

ИМПУЛЬСНАЯ ГЕНЕРАЦИЯ ПРИ РАЗРЯДЕ В
ПАРАХ ХЛОРИСТОГО СВИНЦА

М. А. Казарян, А. Н. Трофимов

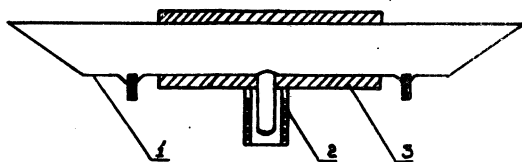
УДК 621.378.325

При импульсном разряде в парах хлористого свинца получена генерация на переходе атома свинца с частотой повторения регулярных импульсов 8 кГц. Средняя мощность генерации достигала 200 мвт.

Генерация на переходах с резонансного на метастабильный уровень в атомах свинца изучалась в работах /1-7/. Однако большинство работ относится к исследованиям, в которых необходимая плотность атомов свинца достигается путем простого термического нагрева металлического свинца. В некоторых работах применялась техника саморазогрева /5-7/. Только лишь в одной недавней короткой заметке /8/ появилось сообщение о наблюдении генерации на переходе атома свинца с длиной волны 7229 \AA , в которой в качестве исходного вещества использовались пары хлористого свинца. Рабочая температура при этом была около 500°C , что намного ниже, чем температура в случае работы с парами свинца. Генерация получалась методом двоек импульсов, описанным в работе /9/, и наблюдалась, как и в других аналогичных случаях, только во втором импульсе возбуждения, в определенном временном интервале задержек между первым и вторым импульсами возбуждения. Представляло интерес выяснить, возможна ли генерация при возбуждении регулярными импульсами, следующими с большой частотой повторения. Это интересно с точки зрения возможности получения больших средних мощностей генерации. До сих пор лишь в галогенидах меди получена генерация с большой частотой повторения импульсов /10-14/.

В настоящей работе использовалась техника импульсного возбуждения, описанная в работе /7/. Частота повторения регулярных импульсов в данной работе составляла 8 кГц. Использовались кварцевые газоразрядные трубки с длиной активной части 45 см и внутренним диаметром 16 мм. Конструкция таких трубок показана на

рис.1. В центральный отросток закладывался хлористый свинец и подогревался печкой до рабочей температуры. Сама же газоразрядная часть лазерной трубки была снабжена теплоизолирующим устройством и нагревалась за счет саморазогрева. Окна для вывода лазерного излучения находились при комнатной температуре. Для предотвра-



Р и с.1. Конструкция лазерной трубки: 1 - газоразрядная трубка; 2 - электрическая печь; 3 - теплоизолирующее устройство

щения загрязнения окон и вылета рабочего вещества из нагретой зоны использовались буферные газы гелий или неон. Резонатор состоял из одного плоского глухого зеркала с диэлектрическим покрытием и плоскопараллельной стеклянной подложки.

В этих условиях в смеси паров хлористого свинца и инертного газа (гелий или неон) наблюдалась генерация и сверхсветимость на линии 7229 \AA , соответствующей, как указывалось выше, переходу с резонансного на метастабильный уровень атома свинца. Максимальная средняя мощность составляла 200 мвт при температуре отростка около 570°C , что соответствует давлению паров хлористого свинца $\sim 2 \text{ мм рт.ст./15/}$. Напряжение на рабочей емкости составляло 13,5 кв, а давление буферного газа гелия 23 мм рт.ст.

Было замечено, что генерация более устойчива, если температура разрядного канала приблизительно на 100° выше температуры отростка. Генерация становилась более устойчивой в процессе работы, что, видимо, связано с тем обстоятельством, что при продолжительной работе происходило очищение рабочего вещества от возможной легколетучей примеси. Судя по всему, использование более чистого порошка хлористого свинца приведет как к улучшению устойчивости генерации, так и к повышению ее мощности.

Авторы выражают благодарность Г. Г. Петрашу за постоянный интерес к работе, Т. Б. Борик за помощь в эксперименте.

Поступила в редакцию
19 декабря 1975 г.

Л и т е р а т у р а

1. G. R. Fowles, W. T. Silfast. Appl. Phys. Lett., 6, 236(1965).
2. W. T. Silfast, J. S. Deech. Appl. Phys. Lett., 11, 97(1967).
3. J. S. Deech, J. B. Cole, J. H. Sanders. J. Phys. B, Sec. 2, 1, 147 (1969).
4. А. А. Исаев, Г. Г. Петраш. Письма в ЖЭТФ, 10, 118 (1969).
5. А. А. Исаев, М. А. Казарян, Г. Г. Петраш. Квантовая электроника, 5(II), 100 (1972).
6. А. А. Исаев, М. А. Казарян, Г. Г. Петраш. ЖЭС, 18, 483 (1973).
7. G. G. Petrash, A. A. Isaev, M. A. Kazaryan. IEEE J. Quantum Elect., QE-9, 644 (1973).
8. Che J. Chen. J. Appl. Phys., 45, 4663 (1974).
9. Che J. Chen, N. M. Nerheim, G. R. Russell. Appl. Phys. Lett., 23, 514 (1973).
10. Che J. Chen, G. R. Russell. Appl. Phys. Lett., 26, 504(1975).
11. О. С. Акертава, В. Л. Джикия, Д. М. Олейник. Квантовая электроника, 2, 1831 (1975).
12. А. А. Исаев, М. А. Казарян, Г. Д. Леммерман, Г. Г. Петраш, А. Н. Трофимов. Квантовая электроника, в печати (1976).
13. R. V. Liberman, R. V. Babcos, C. S. Lin, T. V. George, L. A. Weaver. Appl. Phys. Lett., 25, 334 (1974).
14. Н. В. Съботинов, С. Д. Калчев, П. К. Телбизов. Квантовая электроника, 2, 1833 (1975).
15. D. R. Stull. Industrial Engineering Chemistry, 39, 517(1947).