

Федеральный исследовательский центр  
Институт прикладной физики  
Российской академии наук

**А. Г. Литвак**

**ИЗБРАННЫЕ  
ТРУДЫ**

**В ДВУХ ТОМАХ**

**Том I**

Нижний Новгород  
ИПФ РАН  
2020

УДК 53(092)  
ББК 22.3г(2Рос-4Ниж)д.Литвак  
Л64

Издано по решению редакционно-издательского совета  
ФИЦ Институт прикладной физики РАН

Редакционная коллегия:  
С. В. Голубев, Г. Г. Денисов, Н. Н. Кралина

**Литвак, Александр Григорьевич**

Л64 Избранные труды : в двух томах / А. Г. Литвак ; Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук. — Нижний Новгород : ИПФ РАН, 2020. — Т. 1. — 576 с.

ISBN 978-5-8048-0110-7

Сборник избранных трудов академика Александра Григорьевича Литвака включает основные работы, выполненные на протяжении многих десятилетий научной деятельности. Двухтомное издание, кроме мемориального назначения, позволяет в какой-то степени воспроизвести историю и содержание первоначальных работ, вошедших в основы некоторых важных направлений современной нелинейной физики.

Сборник может быть полезен специалистам в области физики плазмы, электроники больших мощностей, нелинейной оптики и лазерной физики.

УДК 53(092)  
ББК 22.3г(2Рос-4Ниж)д.Литвак

ISBN 978-5-8048-0110-7

© ИПФ РАН, 2020  
© А. Г. Литвак, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

### ТОМ ПЕРВЫЙ

|  |    |
|--|----|
| <i>Предисловие</i> .....   | 3  |
| <b>Часть первая</b>  |    |
| <b>Нелинейные электромагнитные явления в плазме</b>  |    |
| <i>А. Г. Литвак</i> . О нелинейном возбуждении плазменных волн.....  | 11 |
| <i>А. Г. Литвак, М. И. Петелин, Е. И. Якубович</i> . О функциях распределения электронов и ионов плазмы в слабонеоднородных высокочастотных полях.....   | 13 |
| <i>А. Г. Литвак</i> . О самофокусировке электромагнитных волн в изотропной плазме.....   | 23 |
| <i>А. Г. Литвак</i> . О самофокусировке электромагнитных волн в магнитоактивной плазме.....  | 28 |
| <i>А. Г. Литвак</i> . О возможности самофокусировки электромагнитных волн в ионосфере.....   | 37 |
| <i>А. Г. Литвак</i> . Волновые пучки конечной амплитуды в магнитоактивной плазме.....  | 40 |
| <i>A. G. Litvak</i> . Electromagnetic waves self-focusing of an isotropic plasma.....  | 48 |
| <i>А. Г. Литвак, В. Ю. Трахтенгерц</i> . Об индуцированном рассеянии волн и нагреве плазмы когерентным излучением.....                                   | 51 |
| <i>А. Г. Литвак, В. И. Перетрухин, В. Ю. Трахтенгерц</i> . К нелинейной теории индуцированного рассеяния монохроматической волны в плазме.....           | 63 |
| <i>А. Г. Литвак, Г. М. Фрайман, А. Д. Юнаковский</i> . О самофокусировке ленгмюровских колебаний.....  | 66 |
| <i>А. Г. Литвак, В. Ю. Трахтенгерц, Т. Н. Федосеева, Г. М. Фрайман</i> . О динамических режимах турбулентности плазменных колебаний.....                 | 70 |
| <i>И. А. Кольмугина, А. Г. Литвак, И. В. Хазанов</i> . О многоволновых распадных взаимодействиях.....  | 73 |
| <i>А. Г. Литвак, В. А. Миронов, Г. М. Фрайман</i> . О самовоздействии электромагнитных волн в плазме при модуляционной неустойчивости.....               | 77 |
| <i>А. Г. Литвак, В. А. Миронов, Г. М. Фрайман, А. Д. Юнаковский</i> . Тепловое самовоздействие волновых пучков в плазме с нелокальной нелинейностью..... | 80 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>А. Г. Литвак, А. М. Сергеев.</i> Об одномерном коллапсе плазменных волн .....   | 92  |
| <i>В. Б. Гильденбург, А. Г. Литвак, Г. М. Фрайман.</i> Деформация профиля плотности и эффективность резонансного поглощения лазерного излучения в неоднородной плазме .....      | 96  |
| <i>В. А. Козлов, А. Г. Литвак, Е. В. Суворов.</i> Солитоны сгибающих релятивистских сильных электромагнитных волн .....  | 99  |
| <i>А. Г. Литвак, В. А. Миронов, А. М. Фейсман.</i> Самовоздействие электромагнитных волн в плазме при модуляционной неустойчивости .....   | 109 |
| <i>А. Г. Литвак.</i> Динамические нелинейные электромагнитные явления в плазме .....   | 115 |
| <i>И. А. Катюшина, А. Г. Литвак, А. М. Сергеев.</i> Ленгмюровская турбулентность в магнитоактивной плазме и автокатодный солитон .....   | 184 |
| <i>А. Г. Литвак, Т. А. Петрова, А. М. Сергеев, А. Д. Южаковский.</i> Об одном типе самодействия волн в плазме .....  | 188 |
| <i>В. Б. Гильденбург, А. В. Кочетов, А. Г. Литвак, А. М. Фейсман.</i> Самоподдерживающиеся волновые каналы в плазме .....  | 194 |
| <i>Я. Л. Болонзов, А. Г. Литвак, А. М. Фейсман.</i> Модуляционная неустойчивость ленгмюровской волны в ускорителях на биевиках .....   | 207 |
| <i>А. Г. Литвак, В. А. Миронов, А. М. Сергеев.</i> Пространственные структуры и нелинейная диссипация зерен в сильной плазменной турбулентности .....                            | 210 |
| <i>А. Г. Литвак, М. А. Миллер.</i> Ускорение заряженных частиц, локализованных в двухузловых ловушках .....  | 218 |
| <i>Ю. Я. Бродский, Б. Г. Еремин, А. Г. Литвак, Ю. А. Савицкий.</i> Самоканализация мощных электромагнитных волн в плотной плазме .....   | 229 |
| <i>Ю. Я. Бродский, А. Г. Литвак, С. И. Нецун, Я. Э. Студер.</i> Наблюдение модуляционной неустойчивости ленгмюровских колебаний .....  | 232 |
| <i>Ю. Я. Бродский, А. Г. Литвак, Я. Э. Студер, Г. М. Фрайман.</i> Экспериментальное исследование модуляционной неустойчивости интенсивных ленгмюровских колебаний в плазме ..... | 235 |

## Часть вторая

### Нелинейная оптика и лазерная физика

|   |     |
|---|-----|
| <i>А. Г. Литвак.</i> О самофокусировке мощных световых пучков, связанной с тепловыми эффектами .....  | 251 |
| <i>А. Г. Литвак, В. И. Таланов.</i> Применение параболического уравнения к расчету полей в диспергирующих нелинейных средах .....                       | 254 |
| <i>А. Г. Литвак, В. А. Миронов.</i> О поверхностных волнах на границе раздела нелинейных сред .....   | 266 |
| <i>А. Г. Литвак, Г. М. Фрайман.</i> Взаимодействие пучков встречных электромагнитных волн в прозрачной нелинейной среде .....                           | 269 |
| <i>Н. А. Жарова, А. Г. Литвак, Т. А. Петрова, А. М. Сергеев, А. Д. Южаковский.</i> О множественном дроблении волновых структур в нелинейной среде ..... | 277 |

|   |     |
|---|-----|
| <i>В. Е. Затаров, А. Г. Литвак, Е. И. Ракова, А. М. Сергеев, В. Ф. Шней.</i> О структурной устойчивости волновых коллапсов в средах с локальной нелинейностью .....                               | 280 |
| <i>A. G. Litvak, V. A. Mironov, A. M. Sergeev.</i> The nonlinear dynamics of wave systems with spatio-temporal collapses .....  | 285 |
| <i>Я. Л. Болонзов, А. В. Кочетов, А. Г. Литвак, В. А. Миронов.</i> Возбуждение нелинейных поверхностных волн электромагнитными пучками .....  | 294 |
| <i>Л. А. Абрамян, А. Г. Литвак, В. А. Миронов, А. М. Сергеев.</i> Самофокусировка и релятивистское гидродинамическое ультракороткого лазерного импульса в плазме .....                            | 306 |
| <i>V. B. Gil'denberg, A. G. Litvak, N. A. Zhavorova.</i> Microfilamentation in optical-field-induced ionization process .....   | 315 |
| <i>Н. А. Жарова, А. Г. Литвак, В. А. Миронов.</i> О нестационарном самодействии в среде со стрикционной нелинейностью .....   | 321 |
| <i>A. G. Litvak, V. A. Mironov, E. M. Sher.</i> Regime of wave-packet self-action in a medium with normal dispersion of the group velocity .....  | 335 |
| <i>Н. А. Жарова, А. Г. Литвак, В. А. Миронов.</i> О коллапсе волновых пакетов в среде с нормальной дисперсией групповой скорости .....  | 341 |
| <i>А. Г. Литвак, В. А. Миронов, С. А. Скобелев.</i> Динамика самодействия сверхкоротких электромагнитных импульсов .....  | 347 |
| <i>Н. А. Жарова, А. Г. Литвак, В. А. Миронов.</i> Самодействие лазерного излучения в кластерной плазме .....  | 354 |
| <i>Н. А. Жарова, А. Г. Литвак, В. А. Миронов.</i> Самофокусировка ударных волн сгибающих волновых пакетов в среде с нелинейной дисперсией .....   | 374 |
| <i>А. А. Балакин, А. Г. Литвак, В. А. Миронов, С. А. Скобелев.</i> Структурные особенности динамики самодействия сверхкоротких электромагнитных импульсов .....                                   | 386 |
| <i>G. M. Fraintan, A. G. Litvak, V. I. Talanov, S. N. Vlasov.</i> Optical self-focusing: stationary beams and femtosecond pulses .....  | 409 |
| <i>A. A. Balakin, A. G. Litvak, V. A. Mironov, S. A. Skobelev.</i> Self-action of few-cycle pulses in a dispersive medium .....   | 429 |
| <i>I. Yu. Kostyukov, E. N. Nerush, A. G. Litvak.</i> Radiative damping in plasma-based accelerators .....   | 447 |
| <i>A. A. Balakin, A. G. Litvak, V. A. Mironov, S. A. Skobelev.</i> Compression of femtosecond petawatt laser pulses in a plasma under the conditions of wake-wave excitation .....                | 457 |
| <i>A. V. Kim, A. G. Litvak, V. A. Mironov, S. A. Skobelev.</i> Extreme self-compression along with superbroad spectrum up-conversion of few-cycle optical solitons in the ionization regime ..... | 473 |
| <i>A. A. Balakin, A. V. Kim, A. G. Litvak, V. A. Mironov, S. A. Skobelev.</i> Extreme self-compression of laser pulses in the self-focusing mode resistant to transverse instability .....        | 485 |
| <i>A. A. Balakin, A. G. Litvak, V. A. Mironov, S. A. Skobelev.</i> Collapse of the wave field in a one-dimensional system of weakly coupled light guides .....                                    | 493 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>A. A. Balakin, A. G. Litvak, V. A. Mironov, S. A. Skobelev.</i> Self-compression of soliton-like laser pulses in the process of self-focusing .....   | 505 |
| <i>A. A. Balakin, S. A. Skobelev, E. A. Anashkina, A. V. Andrianov, A. G. Litvak.</i> Coherent propagation of laser beams in a small-sized system of weakly coupled optical light guides .....         | 528 |
| <i>A. A. Balakin, A. G. Litvak, S. A. Skobelev.</i> Stability of out-of-phase solitons and laser pulse self-compression in active multicore fibers .....   | 547 |
| <i>A. V. Andrianov, N. A. Kalinin, M. Yu. Koptev, O. N. Egorova, A. V. Kim, A. G. Litvak.</i> High-energy femtosecond pulse shaping, compression, and contrast enhancement using multicore fiber ..... | 566 |

---

Научное издание

Александр Григорьевич ЛИТВАК

**ИЗБРАННЫЕ ТРУДЫ**

В ДВУХ ТОМАХ

**Том I**

ФИЦ Институт прикладной физики РАН,  
603950, Нижний Новгород, ул. Ульянова, 46

Оригинал-макет подготовлен  
сотрудниками редакционно-издательской группы ИГФ РАН

Подписано в печать 4.02.2021 г.  
Формат 70 × 100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная № 1.  
Усл. печ. л. 36. Уч.-изд. л. 39,0.  
Темплан 2020 г. Тираж 250 экз.

Отпечатано в ФГУП Издательство «Наука»  
(Типография «Наука»)  
121099, Москва, Шубинский пер., 6

Заказ 89