

Министерство высшего и среднего специального образования
РСФСР

Ордена Трудового Красного Знамени
Научно-исследовательский радиофизический институт (НИРФИ)

Препринт № 97

О ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ
 γ - ЛАЗЕРА
(Библиографический обзор литературы)

Л.М.Парамонова

Горький - 1978 г.

В последнее время значительно повысился интерес к исследованиям, связанным с созданием квантовых генераторов в коротковолновой области спектра. Большой интерес представляет проблема создания лазеров, работающих на ядерных γ -переходах.

В настоящей работе сделана попытка собрать публикации (советских и иностранных авторов), посвященные этой проблеме⁺.

Впервые возможность использования для этой цели мессбауэровского излучения, происходящего без отдачи энергии ядрам в кристалле, была предложена Л.А. Ривлинским в 1961 году. В дальнейшем, главным образом в работах советских ученых, проблема создания ядерного лазера неоднократно обсуждалась. Важно отметить, что работы в этой области ведутся по 3-м направлениям 89 .

До 1972 года в основе всех идей по осуществлению генератора стимулированных γ -квантов лежал вариант гамма-лазера, построенного на основе кристаллов, состоящих из долгоживущих ядерных изомеров (21, 22, 23, 29, 36, 37, 39, 64, 75, 89). Второй путь к гамма-лазеру предполагает использование короткоживущих изотопов (77, 89). Третий путь намечает использование в гамма-лазере

⁺) В обзор вошли также работы и по эффекту Мессбауэра, которые интенсивно цитируются в исследованиях по ядерному гамма-лазеру (1-8, 9-27, 30-33, 34, 42, 43, 46-48, 50, 53, 63, 89) См. всплеск 1962, 1963 гг. на рис. № 1.

возбужденных ивер со средней продолжительностью жизни от долей секунды до нескольких секунд (71, 80, 89, 111, 114).

Пока еще нельзя сказать, что приложения серьезные достижения в направлении практического решения проблемы, однако, за последние годы наблюдается постоянно возрастающий интерес к проблеме создания гамма-лазера. Ниже приводится ряд статистических характеристик потока публикаций по данной проблеме. Динамика количества публикаций по годам отражена на рис. № 1. Статьи публикуются в основном в 25 научных журналах и сборниках, причем более 2/3 всех работ опубликованы в следующих изданиях (см. таблицу № 1).

Примерно половина всех работ, приведенных в обзоре, выполнена в следующих организациях:

1. МГУ
2. Институт ядерной физики при МГУ
3. Институт атомной энергии АН СССР им. И.В.Курчатова
4. Институт спектроскопии АН СССР

К этому списку следует добавить следующие организации, чтобы получить 2/3 общего количества работ:

1. Институт металлофизики АН СССР
2. Институт физики АН БССР
3. Институт физики полупроводников СО АН СССР
4. Институт ядерной физики СО АН СССР
5. Киевский Государственный Университет
6. Объединенный институт ядерных исследований
7. Физический институт им. П.Н.Лебедева АН СССР
8. Advanced Technology Laboratories General Electric Company, Schenectady, New York
9. Stanford University, Palo Alto, California

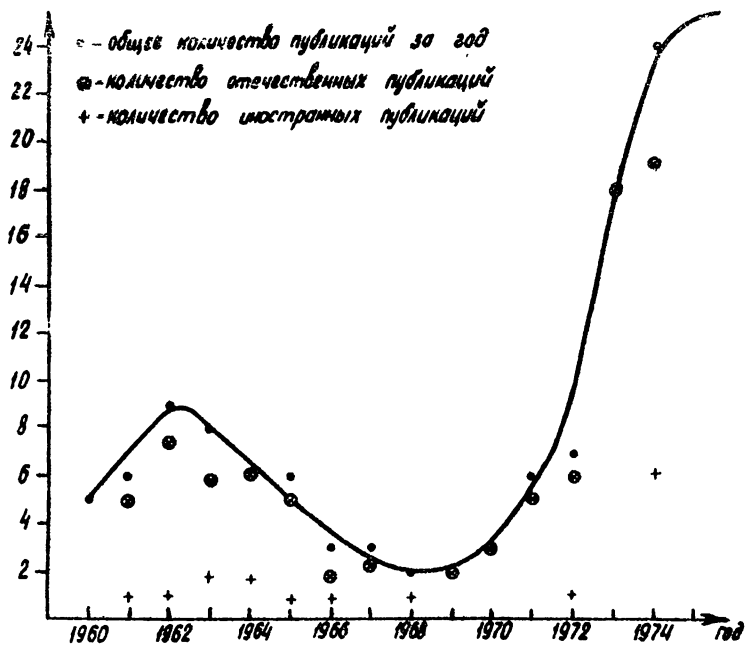


Рис. 1

Таблица № 1

Название журнала	Количество работ	Процент кол-ва публикаций к общему числу	Нарастающий итог в %
1. Журнал экспериментальной и теоретической физики	51	26,3	26,3
2. Письма в ЖЭТФ	17	14,4	40,7
3. Физика твердого тела.	7	6	46,7
4. Physics Review Letters	5	4,2	50,9
5. Physics Review	5	4,2	55,1
6. Успехи физических наук	8	2,5	57,6
7. Ядерная физика	3	2,5	60,1
8. Physics Letters	3	2,5	62,6
9. Вопросы радиоэлектроники	2	1,7	64,3
10. Сборник "Квантовая электроника"	2	1,7	66
11. Радиоэлектроника за рубежом.	2	1,7	67,7
12. Proceedings of IEEE	2	1,7	69,4

В таблице № 2 приведены авторы, в порядке убывающего числа работ.

Таблица № 2

Фамилия автора	: Количество работ
Каген Ю.М.	28
Афанасьев А.М.	11
Нямчот В.А.	10
Ильинский Ю.Д.	8
Летохов В.С.	8
Гольцанский В.И.	7
Хохлов Р.В.	7
Baldwin G.C.	5
Карягин С.В.	4
Круглик Г.С.	4
Ривлин Л.А.	2

В таблице № 3 приводится список наиболее цитируемых работ по данным изучения крестатейных библиографий.

Для ознакомления с существом проблемы и достигнутыми результатами составитель рекомендует читателю работы, номера которых помечены крестиком.

Таблица № 3

Фамилии авторов	Год	№ работы	Кол-во ссылок	Организация
1. Хохлов Р.В.	1972	64	12	МГУ
2. Афанасьев А.М., Ю.М.Каган.	1965	88	8	ИАЭ АН СССР им.И.В.Курчатова
3. Гольданский В.И., Ю.М.Каган	1973	70	8	ИХФ АН СССР ИАЭ АН СССР им. И.В.Курчатова
4. Гольданский В.И., Ю.М.Каган	1973	77	8	
5. Ильинский Ю.А., Хохлов Р.В.	1973	78	8	МГУ
6. Бизина Т.Е., Бе- да А.Г., Бургов Н.А., Давыдов А.В.	1968	26	7	ИТЭФ
7. Чириков Б.В.	1963	21	6	Институт ядерной физики СОАН СССР
8. Baldwin G.C. Neissel J.P Tonks L.	1963	23	6	Advanced Tech- nology Labora- tories, General Elect. Comp., N.Y.
9. Намют В.А.	1973	76	8	Институт ядерной физики при МГУ
10. Dieke R.H.	1964	1	5	Palmer Phys. Labs. Princeton Univ. New Jersey
11. Terhune J.H Baldwin G.C	1965	36	8	Advanced Techn. Labs., General El. Co., N.Y.
12. V.Vali, W.Vali	1968	22	8	Научно-исследов. лаборатории фирмы Boeing, Сиэтл, Вашингтон.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Dicke R.H. Coherence in spontaneous radiation processes. Phys.Rev., 1954, v.93, n.1, p.99.
2. Pound P.V., Rebka G.A., Gravitational red shift in nuclear resonance. Phys.Rev.Lett., 1959, v.3, p.439-441.
3. Pound P.V., Rebka G.A. Resonant absorption of the 144 keV γ -ray from 0.10 sec ^{57}Fe . Phys.Rev.Lett., 1959, v.3, p.554-556.
4. Давыдов А.В., Бургов Н.А. О возможности возбуждения изомерных состояний с большим временем жизни, посредством эффекта Мессбауэра. Отчет ИТЭФ, февраль, 1960.
5. Kistner O.C., Sunyor A.W. Evidence for quadrupole interaction of $^{57}\text{m}\text{Fe}$, and influence of chemical binding on nuclear gamma-ray energy. Phys.Rev.Lett., 1960, v.4, n.8, p.412.
6. Мессбауэр Р.Л. Резонансное ядерное поглощение γ -квантов в твердых телах без отдачи. УФН, 1960. т. 62, стр. 658.

7. Pound R.V., Rebka G.A. Apparent weight of photons. *Phys.Rev.Lett.*, 1960, v.4, p.337-341.

8. Visscher W.M. Study of lattice vibrations by resonance absorption of gamma rays. *Ann.Phys.*, 1960, v.9, p.194-210.

1981

9. Каган Ю. Об определении функции распределения частот фонового спектра кристаллов. *ЖЭТФ*, 1981, т. 40, вып. 1, стр. 312.

10. Каган Ю., Маслов В.А. Эффект Мессбауэра в одно - двухатомной кубической решетке. *ЖЭТФ*, 1981, т. 41, выпуск 4(10), стр. 1296.

11. Каган Ю.К анизотропии эффекта Мессбауэра. *ДАН СССР*, 1981, 140, 794.

12. Harris S.M. Quantum mechanical calculation of Mössbauer transmission. *Phys.Rev.*, 1961, 124, 1178.

1982

13. Эффект Мессбауэра. Сб. статей под ред. Кагана Ю. Изд. М., 1982 г.

14. Silsbee R.H. Thermal broadening of the Mössbauer line and of narrow-line electronic spectra in solids. *Phys.Rev.*, 1962, v.128, n.4, p.1726.

15. Каган Ю., Иосилевский Я.А. Эффект Мессбауэра для примесного ядра в кристалле. *ЖЭТФ*, 1982, т. 42, вып. 1, стр. 259.

16. Дзюб И.П., Любченко А.Ф. Рассеяние γ -квантов ядрами твердого вещества. ФТТ, 1962 г., т. 3, стр. 1651-1657.

17. Boyle A.J.F. et al. Proc. of the second international conference on the Mössbauer effect. (Saclay, France), 1962, p.182.

18. Каган Ю. Доклад на совещании по эффекту Мессбауэра. Дубна, июль, 1962 г. (См. препринт ОИЯИ, Р-1231, 1962, стр. 112).

19. Каган Ю. Неупругое рассеяние медленных нейтронов на произвольных кристаллах и общая задача восстановления фонового спектра. ЖЭТФ, 1962, 42, 1875.

+ 20. Ривлин Л.А. О резонансе рентгеновского излучения в идеальном монокристалле. Вопросы радиоэлектроники, сер. 1, 1962, № 6, стр. 80.

1963

21. Чириков Б.В. Кинетика индуцированного мессбауэровского излучения. ЖЭТФ, 1963, т. 44, стр. 2017.

+ 22. Vali V., Vali W. Induced γ -ray emission. Proc. IEEE, 1963, v.51, p.182-184.

(см. перевод ТИИЭР, т. 51, № 1, 223-226, 1963 г.)

+ 23. Baldwin G.C., Neissel J.P., Tonks L. Induced gamma-ray emission. Proc. IEEE, 1963, v.51, n.9, p.1247.

(см. перевод в ТИИЭР, 1963, 51, 1241 стр.)

+ 24. Ривлин Л.А. О вынужденном гамма-излучении. Вопросы радиоэлектроники, сер. 1, в. 6, стр. 42, 1963.

25. Каган Ю., Иосилевский Я.А. Рассеяние нейтронов на кристалле с примесными ядрами с заданным восстановлением колебательного спектра. ЖЭТФ, 1963, 44, 284.

+26. Бизина Г.Е., Беда А.Г., Бургов Н.А., Давыдов А.В. Эксперименты по резонансному возбуждению изомерного состояния Λ_g^{107} со средним временем жизни 65 сек. ЖЭТФ, 1963, 45, 1408.

27. Афанасьев А.М., Каган Ю. К теории сверхтонкой структуры линии Мессбауэра в парамагнетиках. ЖЭТФ, 1963, 45, 1680.

28. Круглик Г.С., Афанасевич П.А. К вопросу о когерентном спонтанном испускании. Изв. АН СССР. Сер. физическая, 1963, т. XXУП, № 4, стр. 483.

29. Baldwin G.C., Neissel J.P., Terhune J.H., Tonks Leur. Trans.Am.Nucl., 1963, 6, 176.

1964

30. Иосилевский Я.И., Каган Ю. Примесный атом в решетке с оптическими ветвями колебаний. Эффект Мессбауэра. Инфракрасное поглощение. ЖЭТФ, 1964, 46, 2165.

31. Кривоглаз М.А. Влияние агармонизма на интенсивность линии Мессбауэра. ЖЭТФ, 1964, 46, 637.

32. Каган Ю. К теории температурного красного смещения и уширения линии Мессбауэра. ЖЭТФ, 47, 366 (1964).

33. Каган Ю, Афанасьев А.М. Уширение и сдвиг ядерной линии)линия Мессбауэра) в ферромагнетике. ЖЭТФ, 1964, в, 3(9), т. 47, стр. 1108.

34. Кривоглаз М.А. К теории уширения бесфононной линии в мессбауэровском или оптическом спектре. ФТТ, 1964, т. 6, в. 6, стр. 1705.

35. Круглик Г.С. Автореферат канд. дисс. Минск, 1964, ТМФ, 8, 130, 1971.

→ 36. Terhune J.H. and Baldwin G.C. Nuclear superradiance in solids. Phys. Rev.Lett., 1965, v.14, n.15, p.589.

+ 37. Афанасьев А.М., Каган Ю. Об излучении системы возбужденных ядер в кристалле. Письма в ЖЭТФ, 1965, т. 2, стр. 130.

38. Афанасьев А.М., Каган Ю. О подавлении неупругих каналов при резонансном ядерном рассеянии в кристаллах. ЖЭТФ, 1965, т. 48, в. 1, стр. 327.

39. Зарецкий Д.Ф., Ломоносов В.В. О спонтанном излучении γ -квантов в кристалле. ЖЭТФ, 1965, 48, 368.

40. Амбарцумян Р.В. и др. Излучения вещества при фокусировке излучения оптического квантового генератора. ЖЭТФ, 1965, т. 48, в. 8, стр.

41. Каган Ю., Афанасьев А.М. Подавление неупругих каналов при резонансном рассеянии нейтронов в регулярных кристаллах. ЖЭТФ, 1965, 49, 1504.

1966

42. Mead C.A. Observable consequences of fundamental-length hypothesis. Phys. Rev., 1966, 143, 990.

43. Каган Ю., Афанасьев А.М. Об излучении резонансных ядерных параметров при рассеянии на регулярных системах. ЖЭТФ, 1966, т. 50, вып. 1, стр. 271.

44. Зарецкий Д.Ф., Ломоносов В.В. О некоторых особенностях излучения γ -квантов ядрами в кристаллической решетке. ЯФ, 1966, т. 3, в. 2.

1967

45. Афанасьев А.М., Каган Ю. Температурное изменение ширины и сдвига резонансного уровня при движении частиц в кристаллах. ЖЭТФ, 1967, т. 52, стр. 91.

46. Каган Ю., Афанасьев А.М. Аномальное диффузное мессбауэровское рассеяние на малые углы в кристаллах. Письма в редакцию ЖЭТФ, 1967, т. 5, № 2, 51-54.

47. Каган Ю.М., Чуховский Ф.Н. Коллективное кулоновское возбуждение ядер в регулярном кристалле. Письма в ЖЭТФ, 1967г., т. 5, в.5, стр. 166.

1968

48. Haerberlen V., Waugh J.S. Coherent averaging effects in magnetic resonance. Phys.Rev., 1968, v.175, n.2, p.453.

1969

49. Крюков П.Г., Летохов В.С. Распространение импульса света в резонансе усиливающей (поглощающей) среде. УФН, 1969, т. 99, в. 169.

50. Кузьмин Р.Н., Колпаков А.В., Жданов Г.С. Рассеяние мессбауэровскими ядрами тормозного излучения. Вестник МГУ, сер. физ. астр. 1969г., № 3, стр. 99.

1970

51. Перельштейн Э.А., Подгоренский М.И. Переходное излучение в области резонансных γ -квантов. ЯФ, 1970, т. 12, в. 6, стр. 149.

+ 52. Афанасьев А.М., Каган Ю. γ - излучение ядер из кристалла. ЖЭТФ, 1970, т. 59, стр. 1733.

53. Круглик Г.С. Коллективные явления в квантовых генераторах. Препринт ИФ АН БССР, Минск, 1970 г.

1971

54. Махвиладзе Т.М., Шелелин Л.А. Когерентное спонтанное излучение многоуровневых систем. Препринт ФИАН, № 145, 1971 г.

+ 55. Лазеры - генераторы стимулированного излучения. "Радиоэлектроника в 1971 г.", Обзор по материалам иностранной печати. М., 1972, т. 1, стр. 59.

56. Ambartzumian R.V., Letokhov V.S. IEEE J. Quantum Electron., QE-7, 1971, 305.

57. Амбарцумян Р.В., Калинин В.П., Летохов В.С. Двухступенчатая селективная фотоионизация атомов рубидия лазерным излучением. Письма в ЖЭТФ, 1971, т. 13, стр. 305.

58. Kagan , Afanas'ev A.M. Mössbauer spectroscopy and its applications. Proc. Panel Vienna, 1971, p.143, Vienna 1972.

59. Piekenbrock Lawrence J., Tibbals Edward Camp, Jr. Gamma ray laser having a low temperature closed resonating cavity.
Пат. США. кл. 250-84, (HO1S4 /00), № 3557370 заявл. 14.02.88. опубл. 18.01.71.

+ 60. Piekenbrock Lawrence J. Gamma ray laser.
Пат. США, кл. 250-84, (G21. h 3/00), № 3567938, заявл. 14.02.88., опубл. 2.03.71.

1972

61. Махвиладзе Т.М., Шелепин Л.А. Кооперативные характеристики многочастичных систем. ЯФ, 1972, № 15, 3, 605.

62. Колпаков А.В. Эффект Вавилова-Черенкова в рентгеновском диапазоне длин волн. ЯФ, 1972. т. 16, в. 5, стр. 1003.

63. Кузьмин Р.Н. Подбор рентгеновских диаграммных линий для возбуждения мессбауэровских гамма-переходов. Сб. "Аппаратура и методы рентгеновского анализа", Л., 1972, стр. 85.

+ 64. Хохлов Р.В. К вопросу о возможности создания лазера на основе радиоактивных кристаллов. Письма в ЖЭТФ, 1972, 15, № 9, 580-583.

65. Ambartzumian R.V., Letokhov V.S. Selective two-step (STS) photoionization of atoms and photodissociation of molecules by laser radiation. Appl. Opt., 1972, II, n.2, 354.

66. David H.L. Phys.Today, 1972, 25,
23.

67. Mollozzi P. Physics Today, 1972,
25, 20.

1973

68. Амбарцумян Р.В. и др. Лазерное разделение
изотопов. Письма в ЖЭТФ, 1973, т. 17, в. 2, стр. 91.

69. Аскаръян Г.А., Намиот В.Л., Рабинович М.С.
Использование сверхсжатие вещества реактивным давлени-
ем для получения микрокритических масс делящегося
вещества, получение сверхсильных магнитных полей и
ускорения частиц. Письма в ЖЭТФ, 1973 г., т. 17,
стр. 597.

+ 70 Гольданский В.И., Каган Ю. О принципиальной
возможности осуществления ядерного γ -лазера.
ЖЭТФ, 1973, 64, № 1, 90-97.

+ 71 Летохов В.С. К проблеме γ -лазера на
ядерных переходах. ЖЭТФ, 1973, т. 64, № 5, стр.
1587-1587.

+ 72 Ильинский Ю.А., Хохлов Р.В. Сужение линии
 γ -резонанса в кристаллах с помощью радиочас-
тотных полей. ЖЭТФ, 1973 г., т. 65, стр. 1619.

+ 73 Александров П.А. Временные эффекты при ре-
зонансном ядерном взаимодействии γ -квантов с
кристаллом. ЖЭТФ, 1973 г., т. 65, 2047 стр. в. 5.

+ 74 Гольданский В.И., Каган Ю., Намиот В.А.
Двухстадийное возбуждение ядер для получения стимули-
рованного излучения гамма-квантов. Письма в ЖЭТФ,
1973, т. 18, в. 1, стр. 61-63.

75. Намиот В.А. Вынужденное сужение линии и эффект Мессбауэра на долгоживущих изомерах. Письма в ЖЭТФ, 1973, т. 18, в. 6, стр. 369-373.

+ 76. Ильинский Ю.А., Хохлов Р.В. О возможности наблюдения вынужденного γ -излучения. УФН, 1973, т. 110, в. 3, стр. 449.

+ 77. Гольданский В.И., Каган Ю.М. О принципиальной возможности осуществления γ -лазера на ядерных переходах. УФН, 1973, т. 110, в. 3, стр. 448.

+ 78. Хохлов Р.В., Ильинский Ю.А. О возможности создания γ -лазера. Сб. "Нелинейные процессы в оптике". Новосибирск, 1973, стр. 3-8.

79. О возможности получения лазерного рентгеновского излучения. Радиоэлектроника за рубежом, 1973, № 31, стр. 25.

80. Letokhov V.S. Possibility of the optical separation of the isometric nuclei by laser radiation. Opt.Comm., 1973, v.7, n.1, p.59.

81. Kagan Yu., Afanas'ev A.M. Analysis of formation of the suppression effect of nuclear reaction inelastic channels in the presence of hyperfine splitting. Z.Naturforschung, 1973, B.28a, N.8, S.1351.

82. Летохов В.С. Накачка ядерных уровней рентгеновским излучением лазерной плазмы. Кв. электроника, 1973, № 4(16), стр. 125.

83. Кожорин В.В., Лось В.Ф. Об индуцированной генерации γ -излучения в кристаллах. ФТТ, 1973г., т. 15, в. 6, стр. 1776.

+ 84. Воронцов В.И., Высоцкий В.И. К вопросу о кинетике вынужденного γ -излучения в переходном режиме. ЖЭТФ, 1974, 66, 1528.

85. Александров П.А. Излучение γ -квантов из кристалла в случае сверхтонкого расщепления. ЖЭТФ, т.67, вып. 2(8), 1974, стр. 729.

86. Гольданский В.И., Летохов В.С. О воздействии лазерным излучением на процессы распада ядер. ЖЭТФ, 1974, т. 67, стр. 513.

+ 87. Дмитриев В.Ф., Шурак Э.В. О возможностях создания γ -лазера. ЖЭТФ, 1974, 67, № 2, 494-502.

88. Гольданский В.И., Карягин С.В., Намиот В.А. Компенсация неоднородного химического сдвига мессбауэровской линии. ФТТ, 1974, т. 16, в. 9, стр. 2517.

89. Гольданский В.И., Карягин С.В., Намиот В.А. О компенсации неоднородного химического (монопольного) сдвига мессбауэровской линии. Тезисы докладов представленных на VII Всесоюзную конференцию по когерентной и нелинейной оптике. Ташкент, 1974 г.

+ 90. Ильинский Ю.А., Намиот В.А. Влияние радиочастотного поля на усиление в γ -лазере. Тезисы докл. предст. на УП Всесоюзную конференцию по когерентной и нелинейной оптике. Ташкент 10-13 мая 1974 г.

+ 91. Намиот В.А. К вопросу об уширении линии и индуцированном высвечивании в гамма-лазерах на мессбауэровских изомерах. Тезисы докл. предст. на УП Всесоюзную конференцию по когерентной и нелинейной оптике. Ташкент, 1974. 10-13 мая. Изд. МГУ.

92. Стависский Ю.А. К вопросу об использовании сверхсжатия вещества реактивным давлением для получения импульсов нейтронов. Письма в ЖЭТФ, 1974, т. 19, стр. 48.

93. Гольданский В.И., Карягин С.В., Намиот В.А.
О компенсации неоднородного химического сдвига мессбауэ-
эровской линии. Письма в ЖЭТФ, 1974 г., т. 19, в.10,
стр. 625.

94. Каган Ю. О подавлении уширения мессбауэровской
линии, обусловленного неоднородным изомерным сдвигом.
Письма в ЖЭТФ, т. 1974 г., т. 19, в. 12, стр. 722-725.

+ 95. Андреев А.В., Ильинский Ю.А., Хохлов Р.В.
Сужение линии γ -резонанса при помощи непрерывных
радиочастотных полей. ЖЭТФ, 1974, 7, № 5, 1647-1650.

+ 96. Ильинский Ю.А., Намиот В.А. Об усилении в γ -
лазере. "Квант. электроника", 1974, 1, № 7, 1608-1611.

97. Каган Ю. Использование эффекта аномального
прохождения для получения стимулированного излучения
гамма-квантов в кристалле. Письма в ЖЭТФ, 1974,
20, № 1, 27-30.

98. Круглик Г.С. Коллективные модели квантового
 γ -генератора. Сб. "Квант. электроника и ла-
зер спектроскопия". Минск, "Наука и техника", 1974,
стр. 275-300.

+ 99. Бушуев В.А., Кузьмин Р.Н. Лазеры рентгенов-
ского диапазона длин волн. УФН, 1974, т. 114, № 4,
стр. 677.

+ 100. Дмитриев В.Ф., Щуряк Э.В., О возможностях
создания гамма-лазера. Сб. "Материалы Девятой Зимн.
школы ЛИЯФ по физ. ядра и элементар. частиц, 1974,
Ч. 3", Л., 1974, 636-654.

+ 101. Baldwin G.C. New look at the gra-
ser. Laser Focus, 1974, 10, n.3, 42-47.

102. Byrne J., Peters G.I., Allen L.
Stimulated emission from nuclei. Appl.
Opt., 1974, v.13, n.II, 2499-2504.

103. Douglas J.H. Russian progress on the nuclear laser. Science News, 1974, 105, 8.

104. UV, x-ray and gamma ray lasers. IEEE J. Quant. Electr., 1974, 10, n.9, 724-728.

+ 105. Wood L., Chapline G. Towards gamma-ray lasers. Nature, 1974, v.252, n.5483, p.447-450.

106. Chimica nucleare. La nuova chimica, 1974, n.I, 63-70.

1975

107. Намиот В.А. Об искусственном сужении Мессбауэровской линии. "Письма в ЖТФ", 1975, 1, № 3, 113-116.

+ 108. Бакланов Е.В., Чеботаев В.П. Об одной возможности получения генерации в γ -диапазоне. Письма в ЖЭТФ, 1975, т. 21, № 5, стр. 288.

109. Воронцов В.И., Высоцкий В.И. Брегговская дифракция мессбауэровского излучения при наличии сверхтонкого расщепления. ФТТ, 1975, т. 7, в. 10, стр. 2944.

+ 110. Андреев А.В., Ильинский Ю.А. Усиление в γ -лазере при выполнении условий Брегга. ЖЭТФ, 1975, т. 68, № 3, стр. 811.

+111. Иванов Л.Н., Летохов В.С. Спектр электронно-ядерных γ -переходов ядра в атоме. ЖЭТФ, 1975, 68, № 5, 1748.

+ 112. Международная конференция по лазерам.
International Laser Exposition. Conf.
San Francisco, 5-7 Nov., 1974 Opt. and
Laser Technol., 1975, 7, n.1, 40-42.

+ 113. Baldwin G., Khokhlov R.V. Pros-
pects for a gamma-ray laser. Physics
Today, 1975, 28(2), 32.

+ 114. Андреев А.В., Ильинский Ю.А. О возможнос ти
использования эффекта аномального прохождения γ -
квантов для усиления ограниченных пучков в γ - лазере.
Письма в ЖЭТФ, 1975, 22, № 9, 482 с.

+ 115. Летохов В.С., Миногоин В.Г. Спектр γ -пе-
реходов ядра в двухатомной молекуле. ЖЭТФ, 1975,
69, № 5(11), 1589.

Авторский указатель

№	Фамилии авторов	Порядковые номера работ
1.	Александров П.А.	73, 83
2.	Амбарцумян Р.В.	40, 58, 57, 65, 83
3.	Андреев А.В.	95, 110, 113
4.	Апанасевич П.А.	28
5.	Аскарьян Г.А.	69
6.	Афанасьев А.М.	27, 33, 37, 38, 41, 43, 45, 46, 52, 58
7.	Бакланов Е.В.	109
8.	Бизина Г.Е.	28
9.	Беда А.Г.	28
10.	Бургов Н.А.	4, 26
11.	Бушуев В.А.	99
12.	Воронцов В.И.	84, 109
13.	Высоцкий В.И.	84, 109
14.	Гольданский В.И.	70, 74, 77, 86, 88, 89, 93
15.	Давыдов А.В.	4, 26
16.	Дзюб И.П.	16
17.	Дмитриев Д.Ф.	87, 100
18.	Жданов Г.С.	80
19.	Зарецкий В.Ф.	39, 44
20.	Иванов Л.Н.	111
21.	Ильинский Ю.А.	71, 75, 77, 78, 80, 85, 88, 110, 114
22.	Иосилевский П.А.	23, 30

№ :	Фамилии авторов	: Порядковые номера работ
23.	Каган Ю.М.	9, 10, 11, 13, 15, 18, 19, 25, 30, 32, 33, 37, 38, 39, 41, 43, 45, 46, 47, 52, 58, 70, 74, 77, 81, 84, 87
24.	Карягин С.В.	83, 89, 93
25.	Колпаков А.В.	50, 63
26.	Кокорин В.В.	83
27.	Кривоглаз М.А.	31, 34
28.	Круглик Г.С.	28, 35, 53, 98
29.	Кузьмин Р.Н.	50, 62, 99
30.	Летохов В.С.	49, 56, 57, 65, 71, 80, 82, 111, 115
31.	Ломоносов В.В.	39, 44
32.	Лось В.Ф.	83
33.	Любченко А.Ф.	16
34.	Махвиладзе Г.М.	54, 60
35.	Мессбауэр Р.Л.	6
36.	Миногин В.Г.	114
37.	Намиот В.А.	69, 74, 75, 88, 89, 90, 91, 93, 96, 107
38.	Стависский Ю.А.	92
39.	Перельштейн Э.А.	51
40.	Подгорецкий М.И.	51
41.	Рабинович М.С.	69
42.	Ривлин Л.А.	20, 24
43.	Чеботаев В.П.	108

№:	Фамилии авторов	:Порядковые номера работ
44.	Чариков Б.В.	21
45.	Чуховский Ф.Н.	47
46.	Холлов Р.В.	64,74,76,77,78,98,113
47.	Шеллеин Л.А.	54, 61
48.	Шуряк Э.В.	87, 100
49.	Allen	102
50.	Baldwin G.C.	23,26,88,101,113
51.	Byrne J.	102
52.	Chapline G.	105
53.	David H.L.	66
54.	Dicke R.H.	1
55.	Douglas J.H.	103
56.	Haerberlen V.	48
57.	Harris S.M.	12
58.	Kinster O.C.	5
59.	Mead C.A.	42
60.	Mollozzi P.	67
61.	Neissel J.P.	29
62.	Piekenbrock L.J.	59, 60

№ :	Фамилии авторов	Порядковые номера работ
63.	Pound P.V.	2,3,7.
64.	Rebka G.A.	2,3,7.
65.	Sillsbee R.H.	14.
66.	Sunyar A.W.	5.
67.	Terhune J.H.	29, 36
68.	Tonks L.	29.
69.	Vali V.	22.
70.	Vali W.	22.
71.	Visscher W.M.	8.
72.	Waugh J.S.	48.
73.	Wood L.	105.

Д о п о л н е н и е

После завершения работы над указателем в последнее время появились следующие работы:

1975

Белокозь В.А. Неизэнтропические течения сверхсжатия решаемые аналитически. Письма в ЖТФ, 1975, т. 1, в. 18, стр. 824.

Kamenov P., Bonchev T. On the possibility of realizing a gamma laser with long-living isomer nuclei.
Докл. Болг. АН., 1975. 28, № 9, 1175-1177.

Selden A.C. Gain requirement for a gamma-ray laser. Phys.Lett., 1975, A52, n.6, 483.

Trammell G.T., Hannon J.P. Threshold conditions for pulsed gamma ray lasers. Opt.Comm., 1975, 15, n.3, 325.

1976

Иванов Л.Н., Летохов В.С. Возможность разрядки метастабильных ядер при захвате отрицательного мюона. ЖЭТФ, 1976, 70, № 1, 19-28.

Yen W.M. Tunable gamma ray generation. Opt.Comm., 1975, 16, n.1, 5.

Чаплин Д.И., Вуд Л. Рентгеновские и гамма-лазеры. Квантовая электроника, 1976. 3, № 4, 830.

Гольдманский В.И., Намбот В.А. О возбуждении изомерных ядерных уровней лазерным излучением по механизму обратной внутренней электронной конверсии. Письма в ЖЭТФ, 1976, 23, № 9, 486.

Андреев А.В., Ильинский Ю.А. О возможности использования эффекта Бормана в гамма-лазере. ЖЭТФ, 1976, 70, № 5, 1713.

Ильинский Ю.А., Хохлов Р.В. О возможности создания гамма-лазера. Изв. ВУЗов, Радиофизика, 8, 1976, № 5.

К сожалению, они не учтены при статистической обработке материала.