализация как позитивная эвристика .....	286
<b>Глава 12. Интерпретация квантовой механики Л.И. Мандель- штамом в контексте дискуссий 1930–1940-х гг. ....</b>	<b>291</b>
12.1. Л.И. Мандельштам и квантовая механика .....	291

12.2. Противоречия в интерпретации концепции Л.И. Мандельштама .....	294
12.3. Определение ансамблевой интерпретации .....	295
12.4. «Реальные» ансамбли и идеальные гиббсовские ансамбли .....	298
12.5. Интерпретация соотношений неопределенностей .....	301
12.6. Философская борьба при интерпретации квантовой механики в советской физике (1930-е гг.) .....	305
12.7. Предпосылки ансамблевой интерпретации квантовой механики у Л.И. Мандельштама .....	307
<b>Заключение .....</b>	<b>311</b>
<b>Литература .....</b>	<b>315</b>
<b>Архивные источники .....</b>	<b>333</b>
<b>Аннотация на английском языке .....</b>	<b>334</b>

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ

---

Предлагаемая вниманию читателя книга заставляет задуматься о научных школах, с которыми связано формирование отечественной физики.

Школа Л.И. Мандельштама — одна из стержневых в отечественной довоенной физике. Вместе с нею должны быть упомянуты школы: А.Ф. Иоффе, сложившаяся в Ленинградском (сейчас Санкт-Петербургском) физико-техническом институте; С.И. Вавилова, образовавшаяся в Физическом институте Академии наук; П.Л. Капицы в Институте физических проблем Академии наук; Д.С. Рождественского в Государственном оптическом институте. Влияние этих школ простирается и на послевоенную физику. Оно ощущается и в наши дни.

Что значит быть представителем научной школы? Это значит получать фундаментальные знания на лекциях, читаемых создателем научной школы или его учениками (а также иногда — учениками учеников), принимать участие в работе проводимых ими семинаров, начинать свои исследования при их творческом участии и заботе. Это также значит воспринимать мировоззрение научной школы — то представление о сути физики и ее структуре, которое складывается в научной школе. Немаловажное значение имеет и культивирующийся в ней стиль научного общения.

Начало моей научной работы связано с теоретическим сектором, созданным в Курчатовском институте для проведения исследований по проблеме термоядерного синтеза и возглавляемым учеником Л.И. Мандельштама Михаилом Александровичем Леонтовичем. В соавторстве с М.А. Леонтовичем Л.И. Мандельштам опубликовал знаменитую статью «К теории уравнения Шрёдингера» — одну из первых отечественных статей по «новой» квантовой механике, в которой разрабатывался вопрос о прохождении частицы через потенциальный барьер. Л.И. Мандельштамом и М.А. Леонтовичем были также опубликованы статьи по оптике и акустике, а вместе с еще одним учеником Л.И. Мандельштама, Александром Александровичем Андроновым, была написана физикоматематическая статья «К теории адиабатических инвариантов».

Обстановка в секторе, возглавляемом М.А. Леонтовичем, с точки зрения свободы мышления — и научного, и политического — ничем не отличалась от сегодняшней: она была откровенной, свободной и удивительно благожелательной. Эту атмосферу создавал Михаил Александрович, проявлявший необычайную терпимость к разносторонним интересам своих учеников. Меня, например, со студенческих вре-

мен увлекала магнитная гидродинамика. И это нисколько не смущало его. Он был абсолютно благожелателен и следил только за интеллектуальным уровнем работ.

М.А. Леонтович много отдавал ученикам, отказываясь от личного. Подчас те не замечали этой щедрости, да и он воспринимал это как должное, что сильно отличало его от других, подчеркивающих свое. Отличало его также отсутствие всякой формальности в общении.

Леонтович, однако, никогда «не пропускал удар». Обычно деликатный, кажущийся мягким, он мог мгновенно превратиться в жесткого, непримиримого противника. Остро реагировал он и на политические события, происходившие в стране, на всякого рода несправедливости, особенно если они носили антинаучный характер.

Ученики Михаила Александровича, среди которых много членов-корреспондентов и академиков, представляют самые различные области знания. Это типично для школы Л.И. Мандельштама: широта научных интересов при высокой научной требовательности. Типичны также научная щедрость и органичное соединение научного образования и научного исследования.

В книге А.А. Печёнкина рассматриваются вопросы, которым у нас не уделялось много внимания. Это влияние немецкой научной культуры на российскую, а затем советскую физику, творческое сотрудничество Л.И. Мандельштама с его учителем Фердинандом Брауном, а также с другими немецкими физиками и радиотехниками, переписка Л.И. Мандельштама с австро-немецким математиком и философом Рихардом фон Мизесом.

Анализируется также научное мировоззрение Л.И. Мандельштама и его ближайших учеников, их взгляд на структуру физики и соотношение фундаментальных и прикладных исследований. А.А. Печёнкин уделяет внимание острому вопросу взаимодействия университетской и академической науки в 1930-е гг., а также личной судьбе физиков в исторический период, отмеченный, с одной стороны, индустриализацией, консолидацией и укреплением науки, а с другой стороны — усилением тоталитаризма и террором.

В конце книги речь идет о философии квантовой механики, о выдвинутой Л.И. Мандельштамом интерпретации квантовой механики.

Автор избегает восторженных слов и громких эпитетов. Упорная повседневная работа Л.И. Мандельштама и людей его круга, исполнение ими своих обязанностей, своего морального долга — вот то, что находится в центре книги. В то же время книга передает ощущение романтики, сопровождающей научные изыскания тех, кто принадлежал к кругу Л.И. Мандельштама.

*Академик Е.П. Велихов*