Соединение Na₂SnO₃·3H₂O может храниться в течение длительного времени при комнатной температуре (и до ~100°С), не изменяя своих параметров, что является необходимым требованием для работы с источниками.

После прокаливания соединения Na₂SnO₃3H₂O при температуре 500°C в течение 30 мин происходит полная дегидратация, ширина и площадь мёссбауэровского спектра

увеличиваются.

Отношение ширины линий и площадей принимают следующие значения:

$$rac{\Gamma_{
m Na_2SnO_3}}{\Gamma_{
m Mg_2Sn}} = 1,82$$
 и $rac{S_{
m Na_2SnO_3}}{S_{
m Mg_2Sn}} = 3,00$.

При нагревании в парах воды соединение Na₂SnO₃ гидратируется и полностью восстанавливает свои первоначальные свойства.

Изомерные сдвиги δ мм/сек соединения Na₂SnO₃·3H₂O относительно наиболее распространенных источников указаны в таблице.

Источники	Mg ₂ Sn	SnO ₂	BaSnO ₃	3%Sn—Pd
δ <i>мм/сек</i> для Na ₂ SnO ₃	(-1,87)	(0,12)	(-0,10)	(-1,52)

Изомерный сдвиг соединения Na₂SnO₃ относительно Na₂SnO₃3H₂O равен +0.15 мм/сек. Ошибка в определении величины изомерных сдвигов не более 0,04 мм/сек. Мёссбауэровские исследования спектров с целью уточнения параметров продолжаются на источнике $Na_2SnO_3 \cdot 3H_2O$.

ЛИТЕРАТУРА

Kistner O. C., Sunyar A. W., Swan J. B. Phys. Rev., 123, 179, 1961.
 Hohenemser C. Phys. Rev., 139A, 185, 1965.

- 3. Фам Зун-Хиен, Шпинель В. С. ЖЭТФ, 44, 393, 1963.
- 4. Брюханов В. А., Делягин Н. Н., Кузьмин Р. Н. ЖЭТФ, 46, 137, 1964.
- 5. Плотникова М. В., Митрофанов К. П., Шпинель В. С. Письма ЖЭТФ, 3, 323, 1966.

6. Herber R. H., Spijkerman J. J. J. Chem. Phys., 43, 4057, 1965.

Поступила в редакцию 11. З 1968 г.

Кафедра физики твердого тела

УДК 621.373

О. В. СНИГИРЕВ, К. К. ЛИХАРЕВ

УСТОЙЧИВОСТЬ ПРОЦЕССОВ В ПАРАМЕТРИЧЕСКОМ ГЕНЕРАТОРЕ ПРИ КОМБИНАЦИОННОМ МЕХАНИЗМЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

В вырожденном двухконтурном параметрическом генераторе, генерирующем частоты ω и 2 ω [1], при условиях, не допускающих действия ни одного из известных механизмов ограничения, ограничение колебаний наступает за счет действия комбинационного механизма [1-4].

В работах [3, 4] из физического рассмотрения процессов при комбинационном механизме ограничения колебаний был сделан вывод, что комбинационный механизм превалирует над остальными, если: 1) затухания нормальных колебаний достаточно малы, а именно $\varkappa^2\alpha_1\alpha_2Q_1Q_2\gg 1$, где \varkappa — коэффициент балансировки системы, $Q_{1,2}$ — добротности на собственных частотах, $\alpha_{1,2}$ — коэффициенты связи нелинейного реактивного элемента с резонансной линейной системой; 2) амплитуда накачки того же

порядка (не намного больше) уровня, необходимого для возбуждения генератора.

Для исследования достаточности этих условий необходимо провести количественный анализ укороченных уравнений.

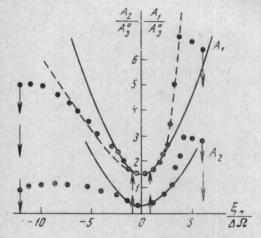


Рис. 1. Зависимость амплитуд генерируемых компонентов от расстройки ξ_+ частоты накачки от суммы собственных частот. Сплошная линия — теоретическая кривая, пунктирная — теория с учетом расстроечных эффектов, кружками указаны экспериментальные точки. A_3^0 — минимальный порог возбуждения, $\Delta\Omega$ — резонансная полоса системы

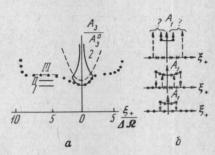


Рис. 2. а — границы существования устойчивого стационарного режима (сплошная кривая) и неустойчивости состояния покоя (пунктир) на плоскости параметров накачки; б — зависимости амплитуд от расстройки в зонах I, II и III

Укороченные уравнения параметрического генератора при комбинационном механизме ограничения можно записать в виде:

$$\bar{A}_{1} = -h_{1}A_{1} - A_{2}(A_{3} \sin \psi_{+} + A_{1} \sin \psi_{-}),$$

$$A_{2} = -h_{2}A_{2} - A_{1}\left(A_{3} \sin \psi_{+} - \frac{A_{1}}{2} \sin \psi_{-}\right),$$

$$\dot{\psi}_{+} = -\xi_{+} - A_{3}\left(\frac{A_{2}}{A_{1}} + \frac{A_{1}}{A_{2}}\right)\cos \psi_{+} - A_{1}\left(\frac{A_{2}}{A_{1}} + \frac{1}{2} \frac{A_{1}}{A_{2}}\right)\cos \psi_{-},$$

$$\dot{\psi}_{-} = -\xi_{-} - A_{3}\left(2\frac{A_{2}}{A_{1}} - \frac{A_{1}}{A_{2}}\right)\cos \psi_{+} - A_{1}\left(2\frac{A_{2}}{A_{1}} - \frac{1}{2} \frac{A_{1}}{A_{2}}\right)\cos \psi_{-}.$$
(1)

Здесь A_1 — амплитуда генерируемых колебаний на частоте ω , A_2 — нормированная амплитуда колебаний на частоте 2ω , связанная с истинной соотношением $A_2 = \sqrt{\frac{\alpha_1}{2\alpha_2}} A_{\rm HCT}$,

 A_3 — амплитуда накачки, h_1 и h_2 — эффективные затухания, ξ_+ — нормированная расстройка частоты накачки, ξ_- — нормированная расстройка собственных частот ψ_+ — сумма фаз ϕ_1 и ϕ_2 частотных компонентов генерируемых колебаний, $\psi_-=2\phi_1$ — ϕ_2 — разностная фаза.

Стационарные процессы. Если $\xi_-=0$ (собственные частоты настроены в отношении 1:2), из уравнений (1) можно получить зависимость амплитуд A_1 , A_2 от расстройки ξ_+ при любых значениях параметров A_3 , h_1 , h_2 .

Типичный вид этой зависимости для A_1 , A_2 показан сплошными линиями на

рис. 1

Специфический вид кривых, нигде не имеющих точек с вертикальной касательной, обычно связанных с появлением неустойчивости, вынуждает провести исследование устойчивости решения.

Уравнения для границы устойчивости можно получить, варьируя систему уравнений (1) и исследуя с помощью ЭЦВМ корни характеристического уравнения четвер-

На рис. 2,а сплошной линией показана область устойчивости в плоскости параметров Аз, §4. Тут же пунктиром показана область неустойчивости состояния покоя генератора.

В зависимости от амплитуды накачки возможны три типа амплитудно-частотных

характеристик генератора (рис. 2,6).

Если амплитуда накачки расположена в зоне I, возможно жесткое возбуждение

генератора и срыв колебаний за границей устойчивости.

Если амплитуда накачки расположена в зоне II, то в генераторе наблюдаются гистерезисные явления при изменении расстройки. Если амплитуда накачки расположена в зоне III, то при значениях расстройки $\xi_{+} > \xi_{+}^{*1}$ система уравнений (1) не имеет устойчивого стационарного решения. В этом случае следует ожидать перехода в новое стационарное состояние, не определяемое комбинационным механизмом ограничения колебаний, или появления автомодуляции [6].

Результаты эксперимента, проведенного для количественной проверки получен-

ных теоретических результатов, показаны на рис. 1 и 2 точками.

Завал экспериментальных кривых на рис. 1 влево объясняется расстроечными

эффектами, появляющимися при росте амплитуд генерируемых колебаний.

Учет в первом приближении кубичного члена характеристики нелинейного реактивного элемента, обусловливающего расстроечные эффекты, дает теоретические кривые, хорошо совпадающие с экспериментальными. Кривая первого приближения для A_1 (ξ_+) показана на рис. 1 пунктирной линией. Плоские «вершины» экспериментальных кривых обусловлены диссипативными эффектами, связанными с отпиранием диода [7].

Экспериментальная граница устойчивости в зонах I и II соответствует теоретической. Расхождение экспериментальных и теоретических результатов в зоне III объясняется появлением нового стационарного состояния, не определяемого комбинационным механизмом ограничения колебаний.

Из рассмотрения приведенных результатов видно, что кроме условий 1 и 2 для того, чтобы комбинационный механизм ограничения колебаний превалировал над другими, необходимо еще одно: расстройка ξ_+ не должна быть значительно

меньше Е.

Переходные процессы. Для практического использования двухконтурного параметрического генератора в качестве трехстабильного триггера [1] необходимо выяснить, не происходит ли в процессе ограничения колебаний срыва установившихся на начальном этапе возбуждения значений фаз ф1, ф2.

Если такого срыва не происходит, то нахождение областей притяжения стацио-

нарных устойчивых состояний сильно облегчается [3].

Используя неосцилляторное приближение [5], можно исследовать устойчивость

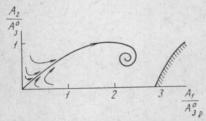


Рис. 3. Интегральные кривые процесса установления колебаний и область фа-(при нулевых зовой неустойчивости расстройках)

фаз ф1, ф2 в течение переходного процесса. При этом в качестве невозмущенного состояния берется процесс роста и ограничения колебаний при постоянных, установившихся на начальном этапе возбуждения, фазах Ф10, Ф20.

Интегральные кривые и граница фазовой устойчивости в плоскости медленных переменных A_1 , A_2 показаны на рис. 3.

Видно, что при малых значениях амплитуд начальных колебаний интегральные кривые не заходят в область неустойчивости. Проведенное исследование показывает, что, во всяком случае, при $\xi_{+} = \xi_{-} = 0$ переходный процесс в трехстабильном параметрическом триггере устойчив по фазе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахманов С. А., Рошаль А. С. «Изв. вузов», радиофизика, 5, № 5, 1017,

Лихарев К. К. «Радиотехника и электроника», 12, № 3, 517, 1967.

 $^{^{1}}$ ξ_{\perp} — функция A_{3} , дающая границу области устойчивости.

3. Лихарев К. К. «Радиотехника и электроника», 12, № 7, 1306, 1967.

4. Лихарев К. К. «Труды III Всесоюзного межвузовского симпозиума по теории нелинейных систем». Ташкент, 1967.

5. Каплан А. Е., Кравцов Ю. А., Рылов В. А. Параметрические гене-

раторы и делители частоты. М., «Советское радио», 1966.

Григорьев Ю. В. «Радиотехника и электроника», 9, № 10, 1886, 1964.
 Лихарев К. К. «Радиотехника и электроника», 13, № 9, 1714, 1968.

Поступила в редакцию 3. 4 1968 г.

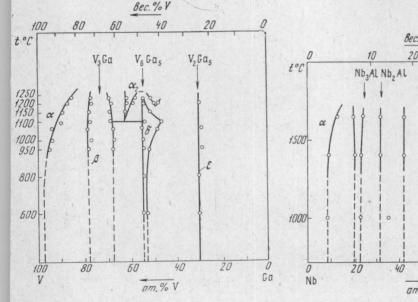
Кафедра физики колебаний

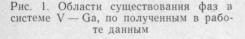
УДК 669.52:539.219.3

Г. Н. РОНАМИ, С. М. КУЗНЕЦОВА, Я. Н. КУНАКОВ, Н. С. ВОРОБЬЕВА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ ФАЗОВЫХ ОБЛАСТЕЙ ДИАГРАММ СОСТОЯНИЙ СИСТЕМ V—Ga и Nb—AI МЕТОДОМ ДИФФУЗИОННЫХ СЛОЕВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛОКАЛЬНОГО РЕНТГЕНОСПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

В последнее время большое внимание уделяется изучению диаграмм состояний, в которых имеются сверхпроводящие соединения. К наиболее перспективным сверхпроводящим соединениям, имеющим высокую температуру перехода, относятся соединения V₃Ga и Nb₃Al. В литературе имеется несколько видов диаграмм состояний по





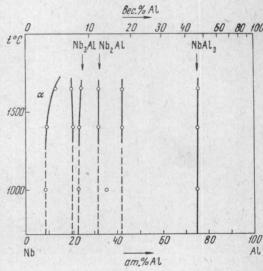


Рис. 2. Области существования фаз в системе Nb — Al, по полученным в работе данным

каждой из систем, построенных классическим методом закалок на литых образцах и отличающихся друг от друга [1-7].

Поскольку технологические пути получения сверхпроводящих материалов часто основаны на диффузионных процессах, нами было изучено образование промежуточных фаз систем V—Ga и Nb—Al в диффузионных слоях. Исследования проводились