

обсуждения, В.И. Малаховой и С.Д. Якубовичу за предоставление полупроводниковых излучателей.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Королев А.Е., Назаров В.Н., Стаселько Д.И. // Письма в ЖТФ. 1986. Т. 12. В. 12. С. 732-737.
- [2] V ö l g e r В. // JOSA. 1978. V. 68. N 11. P. 1622.
- [3] Акульшин А.М., Величанский В.Л., Вартанян Т.А. и др. // Опт. и спектр. 1989. Т. 66. В. 4. С. 723-725.
- [4] Малахова В.И., Ривлин Л.А., Тамбиев Ю.А., Якубович С.Д. // Квант. электрон. 1980. Т. 7. В. 6. С. 1252-1256.
- [5] Королев А.Е., Стаселько Д.И. // Опт. и спектр. 1984. Т. 57. В. 2. С. 299-305.
- [6] Акульшин А.М., Саутенков В.А., Вартанян Т.А. и др. // Кр. сообщ. по физике ФИ АН СССР. 1987. № 5. С. 42-44.
- [7] V e r n a b e u E., A l v a r e z J.M. // Phys. Rev. A. 1980. V. 22. N 6. P. 2690-2695.
- [8] Королев А.Е., Назаров В.Н. // Тез. докл. У Всес. конф. по голографии. Рига, 1985. С. 132-133.
- [9] S t e e l D.G., L i n d R.C., L a m J.F., G i u l i a n o C.R. // Appl. Phys. Lett. 1979. V. 35. N.5. P. 376-379.
- [10] Z a j o n c A.G., P h e l p s A.V. // Phys. Rev. A. 1981. V 23. N 5. P. 2479-2487.
- [11] A l l e g r i n i M., G a b b a n i n i C., M o i L. // J. de Phys. 1985. V. C1. V. 46. P. C1-61-C1-73.

Поступило в Редакцию
28 июля 1989 г.

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 20

26 октября 1989 г.

11

ВЫСОКОСТАБИЛЬНЫЙ ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ИОНОВ ОЛОВА

В.В. Кавицкий, В.Б. Казначеев,
А.Б. Мокров

Перспективы субмикронной ионно-пучковой литографии в значительной степени определяются достижениями в области жидкометаллических источников ионов (ЖМИИ). Большинство опубликованных

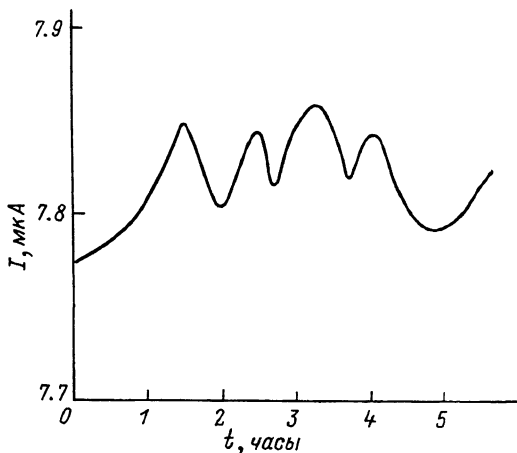


Рис. 1. Изменение тока эмиссии ЖМИИ олова по времени.

исследований ЖМИИ посвящено в основном двум вопросам – расширению спектра эмитируемых ионов и построению модели, описывающей их работу. Основными параметрами источника с точки зрения его использования в литографической установке являются: стабильность тока эмиссии, стабильность положения виртуальной эмиттирующей области, а также срок службы [1]. На пути улучшения этих параметров имеются известные трудности.

Основой ЖМИИ является иглообразное острие с радиусом вершины порядка нескольких микрон, смоченное расплавленным рабочим веществом. Качество источника определяется в основном тем, насколько хорошо соответствуют друг другу рабочее вещество и материал острия. Если при этом взаимодействие между ними мало – ухудшается смачиваемость, если велико – происходит растворение острия в расплаве. По этой причине описанные в литературе источники ионов олова, использующие, как правило, острия из железа или никеля, имеют малый срок службы [2].

В разработанном нами источнике используется острие из более стойкого материала – вольфрама. Поскольку смочить его оловом не удастся, на поверхности острия был создан подслои титана. Исследование полученных таким образом источников ионов олова обнаружило высокую стабильность тока эмиссии (рис. 1). Так, при ионном токе порядке 10 мкА наблюдались лишь медленные (с постоянной времени порядка 0,5–1 часа) колебания тока с амплитудой до 1% от величины тока. Ресурс экспериментального ЖМИИ, определяющийся запасом олова, составлял 50–100 часов. После повторных заправок оловом работоспособность и рабочие характеристики источников восстанавливались.

Масс-спектр разработанного нами источника ионов олова представлен на рис. 2. Ионы титана в спектре зарегистрированы не были.

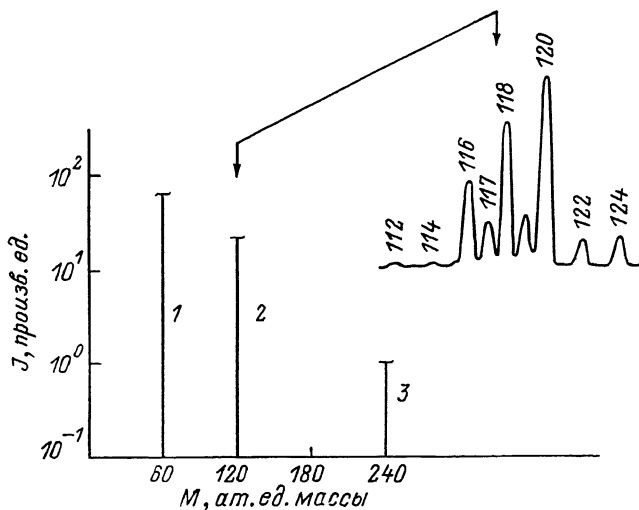


Рис. 2. Масс-спектр ЖМИИ олова (1 = 10 мкА). 1 - Sn^{+2} , 2 - Sn^+ , 3 - Sn_2^+ .

В процессе работы источника ионов титановый подслой по разрушался.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Hiroshi Arimoto at all. // Japanese Journ. of Appl. Phys. 1986. V. 25. N 6. P. 1507-1509.
- [2] Наумовец А.Г. и др. Отчет по теме „Разработка жидкометаллических источников ионов“. Киев, ИФ АН УССР, 1986. 61 с.

Поступило в Редакцию
3 сентября 1989 г.