

Ордена Трудового Красного Знамени
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАДИОФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (НИРФИ)

Препринт № 77

МАЗЕРЫ НА ЦИКЛОТРОННОМ РЕЗОНАНСЕ

В.Т. Федоров,

Г.М. Шаронова.

Горький — 1974 г.

В настоящей работе мы попытаемся собрать публикации, посвященные мазерам на циклотронном резонансе^{*)}.

Как известно, за теоретические и экспериментальные исследования индуцированного циклотронного излучения электронов, приведшие к созданию нового класса приборов-мазеров на циклотронном резонансе, - группе советских радиофизиков - научных сотрудников Горьковского Научно-исследовательского радиофизического института И.И.Антакову, М.И.Петелину, В.А.Флягину, В.К.Мшагову во главе с А.В.Гапоновым - Греховым, ныне академиком, была присуждена Государственная премия за 1967 год.

Циклотронное усиление электромагнитных волн системой неравновесных электронов было исследовано еще в 1958 году Твиссом [1], расчеты которого были однако не вполне правильными [24]. Возможность индуцированного излучения в потоке электронов, вращающихся в магнитном поле, независимо, а, фактически, одновременно была впервые показана теоретически в работах А.В.Гапонова [4,5] и Дж.Швайдера [9]. О наблюдении индуцированного циклотронного излучения сообщалось в то же самое время А.В.Гапоновым [6] и Р. Пантеллом [8,7].

В это же время В.В.Железняковым [14,15] были рассмотрены неустойчивости неравновесной магнитоактивной плазмы относительно высокочастотного электромагнитного излучения, применительно к

^{*)} Название "мазер на циклотронном резонансе" произошло от английского словосочетания "cyclotron resonance maser", которое, по-видимому, впервые встретилось у Дж.Хиршфилда и Дж.Вачтеля [40].

астрофизической плазме.

В период 1960-1974 г.г. появилось около 200 работ ⁺⁾ , посвященных различным теоретическим и экспериментальным аспектам нового направления в электронике СВЧ. Достигнутые результаты и основные проблемы направления отражены в обзорах А.В. Гапонова, М.И. Петелина, В.К. Душатова [59] ; В.Кулке, С.Веронда [66] , А.Бека, В.Милса [133] , а также в монографиях [173-178].

Все работы условно можно разбить по следующим тематическим направлениям: в теоретических работах (43 публикации) рассмотрена в основном теория МДР-монотрона (гиротрона) [75, 83, 121, 135, 136, 143, 148, 158, 170, 171] , в частности, теория синхронизации колебаний МДР-монотрона [155, 162-164], [168] ; теория МДР-усилителя с бегущей волной [65, 69, 79] и теория ультрарелятивистских мазеров на циклотронном авторезонансе [137, 151] ; в экспериментальных работах (54 публикации) нужно отметить работы, защищенные авторскими свидетельствами [68, 76, 94, 114, 153, 160], работы И.Вотта [39, 46, 47] исследования гиротристора [123, 141] . Представляют интерес публикации, посвященные расчету и исследованиям возможности повышения к.п.д. МДР-приборов [63, 75, 78, 93, 95, 107, 115, 116, 117, 127, 129, 150, 152], а также сравнение к.п.д. и выходных мощностей МДР-монотронов с различными электродинамическими системами [167] . Среди работ, посвященных электродинамике МДР (25 публикаций) следует отметить [70, 72, 77], а также недавние публикации [122, 139], рассматривающие резонаторы и волноводы для МДР. Свыше 20 работ представляют направление "Электронная оптика МДР", в том числе теоретические и экспериментальные исследования адиабатических электрон-

⁺⁾ В настоящем обзоре не представлены работы, относящиеся к МДР на твердом теле.

ных пучков МПР [102, 118, 120, 124, 135], расчеты электронных траекторий в винтовых пучках [100, 111, 118, 132].

Интерес представляет также и некоторая наукометрическая информация о публикациях, собранных в этом обзоре.

Динамика количества публикаций по годам отражена на рис. 1, из которого видна определенная тенденция увеличения количества публикаций за последние 5 лет.

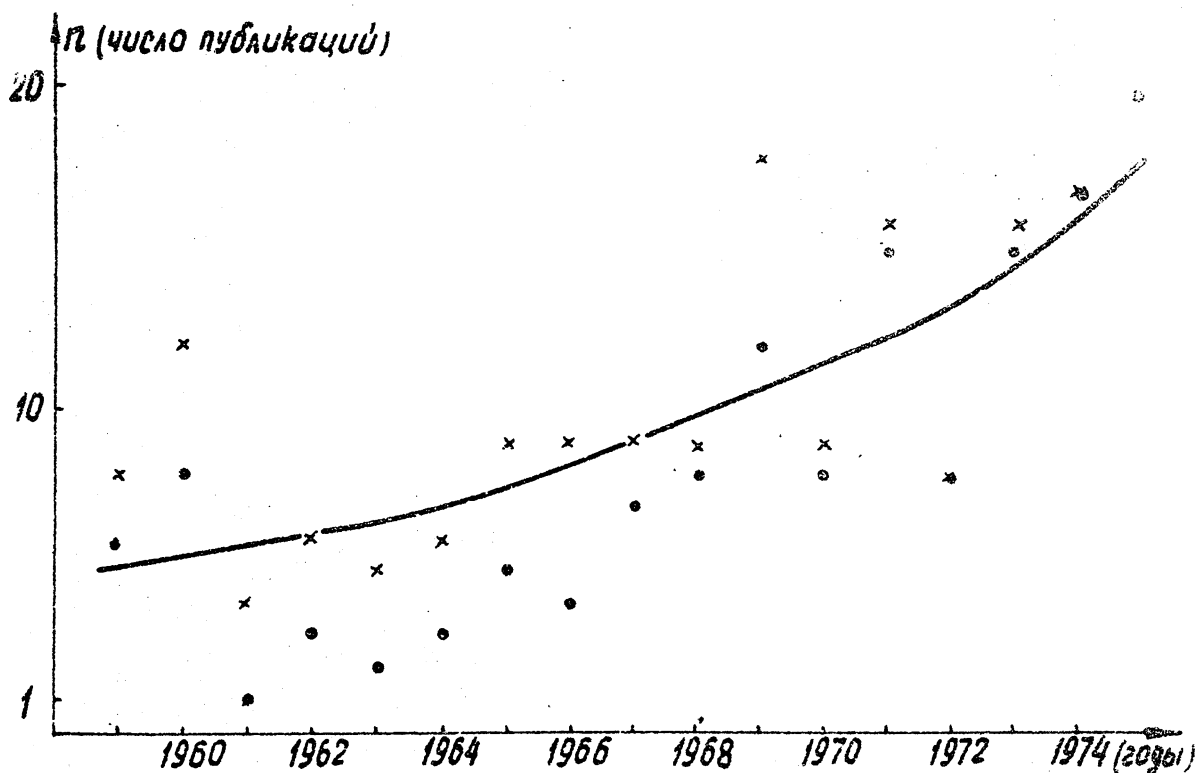


Рис. 1

Рис. 1. Зависимость количества публикаций по научному направлению "Мазеры на циклотронном резонансе" по годам.

x — общее количество публикаций за год

• — количество отечественных публикаций.

Работы в основном публикуются в 28 периодических изданиях, причем более 2/3 всех работ опубликовано в следующих изданиях:

Название журнала	Кол-во работ	Процент количества публикаций к общему числу	Нарастающий итог в процентах
1. Известия высш. уч. зав. Радиофизика	45	25,3	25,3
2. Радиотехника и электроника	24	13,4	38,7
3. Доклады АН БССР	10	5,6	44,3
4. Электронная техника. Серия I Электроника СВЧ	9	5,0	49,3
5. Известия высш. уч. зав. Радиоэлектроника	8	4,5	53,8
6. Phys.Rev.Letters	5	2,8	56,6
7. Proc.IEEE	5	2,8	59,4
8. Вопросы радиоэлектроники Серия I.	4	2,3	61,7
9. ЖТФ	4	2,3	64,0
10. Письма в ЖТФ	4	2,3	66,3
11. Вестник МГУ сер. физ. астрон.	3	1,7	68,0

Работы в настоящем обзоре были найдены на основе просмотра тематической картотеки журнальных статей НИРФИ, Реферативного журнала "Физика", а также изучения списков пристатейной библиографии.

Ниже приводится список наиболее цитируемых работ с указанием количества ссылок на них (по данным изучения пристатейных библиографий):

1. А. В. Гапонов (1960) [II]	- 26
2. А. В. Гапонов (1959) [4]	- 25
3. А. В. Гапонов (1959) [3]	- 24
4. А. В. Гапонов, М. И. Петелин, В. К. Юшатов (1967) [59]	- 23
5. А. В. Гапонов, А. Л. Гольден- берг, Д. И. Григорьев, И. М. Орлова, Т. Б. Пан- кратова, М. И. Петелин (1965) [43]	- 18
6. А. В. Гапонов (1961) [23]	- 17
7. И. И. Антаков, В. М. Боков, Р. П. Васильев, А. В. Га- понов (1960) [10]	- 14
8. А. В. Гапонов (1959) [5]	- 13
9. Г. Н. Рапопорт, А. К. Немак, В. А. Жуховский (1967) [64]	- 10
10. J. Schneider (1959) [9]	- 10
11. А. В. Гапонов, В. К. Юшатов (1962) [26]	- 9
(1967) [60]	- 9
12. I. V. Bott (1965) [46]	- 8
13. L. L. Hirshfield, J. M. Wachtel (1964) [40]	- 8

14. В. А. Флягин, Т. Б. Панкратова

(1962) [28] - 7

15. А. Ф. Курин (1967) [62] - 6

16. К. Н. Pantell (1959) [8] - 6

17. М. И. Петелин (1963) [32] - 6

18. А. В. Гапонов, В. В. Железняков

(1960) [12] - 6

19. Г. Н. Рапопорт, В. А. Жура-

ховский (1967) [63] - 6

20. В. А. Жураховский

(1964) [36] - 6

Изучение авторов, авторских коллективов и их работ показало, что 140 работ (79%) выполнено в СССР, из них 79 (44%) - в НИРФИ и 38 работ (21%) - за рубежом. Общее количество авторов составляет 121. Из них у 30 приведенных ниже, имеется не менее 4 работ:

Фамилия	Число работ	Процент от общего числа работ	Нарастающий итог
1. Кураев А. А.	25	6,3	6,3
2. Петелин М. И.	23	5,9	12,2
3. Гапонов А. В.	21	5,3	17,5
4. Жураховский В. А.	15	3,9	21,4
5. Юшатов В. К.	15	3,9	25,3
6. Гольденберг А. Д.	11	2,9	28,2
7. Ковалев И. С.	11	2,9	31,1
8. Рапопорт Г. Н.	10	2,6	33,7

Фамилия	Число работ	Процент от общего числа работ	Нарастающий итог
9. Антэков И. И.	9	2,3	36
10. Демидович Е. М.	9	2,3	38,3
11. Нусинович Г. С.	9	2,3	40,6
12. Панкратова Т. Б.	9	2,3	42,9
13. Моисеев М. А.	8	2,1	45
14. Шевченко Ф. Г.	8	2,1	47,1
15. Братман В. Л.	7	1,9	49
16. Цимринг Ш. Е.	7	1,9	50,9
17. Флягин В. А.	6	1,6	52,5
18. Hirschfield J. L.	6	1,6	54,1
19. Колосов С. В.	5	1,3	55,4
20. Кошечая С. В.	5	1,3	56,7
21. Курин А. Ф.	5	1,3	58
22. Kulke B.	5	1,3	59,3
23. Pantell R. H.	5	1,3	60,6
24. Власов С. Н.	4	1,1	61,7
25. Ермаков В. С.	4	1,1	62,8
26. Лыгин В. К.	4	1,1	63,9
27. Орлова И. М.	4	1,1	65
28. Степухович В. А.	4	1,1	66,1
29. Beck A. H. W.	4	1,1	67,2
30. Bott J. V.	4	1,1	68,3

В заключении выражаем благодарность В. К. Юшатову, М. И. Петелину, А. Л. Гольденбергу за полезные советы и замечания, а также Н. П. Наумовой за помощь в составлении и обработке библиографии.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1958

1. Twiss R.Q.

Australian J.Phys., 1958, II, n.4, 564.

1959

2. Антаков И.И., Васильев В.П.

Экспериментальное исследование усилителя с бегущей волной и трохондальным электронным потоком при наличии отбора ускоренных электронов. Изв.ВУЗов, Радиофизика, 1959, т.2, № 5, стр.741.

3. Гапонов А.В.

Возбуждение линии передачи прямолинейным электронным потоком. Изв.ВУЗов, Радиофизика, 1959, № 3, 443.

4. Гапонов А.В.

Взаимодействие непрямолинейных электронных потоков с электромагнитными волнами в линиях передачи.

Изв.ВУЗов, Радиофизика, 1959, № 3, 450.

5. Гапонов А.В.

Письмо в редакцию. К статье: "Взаимодействие прямолинейных электронных потоков с электромагнитными волнами в линиях передачи".

Изв.ВУЗов, Радиофизика, 1959, т.2, № 5, стр.836.

6. Гапонов А.В.

Доклад на сессии научно-техн. об-ва радиотехники и электротехники им А.С.Попова, М., июнь 1959.

21. Reddish A.
Fast wave interactions using cyclotron resonance.
Proceedings of the 3rd International congress on microwave tubes.
Munich, 1960, pp.235-239.
22. Schneider J.
Negative elektrische Leitfähigkeiten.
Zeitschrift für Naturforschung, 1960, 15a, 484.
1961.
23. Гапонов А.В.
Релятивистские дисперсионные уравнения для волноводных систем
с винтовыми и трохлоидальными электронными потоками,
Изв. ВУЗов, Радиофизика, 1961, т.4, № 3, стр.547.
24. Bekefi G., Hirschfield J.L., Brown S.C.
Cyclotron emission from plasmas with non-Maxwellian distributions.
Phys.Rev., 1961, 122, 1037.
25. Chow K.K.
○ The cyclotron resonance oscillator.
W.W.Hansen Lab.of Physics, Stanford University, Stanford, Calif.
Microwave Lab.Rept., 1961, n.800.
1962.
26. Гапонов А.В., Юшатов В.К.
Взаимодействие замкнутых электронных пучков с электромагнит-
ным полем в полых резонаторах.
Радиотехника и электроника, 1962, т.7, № 4, стр.632-642.
27. Рапопорт Г.Н., Жураховский В.А.
К теории фазохронных преобразователей типа "0" со спиральными
электронными пучками.
Изв. ВУЗов, Радиотехника, 1962, 5, № 6, 707.

Петелин М. И., Панкратов Г. Б.

Экспериментальное исследование способов формирования трои-
дальных электронных пучков методом фотографирования электрон-
ных траекторий.

Изв. ВУЗов, Радиофизика, 1962, т.5, № 5, стр.956-962.

Brown W.C., Dombrowski G.E.

Analysis of a new crossed-field amplifier, the "EAL", or elec-
tromagnetic amplifying lens.

IRE Trans.on Electron.Devices, 1962, ED-9, n.2, 221.

Chow K.K., Pantell R.H.

A small-signal analysis of the electron cyclotron backward-wave
oscillator.

IRE Trans., 1962, ED-9, n.4, 351.

Lee T.P., Pantell R.H.

Proc.of the 4 th Int.Congress on Microsclav Tubes, Scheweningen,
Holland, 1962.

1963.

32. Петелин М. И.

Об использовании метода кнэтического управления при исследова-
нии взаимодействия электромагнитных волн с криволинейными
электронными потоками.

Изв. ВУЗов, Радиофизика, 1963, т.6, № I, стр.104-111.

33. Юшатов В. К.

О дисперсионном урезнении для волноводов с прямолинейными
электронными потоками.

Изв. ВУЗов, Радиофизика, 1963, 6, № I, 95.

34. Bobroff D.L., Haus H.A.

The cycloiditron, a proposed crossed-field, fast wave millimeter
tube.

IEEE Trans., 1963, ED-10, n.4, 235.

35. Mayo R.F.

Microwave amplification using a spiralling electron beam.
Dissertation, University of Cambridge, 1963.

1964.

36. Жураховский В. А.

Об использовании метода усреднения при интегрировании
релятивистских нелинейных уравнений фазохронных приборов.
Радиотехника и электроника, 1964, 9, № 8, 1527.

37. Кураев А. А., Кувшинов Д. Н.

Сб. Вопросы электроники сверхвысоких частот.
Изд. Саратовского университета, 1964, № I, 118.

38. Рапопорт Г. Н., Немак А. К., Жураховский В. А.

Взаимодействие спирального электронного потока с полем быст-
рой электромагнитной волны при не-малых уровнях сигнала.
Вопросы радиоэлектроники, сер. I, Электроника, 1964, № II,
стр. 27.

39. Bott I. V.

Tunable source of millimeter and submillimeter electromagnetic
radiation. Proc. IRE, 1964, 52, n. 3, 330.

Перестраиваемый источник электромагнитного излучения мм и
субмм диапазонов.

Труды ИИЭЭ, 1964, 52, 3, 355.

40. Hirshfield J. L., Wachtel J. M.

Electron cyclotron maser.

Phys. Rev. Lett., 1964, 12, p. 533-536.

41. Лигачев И.И., Гапонов А.В., Юшатов В.К.
Некоторые особенности взаимодействия винтовых электронных пучков, направляемых однородным магнитным полем, с электромагнитным полем волноводов.
Вопросы радиоэлектроники, сер. I, 1965, №12, 33-43.
42. Антаков И.И., Климов В.Г., Ливьков Р.В.
Использование импульсного магнитного поля в приборах с тороидальным электронным пучком.
Изв. ВУЗов, Радиофизика, 1965, №5, 948, т. 8.
43. Гапонов А.В., Гольденберг А.Л., Григорьев Д.И., Орлова И.М., Панкратова Т.Б., Петелин М.И.
Индукцированное синхротронное излучение электронов в полых резонаторах. Письма в ЖЭТФ, 1965, 2, №9, 430.
44. Юшатов В.К.
Нелинейная теория взаимодействия непрямолинейного периодического электронного пучка с электромагнитным полем.
Часть I. Вывод основных уравнений. Вопросы радиоэлектроники, сер. I, 1965, №12, стр. 15-24.
45. Гольдберг В.Н., Ежвская Н.А., Желдин Г.М., Ореховская М.Н., Юшатов В.К.
Нелинейная теория взаимодействия прямолинейного периодического электронного пучка с электромагнитным полем.
Часть II. Численные результаты. Вопросы радиоэлектроники, сер. I, 1965, №12, стр. 24-33.
46. Bott I.B.
A powerful source of millimeter wavelength electromagnetic radiation.
Phys.Lett., 1965, v.14, p.293-294.

47. Bott I.B.
The "teaser".
New Scientist, 1965, 25, n.431, 428-429.
48. Hill R.M., Kaplan D.E.
Cyclotron resonance echo.
Phys.Rev.Lett., 1965, 14, n.26, 1062.
49. Watson D.C., Talbot K.I., Johnson C.C.
A cyclotronwave microwave power converter.
Proc.IEEE, 1965, 53, 11, 1797-1798.

1 9 6 6

50. Антаков И.И., Гапонов А.В., Малыгин О.В., Флягин В.А.
Применение индуцированного циклотронного излучения электронов для генерирования и усиления электромагнитных колебаний большой мощности.
Радиотехника и электроника, 1966, II, №12, стр.2254-2257.
51. Мельниченко А.А., Флягин В.А.
Экспериментальное исследование трохондальных пучков с большим пространственным зарядом, формируемых в скрещенных электрическом и магнитных полях.
Изв. ВУЗов, Радиофизика, 9, №1, стр.135-145.
52. Соколов А.А., Тернов И.М.
К использованию электронного синхротрона в качестве лазера.
Письма в ЕЭТФ, 1966, 4, №3, 90.
53. Флягин В.А., Панкратова Т.Б.
Формирование трохондальных электронных пучков в системах с "длинной оптикой".

Радиотехника и электроника, 1966, II, №4, стр.731-741.

54. Durney C.H., Johnson C.C., Schriever R.L.

Rotating beam interaction in waveguide.

Dept. of Elec. Engrn., Univ. of Utah, Salt Lake City, Utah,
Tech. Rept. ASD-4, July 1966.

55. Edgcombe C.J.

Millimeter wave generation using a compressed spiralling electron beam. Dissertation, University of Cambridge, 1966.

56. Hirshfield J.A.

A millimeter-wave electron cyclotron maser.

"Other vacuum devices, 6th International Conf. on Microwave and Optical Generation and Amplification", Cambridge, 1966, IX, p.131.

57. Schriever R.L., Johnson C.C.

A rotating beam waveguide oscillator.

Proc. IEEE, 1966, 54, n.12, 2029.

58. Wachtel J.M., Hirshfield J.M.

Interference beats in pulse-stimulated cyclotron radiation.

Phys. Rev. Lett., 1966, 17, n.7, 348.

I 9 6 7

59. Гапсцов А.В., Петелин М.И., Ошатов В.К.

Индукцированное излучение возбужденных классических осцилляторов и его использование в высокочастотной электронике.

Изв. ВУЗов, Радиофизика, 1967, 10, №9-10, стр.1414-1454.

60. Гапсцов А.В., Ошатов В.К.

Некоторые особенности взаимодействия винтовых электронных пучков с электромагнитным полем волноводов.

Радиотехника и электроника, 1967, 12, №4, стр.627-633.

61. Жураховский В.А., Кошван С.В.

Зависимость пусковых характеристик электронного циклотронного генератора от закона распределения СВЧ - поля в направлении дрейфа частиц.

Изв. ВУЗов, Р/электроника, 1967, 10, № II, 1003-1108.

62. Курин А.Ф.

Линейная теория циклотронного мазера.

Изв. ВУЗов, Р/физика, 10, №8, 1160-1164, 1967 г.

63. Рапопорт Г.Н., Жураховский В.А., Кошван С.В., Грязнова Т.А.

Расчеты кпд и частотных характеристик циклотронных генераторов на гармониках гирочастоты.

Изв. ВУЗов Р/электроника, 1967, 10, № II, 6.

64. Рапопорт Г.Н., Неман А.К., Жураховский В.А.

Взаимодействие спиральных электронных потоков с интенсивными электромагнитными полями резонаторов на гармониках циклотронной частоты.

Р/техника и электроника, 1967, № 4, 633.

65. Ошатов В.К.

Нелинейная теория взаимодействия периодического электронного пучка с электромагнитной волной.

Изв. ВУЗов, Р/физика, 1967, 10, № 6, 846.

66. Kulke B., Veronda C.M.

Millimeter-wave generation with electron-beam devices.

Microwave J., 1967, 10, n.10, 45-53.

67. Wachtel J.M., Hirshfield J.L.

Negative electron cyclotron resonance absorption due to collisions.

Phys.Rev.Lett., 1967, 19, n.6, 293-295.

1 9 6 8.

68. Антаков И.И., Жураховский В.А., Рапопорт Г.Н.

Усилитель мм диапазона циклотронного типа.

Авт.св. СССР, кл.21^hД, 36(НО₅), № 224713, заявл.29.07.67.

опубл. 27.II.68.

69. Быков Ю.В., Гапонов А.В., Петелин М.И.
Аннотации и тезисы докладов XXIV Всесоюзной научной сессии
НТОРЭИС им.А.С.Попова, М., 1968.
70. Власов С.Н., Заградская Л.И., Петелин М.И.
Аннотации и тезисы докладов XXIV Всесоюзной научной сессии
НТОРЭИС им.А.С.Попова, М., 1968.
71. Журавовский В.А.
Теория оптимального управления в приложении к электронным
приборам: СВЧ с распределенным взаимодействием.
Р/техника и электроника, 1968, 13, 5, 931.
72. Ковалев Н.Ф., Орлова И.М., Петелин М.И.
Трансформация волн в многомодовом волноводе с гофрированными
стенками.
Изв.ВУЗов, Р/физика, 1968, II, 783.
73. Кураев А.А.
Сб. "Вопросы радиоэлектроники", в.1. стр.62, Саратов, 1968.
74. Кураев А.А., Стецухович В.А.
К теории регенеративного усилителя в приборах с незаземленными
волнами.
Р/техника и электроника, 1968, 13, 10, 1831.
75. Моисеев М.А., Рогачева Г.Г., Юшатов В.К.
Теоретическое исследование влияния продольной неоднородности
электромагнитного поля в резонаторе на коэффициент полезного
действия МЦР монодрона.
Тезисы Всесоюзной научной сессии, посвященной Дню радио,
Дню связиста и 50-летию Нижегородской радиолатора ории
им. В.И.Ленина, Москва, 1968, стр.6.

76. Hirshfield J.L. Relativistic electron cyclotron maser.
Патент США, № 3398376, опубл. 20.08.1968.

1 9 6 9.

77. Власов С.Н., Жислин Г.М., Орлова И.М., Петелин М.И.,
Рогачева Г.Г.
Открытые резонаторы в виде волноводов переменного сечения.
Изв. ВУЗов. Р/физика, 1969, 12, 8, 1237.
78. Грязнова Т.А., Кошечкина С.В., Рапопорт Г.Н.
Исследование возможности повышения к.п.д. МЦР приборов
фазовым методом.
Изв. ВУЗов, Р/электроника, 1969, 12, № 9, 998-1005.
79. Журавский В.А.
Нелинейная теория гирорезонансной лампы поперечной волны
(ГИРО-ЛПВ).
Р/техника и электроника, 1969, 14, №1, 128-136.
80. Корнейчук В.П.
Расчет магнетронной пушки типа Кайно-Тейлора для МЦР приборов.
Изв. ВУЗов Р/электроника, 1969, XII, №9, стр.1048.
81. Королев Ф.А., Курин А.Ф.
Несимметричная электронная пушка для формирования винтового
пучка.
Вестн. Моск. ун-та, Сер. физ., астроном., 1969, 5, 134.
82. Кошаренко Н.Я., Семик В.П., Федорченко А.М.
Усиление быстрых электромагнитных волн вращающимся электронным
пучком.
Р/техника и электроника, 1969, т.14, №7, 1277.
83. Кураев А.А.
МЦР-монотрон с широким электронным потоком и наклонным отно-
сительно оси резонатора магнитным полем.
Р/техника и электроника, 1969, т.14, №9, стр.1614.

84. Кураев А.А.
Тезисы докладов VI межвузовской конференции по электронике СВЧ, 1969, стр.88.
85. Кураев А.А., Степухович В.А., Жураховский В.А.
Аннотации и тезисы докладов XXV Всесоюзной научной сессии, посвященной Дню радио и Дню связиста, секции электроники и др.
М., 1969, стр.4.
86. Кураев А.А., Степухович В.А.
Тезисы докладов VI межвузовской конференции по электронике СВЧ, 1969, стр.89.
87. Курин А.Ф.
К теории циклотронного мазера.
Р/техника и электроника, 1969, 14, №10, стр.1908-1910.
88. Beck A.H., Mayo R.F.
Interaction of an electron beam with the high-order modes of a smooth waveguide.
Proceedings of the 3rd international congress on microwave tubes Munich, 1969, pp.240-241.
89. Kulke B.
Energy distribution of a spiraling electron beam.
NASA TN-D, 5490, 1969.
90. Kulke B., Wilmarth R.W.
Small-signal and saturation characteristics of an X-band cyclotron-resonance oscillator.
Proc.IEEE, 1969, 57, n.2, 219-220.
Характеристики генератора X-диапазона на циклотронном резонансе при малом сигнале и в режиме насыщения.
ТМЭР, 1969, 57, №2, 117.
91. Sutherland A.D., Smith B.L.
Tunable cyclotron oscillations in smoothbore magnetrons with collision-dominated axial transport.
Proc.IEEE, 1969, 57, n.7, 1325-1328.

92. Cyclotron effect studied for millimeter source.
Microwaves, 1969, 8, n.3, p.10.

1970.

93. Глушенко В.Н., Кошечкина С.В., Прус В.А.
Повышение к.п.д. гиротрона на основном гирорезонансе путем коррекции распределения магнитостатического поля.
Изв.ВУЗов, Р/электроника, 1970, №1, 12.
94. Жураховский В.А.
Гирорезонансный усилитель. Описание изобретения №254666,
опубл. 17.03.1970.
95. Жураховский В.А., Куряев А.А.
К вопросу о применении принципа максимума Л.Е.Поитрагана к оптимизации гирорезонансных электронных приборов СВЧ.
Изв.ВУЗов, Р/электроника, 1970, 13, 9, 1137.
96. Королев Ф.А., Курин А.Ф.
Мазер на циклотронном резонансе с резонатором Фабри-Перо.
Р/техника и электроника, 1970, 15, №10, 2143-2149.
97. Копаренко Н.Я., Семик В.П., Федорченко А.М.
Взаимодействие циклотронных волн и волн пространственного зазора вращающегося электронного пучка с быстрыми электромагнитными волнами.
Р/техника и электроника, 1970, т.15, №12, стр.2559.
98. Куряев А.А., Степухович В.А., Жураховский В.А.
Индукцированное синхротронное излучение электронов в кусочно-однородном магнитном поле.
Письма в ЖЭТФ, 1970, 11, 429.
99. Курин А.Ф.
К теории мазера на циклотронном резонансе.
Вестник Моск.ун-та. Физ., астроф., 1970, №1, 47-52.

100. Kulke Bernhart.

On the energy distribution of a spiraling electron beam
Proc. IEEE, 1970, 58, n.3, 487-488.

1 9 7 1.

101. Гайдук В.Ч., Нефедов Е.И.

Кулоновское поле и волны пространственного заряда во вращающемся трубчатом потоке, направляемом магнитным полем.

Р и Э. 1971, т.16, №10, стр.1873.

102. Гольденберг А.Л., Панкратова Т.Б.

Адиабатическая теория электронных пушек МЦР.

Электронная техника, сер. I, 1971, №9, стр.81.

103. Гольденберг А.Л., Панкратова Т.Б.

Доклад на III Всесоюзном семинаре по методам расчета электронно-оптических систем. Ленинград, 1969, Электронная техника, сер. I, 1971, №9.

104. Бураховский В.А., Кураев А.А.

О роли неоднородности направляющего магнитного поля на участках электронного дрейфа секционированных гирорезонансных приборов.

Сб. Радиотехника, вып. 18, Изд. XIV, Харьков, 1971, 62-65.

105. Ковалев И.С., Кураев А.А., Демидович Е.М., Шевченко Ф.Г.

Нелинейная теория синхротронного излучения трубчатого электронного потока в цилиндрическом волноводе.

ДАН БССР, 1971, 15, №8, стр.692.

106. Ковалев И.С., Кураев А.А., Демидович Е.М., Шевченко Ф.Г.

Гирорезонансные приборы с неоднородным магнитостатическим полем в пространстве взаимодействия.

ДАН БССР, 1971, 15, №10, 896.

107. Ковалев И.С., Кураев А.А., Демидович Е.М., Шевченко Ф.Г.

Оптимизированные по к.п.д. секционированные гиросилители

резонаторного типа.

ДАН БССР, 1971, 15, №12, стр.1082.

108. Кураев А.А., Демидович Е.М., Колосов С.Б.

Сб. "Некоторые физико-технические аспекты создания электронных вакуумных приборов". Минск, 1971.

109. Кураев А.А., Демидович Е.М., Шевченко Ф.Г.

Сб. "Некоторые физико-технологические аспекты создания электронно-вакуумных приборов". Минск, 1971.

110. Лыгин В.К., Цимринг Ш.Е.

Формирование винтовых электронных пучков.

Научно-техн. сб. Электронная техника, сер.1, 1971, №6, стр.59-71.

111. Лыгин В.К., Цимринг Ш.Е.

Расчет электронных траекторий в винтовых пучках.

ЖТФ, 1971, т. XII, №11, 2278-2287.

112. Лыгин В.К., Цимринг Ш.Е.

Расчет электростатического поля в электроннооптических системах с клиновидным катодом.

ЖТФ, 1971, 41, №11, 2288-2293.

113. Beck A.H., Mills W.P.C.

Millimeter-wave generator working at half the cyclotron resonance frequency.

Electron.Lett., 1971, 7, pp.533-534.

1 9 7 2.

114. Гольденберг А.Л., Панкратова Т.Б., Петелин М.И.

Электронная пушка магнетронного типа.

Авт. св. СССР, кл.НО1j 3/02, №226044.

заявл. 16.06.67., опубл. 31.05.72.

115. Ковалев И.С., Кураев А.А.

О реализации оптимального управления в гирорезонансных приборах. ДАН БССР, 1972, 17, 8.

116. Ковалев И.С., Кураев А.А., Демидович Е.М., Шевченко Ф.Г.
Оптимизированные по к.п.д. схемы ги роусилителей с волновод-
ным отбирателем энергии.
ДАН БССР, 1972, 16, №1, 24.
117. Нусинович Г.С., Эрм Р.Э.
К.п.д. МЦР-монотрона с гауссовым продольным распределением
высокочастотного поля. Электронная техника, сер.1, 1972, №8, 55.
118. Цимринг Ш.Е.
О разбросе скоростей в винтовых электронных пучках.
Изв. ВУЗов, Р/физика, 1972, 15, №8, 1247.

1 9 7 3.

119. Авдошин Е.Г., Николаев Л.В., Платонов И.Г., Цимринг Ш.Е.
Экспериментальное исследование скоростного разброса в винто-
вых электронных пучках.
Изв. ВУЗов, Р/физика, 1973, №4, стр.605-612.
120. Авдошин Е.Г., Гольденберг А.Л.
Экспериментальное исследование адиабатических электронных
пучек МЦР.
Изв. ВУЗов, Р/физика, 1973, т.ХУ1, №10, стр.1605.
121. Братман В.Л., Моисеев М.А., Певелин М.И., Эрм Р.Э.
К теории гиротронов с нефиксированной структурой высоко-
частотного поля.
Изв. ВУЗов, Р/физика, 1973, т.16, №4, стр.622-630.
122. Власов С.Н., Загрядская М.И., Петелин М.И.
Резонаторы и волноводы с модами шпичущей галереи для мазеров
на циклотронном резонансе.
Изв. ВУЗов. Р-физика, 1973, 16, 11, 1743.
123. Выровой С.И., Рапопорт Г.Н.
Исследование выходного каскада гиротристора.
Изв. ВУЗов, Р/электроника, 1973, 16, №10.

124. Гольденберг А.Л., Петелин М.И.
Формирование винтовых электронных пучков в адиабатической пушке.
Изв. ВУЗов, Р/физика, 1973, 16, I, 141.
125. Гольденберг А.Л., Петелин М.И., Шестаков Д.И.
К расчету адиабатической электронной пушки МЦР.
Электронная техника, сер. I, 1973, №, 70-80.
126. Ковалев И.С., Колосов С.В., Кураев А.А.
К расчету поперечных электрических полей пространственного
заряда в осесимметричных гирорезонансных приборах с трубча-
тым электронным потоком.
Р/техника и электроника, 1973, 18, 7, 1525.
127. Ковалев И.С., Кураев А.А., Демидович Е.М., Шевченко Ф.Г.
Оптимальное по к.п.д. распределение ВЧ-электрического поля
в гиромонотроне.
ДАН БССР, 1973, т.ХУП, №4, стр.320.
128. Ковалев И.С., Кураев А.А., Колосов С.В.
Закон сохранения в приложении к теории и расчету электрон-
ных приборов.
ДАН БССР, 1973, т.ХУП, стр.621, №7.
129. Ковалев И.С., Кураев А.А., Демидович Е.М., Шевченко Ф.Г.
Сравнение оптимальных по к.п.д. гирорезонансных усилителей
с различным распределением поля в отбирателе.
ДАН БССР, 1973, т.ХУП, №8, стр.706.
130. Ковалев И.С., Кураев А.А., Демидович Е.М., Шевченко Ф.Г.
К расчету пускового тока в гирорезонансных приборах со свя-
занными резонаторами.
ДАН БССР, 1973, ХУП, №10, стр.909.
131. Костяненко А.И., Корольев А.Ф.
Квазиклассический расчет мощности излучения мазера на цик-
лотронном резонансе.
Вестн. МГУ, Физ., астроном., 1973, №1, 48-54.

132. Лыгин В.А., Шадрин М.Е.

Расчет электронных траекторий в вантовых пучках, формируемых аксиально-симметричными магнетронно-инжекторными пушками.

ЖТФ, 1973, т.43, №8, 1695-1702.

133. Beck A.H.W., Mills W.P.C.

Millimeter-wave generator that uses a spiralling electron beam.

Proc. IEE, 1973, v.120, n.2, p.197.

1 9 7 4.

134. Антаков И.И., Белов С.П., Герштейн Л.И., Гинцбург В.А.,
Крупнов А.Ф., Паршин Г.Р.

Применение больших мощностей резонанс-излучения для увеличения чувствительности микроволновых спектроскопов.

Письма в ЖТФ, 1974, т.19, №10, стр.634-637.

135. Братман В.Л.

Поперечно-магнитные моды в МЦР-монотроне.

Электронная техника, сер.1, 1974, №7, стр.92.

136. Братман В.Л.

Стартовый режим в МЦР-монотроне с резонатором, обладающим низкой дифракционной добротностью.

Изв.ВУЗов, Р/физика, 1974, №10, стр.1544.

137. Братман В.Л., Токарев А.Б.

К линейной теории релятивистского мазера на циклотронном резонансе.

Изв.ВУЗов, Р/физика, 1974, №10, стр.1544. т.ХVII.

138. Быков Д.В., Гапонов А.В., Петелин М.И.

К теории МЦР-усилителя с бегущей волной и поперечным электронным потоком.

Изв.ВУЗов, Р/физика, 1974, т.17, №8, стр.1219-1223.

139. Власов С.Н., Орлова И.М.

Квазиоптический преобразователь волн волновода кругового сечения в узконаправленный волновой пучок.

Изв.ВУЗов, Р/физика, 1974, т.17, № 1, стр.148.

140. Выровой С.И.

Дисперсионное уравнение для тонкого трубчатого поливинилового электронного потока в круглом волноводе.

Изв.ВУЗов, Р/физика, 1974, №9, стр.1378.

141. Выровой С.И., Рапопорт Г.Н.

Полоса частот выходного каскада гиротристора.

Изв.ВУЗов, Р/электроника, 1974, т.ХVII, №9, стр.96.

142. Залцев Н.И., Панкратова Т.Б., Петелин М.И., Флягин В.А.

Гиротроны диапазона мм и субмм волн.

Р/техника и электроника, 1974, т.19, №5, стр.1056.

143. Зарницына И.Г., Нусинович Г.С.

Об устойчивости одномодовых автоколебаний в гиромонотроне.

Изв.ВУЗов, Р/физика, 1974, №12, стр.1858.

144. Кисель Д.В., Кораблев Г.С., Павелъев В.Г., Петелин М.И.,

Циринг Ш.Е.

Экспериментальное исследование гиротрона на второй гармонике циклотронной частоты с оптимизированным распределением высокочастотного поля.

Р/техника и электроника, 1974, 19, №4, 782.

145. Ковалев И.С., Кураев А.А., Колосов С.В., Стекольников А.Ф.

К расчету запаса устойчивости в гирорезонансных приборах с произвольным распределением ВЧ и магнитостатического полей в области взаимодействия.

ДАН БССР, 1974, №9, стр.801.

146. Ковалев Н.Ф., Панкратова Т.Б., Шестаков Д.И.

МЦР-генератор с преобразованием типов волн в выходном тракте.

Р/техника и электроника, 1974, т.ХIХ, №10, стр.2205.

147. Колосов С.В., Кураев А.А.

Сравнительный анализ взаимодействия на первой и второй гармониках циклотронной частоты в гирорезонансных приборах.

Р/техника и электроника, 1974, т.ХІХ, №10, стр.2105.

148. Моисеев М.А., Нусинович Г.С.

К теории многомодовой генерации в гиromонотроне.

Изв.ВУЗов, Р/физика, 1974, 17, №11, 1709.

149. Нусинович Г.С.

Конкуренция мод в гиromонотроне с нарушенной аксиальной симметрией.

Р/техника и электроника, 1974, №8, 1796.

150. Нусинович Г.С.

Способы подачи напряжений на импульсный гиromонотрон, обеспечивающие высокий к.п.д. в режиме одномодовой генерации.

Электронная техника, сер.І, 1974, №3, 44.

151. Петелин М.И.

К теории ультрарелятивистских мазеров на циклотронном авторезонансе.

Изв.ВУЗов, Р/физика, 1974, 17, №6, 902.

152. Тараненко В.П., Глушенко В.Н., Кошечая С.В., Ладовой К.Я.,

Прус В.А., Трапезон В.А.

Влияние разброса скоростей электронов в поливинтовых электронных потоках на стартовый ток и к.п.д. гиротронов.

Электронная техника, Сер.І, Электроника СВЧ, 1974, вып.12, стр.47.

1 9 7 5

153. Антаков И.И., Гапонов А.З., Гинцбург В.А., Гольденберг А.Л.

Петелин М.И., Кипатов В.К.

Усилители электромагнитных колебаний см, мм и субмм диапазо-

нов волн.

Авт.св. СССР, № 302050, заявл. 16.6.67, опубл. июль 75
(в печати).

154. Антаков И.И., Гинцбург В.А., Засыпкин Е.В., Соколов Е.В.
Экспериментальные исследования распределения электронов по
скоростям в винтовом электронном потоке.
Изв.ВУЗов, Р/физика, 1975, (в печати).
155. Бажанов В.С., Ергаков В.С., Моисеев М.А.
Синхронизация МЦР-монотрона путем модуляции электронного
пучка.
Изв.ВУЗов, Р/физика, 1975 (в печать).
156. Братман В.Л.
К вопросу о неустойчивости орбитального движения в слое
электронов, вращающихся в однородном магнитостатическом поле.
ЖТФ, 1975 (в печати).
157. Братман В.Л., Моисеев М.А.
Условия самовозбуждения МЦР с нерезонансной электродинамичес-
кой системой.
Изв.ВУЗов, Р/физика, 1975, №3.
158. Братман В.Л., Петелин М.И.
К вопросу об оптимизации параметров мощных гиромонотронов с
нефиксированной структурой высокочастотного поля.
Изв.ВУЗов, Р/физика, 1975 (в печати).
159. Гапонов А.В., Гольденберг А.Л., Григорьев Д.П., Панкратова Т.Б.,
Петелин М.И., Флягин В.А.
Экспериментальное исследование гиротронов диапазона сантиметро-
вых волн.
Изв.ВУЗов, Р/физика, 1975, №2.
160. Гапонов А.В., Гольденберг А.Л., Рапопорт Г.Н., Юшатов В.К.
Многорезонаторный мазер на циклотронном резонансе.
Авт.св. 273001 заявл. 16.03.67 опубл.15.5.75 (Бюлл.Открытия,

изобретения..., 1975, №18, стр.155).

161. Ганонов А.В., Гольденберг А.Л., Петелин М.И., Юпатов В.К.

Прибор для генерации электромагнитных колебаний в см, мм и субмм диапазонах длин волн.

Автор. св. СССР № 223931, заявл. 24.3.67, опубл. июль 1975 (в печати).

162. Ергаков В.С., Моисеев М.А.

К теории синхронизации колебаний МЦР-монотрона внешним сигналом.

Изв. ВУЗов, Р/физика, 1975, 18, №1, стр.120.

163. Ергаков В.С., Моисеев М.А., Хижняк В.И.

Синхронизация МЦР-монотрона с гауссовым продольным распределением поля в резонаторе.

Изв. ВУЗов, Р/физика, 1975 (в печати).

164. Ергаков В.С., Моисеев М.А., Эрм Р.Э.

К вопросу об устойчивости синхронизованных внешним сигналом одномодовых колебаний в многомодовом МЦР-монотроне.

Изв. ВУЗов, Р/физика, 1975 (в печати).

165. Зарницына И.Г., Нусинович Г.С.

О конкуренции мод в гиromонотроне.

Изв. ВУЗов, Р/физика, 1975 (в печати).

166. Зарницына И.Г., Нусинович Г.С.

Об устойчивости синхронизованных одномодовых колебаний в многомодовом гиromонотроне.

Изв. ВУЗов, Р/физика, 1975, т.18, №3, стр.459.

167. Лучинин А.Г., Нусинович Г.С.

Сравнение к.п.д. и выходных мощностей МЦР-монотронов с различными электродинамическими системами.

Электронная техника. Сер. I, 1975 (в печати).

468. Нусилович Г.С.

К теории синхронизации электронных СВЧ генераторов.
Изв.ВУЗов, Р/физика, 1975 (в печати).

469. Кузнецов Е.П., Трубецков Д.И.

Линейная теория взаимодействия замкнутого электронного потока
в скрещенных полях с высокочастотным электромагнитным полем.
Изв.ВУЗов, Р/физика, 1975, №3, (в печати).

470. Петелин М.И. Олпатов В.К.

Линейная теория МЦР-минотрона I.
Изв.ВУЗов, Р/физика, 1975, №1.

471. Петелин М.И., Олпатов В.К.

МЦР. Лекции на III зимней школе-семинаре инженеров по теорети-
ческой электронике. Саратов, 1975.

472. Солнцев В.А., Ведяшкина К.А.

Двумерные модели и нелинейные уравнения аксиально-симметричных
электронных потоков.

Электронная техника, Сер. I, Электроника СВЧ, 1975, вып. 2, стр. 34-44

МОНОГРАФИИ

473. Вайнштейн А.А., Солнцев В.А.

Лекции по сверхвысокочастотной электронике.

М., "Сов.радио", 1973г. (лекция 8,9 стр.174-217.).

474. Гайдук В.И., Палатов К.И., Петров Д.М.

Физические основы электроники СВЧ.

Изд. "Сов.радио", М., 1971, стр.519-564.

475. Жураховский В.А.

Нелинейные колебания электронов в магнитонаправляемых потоках.

Киев, "Наукова думка", 1972.

176. Кураев А.А.

Сверхвысокочастотные приборы с периодическими электронными потоками.

Изд. "Наука и техника", Минск, 1971, (под ред. И.С.Ковалева).

177. Лихвой К.Я., Тараненко В.П.

Электромагнитное поле СВЧ с тривалентным взаимодействием.

Изд. "Техника", К., 1968.

178. Трубецков Д.И., Шевчик В.И.

Аналитические методы расчета в электронике СВЧ.

"Советское радио", М., 1970.

1. Авдошин Е.Г. - 119, 120.
2. Антаков И.И. - 2, 10, 41, 42, 50, 68, 134, 153, 154.
3. Бажанов В.С. - 155.
4. Белов С.П. - 134.
5. Бсков В.М. - , 10.
6. Братман В.Л. - 121, 135, 136, 137, 156, 157, 158.
7. Быков Ю.В. - 69, 138.
8. Вайнштейн А.Л. - 173.
9. Васильев В.П. - 2, 10.
10. Ведяшкина К.А. - 172.
11. Власов С.Н. - 70, 77, 122, 139.
12. Выровой С.И. - 123, 140, 141.
13. Гайдук В.И. - 101, 174.
14. Гапонов А.В. - 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 23, 26, 41, 43, 50, 59.
60, 69, 133, 153, 159, 160, 161.
15. Герштейн Л.И. - 134.
16. Гинцбург В.Л. - 134, 153, 154.
17. Глушенко В.Н. - 93, 152.
18. Гольдберг В.Н. - 45.
19. Гольденберг А.Л. - 43, 102, 103, 114, 120, 124, 125, 153, 159,
160, 161.
20. Григорьев Д.И. - 43, 159.
21. Грязнова Т.А. - 63, 78.
22. Демидович Е.М. - 105, 106, 107, 108, 109, 116, 127, 129, 130.
23. Ежовская Н.А. - 45.
24. Ергаков В.С. - 155, 162, 163, 164.
25. Железняков В.В. - 12, 14, 15.
26. Жислин Г.М. - 45, 77.

27. Куряховский В.А. - 27, 36, 38, 61, 63, 64, 68, 71, 79, 85, 94,
95, 98, 104, 175.
28. Заградская Л.И. - 70, 122.
29. Зайцев Н.И. - 142.
30. Зарницына И.Г. - 143, 165, 166.
31. Засыпкина Е.В. - 154.
32. Кисель Д.В. - 144.
33. Климов В.Г. - 42.
34. Ковалев И.С. - 105, 106, 107, 115, 116, 126, 127, 128, 129, 130, 145.
35. Ковалев Н.Ф. - 72, 146.
36. Колосов С.В. - 108, 126, 128, 145, 147.
37. Корнейчук В.П. - 80.
38. Кораблев Г.С. - 144.
39. Королев Ф.А. - 81, 96, 131.
40. Костиенко А.И. - 131.
41. Копаренко Н.Я. - 82, 97.
42. Кошова С.В. - 61, 63, 78, 93, 152.
43. Крупнов А.Ф. - 134.
44. Кувшинов Д.Н. - 37.
45. Кузнецов С.П. - 169.
46. Кураев А.А. - 37, 73, 74, 83, 84, 85, 86, 95, 98, 104, 105, 106, 107
108, 109, 115, 116, 126, 127, 128, 129, 130, 145, 147, 176.
47. Курин А.Ф. - 62, 81, 87, 96, 99.
48. Лидовой К.Я. - 152, 177.
49. Лышков В.В. - 42.
50. Лучинин А.Г. - 167.
51. Лыгин В.К. - 110, 111, 112, 132.
52. Мельниченко А.А. - 51.
53. Малыгин О.В. - 50.
54. Моисеев М.А. - 75, 121, 148, 155, 157, 162, 163, 164.

55. Чемяк А.К. - 38, 64.
56. Нефедов Е.И. - 101.
57. Николаев Л.В. - 119.
58. Нусинович Г.С. - 117, 143, 148, 149, 150, 165, 166, 167, 168.
59. Оржеховская М.Н. - 45.
60. Орлова И.М. - 43, 72, 77, 139.
61. Павельев В.Г. - 144.
62. Палатов К.И. - 174.
63. Панкратова Т.Б. - 28, 43, 53, 102, 103, 114, 142, 146, 159.
64. Паршин Г.Р. - 134.
65. Петелин М.И. - 13, 32, 43, 59, 69, 70, 72, 77, 114, 121, 122, 124,
125, 138, 142, 144, 151, 153, 158, 159, 161, 170, 172.
66. Петров Д.М. - 174.
67. Платонов И.Г. - 119.
68. Прус В.А. - 93, 152.
69. Рапопорт Г.Н. - 16, 27, 38, 63, 64, 68, 78, 123, 141, 160.
70. Рогачева Г.Г. - 75, 77.
71. Семик В.П. - 82, 97.
72. Соколов А.А. - 52.
73. Соколов Е.В. - 154.
74. Солнцев В.А. - 172, 173.
75. Стекольников Н.Ф. - 145.
76. Степухович В.А. - 74, 85, 86, 98.
77. Тараненко В.П. - 152, 177.
78. Тернов И.М. - 52.
79. Токарев А.Е. - 137.
80. Трапезон В.А. - 152.
81. Трубацков Д.И. - 169, 178.
82. Фадорченко Л.М. - 82, 97.

183. Блягин В.А. - 28, 50, 51, 53, 142, 159.
184. Хлемяк В.И. - 163.
185. Цимлинг Ш.Е. - II0, III, II2, IIIA, II9, I32, 144
186. Шевченко Ф.Г. - I05, I06, I07, I09, II6, I27, I29, 130.
187. Шевчик В.И. - I78.
188. Шестаков Д.И. - I25, I46.
189. Эрм Р, Э. - II7, I2I, I64.
190. Дашатов В.К. - I7, 26, 33, 4I, 44, 45, 59, 60, 65, 75, I53, I60,
I6I, I70, I7I.
191. Beck A.H.W. - 18, 88, 113, 133.
192. Bekeli G. - 24.
193. Bobroff D.L. - 34.
194. Bott I.B. - 39, 46, 47.
195. Brown S.C. - 24, 29.
196. Chow K.K. - 19, 25, 30.
197. Dombrowski G.B. - 29.
198. Durney C.H. - 54.
199. Edgcombe C.J. - 55.
100. Johnson C.C. - 49, 54, 57.
101. Haus H.A. - 34.
102. Keynisch H. - 20.
103. Hill R.M. - 48.
104. Hirshfield J.L. - 24, 40, 56, 58, 67, 76.
105. Kaplan D.E. - 48.
106. Kulke B. - 66, 89, 90, 100.
107. Lee T.P. - 31.
108. Mayo R.F. - 18, 35, 88.
109. Mills W.P.C. - 113, 133.
110. Pantell R.H. - 7, 8, 19, 30, 31.
111. Reddish A. - 21.

412. Schneider - 9, 22.
413. Schriever R. - 54, 57.
414. Smith B.L. - 91.
415. Sutherland A.D. - 91.
416. Talbotk - 49.
417. Twiss R.Q. - 1.
418. Wachtel J.M. - 40, 58, 67.
419. Watson D.C. - 49.
420. Veronda C.M. - 66.
421. Wilmarth R.W. - 90.