

- [5] М ан д е л ь А.Е., Ш а н д а р о в С.М., Ш е п е л е в и ч В.В. // Письма в ЖТФ. 1988. Т. 14. В. 23. С. 2147-2151.
- [6] М а н д е л ь А.Е., Ш а н д а р о в С.М., Ш е п е л е в и ч В.В. // Опт. и спектр. 1989. Т. 67. В. 4. С. 819-822.
- [7] Ш е п е л е в и ч В.В., Х р а м о в и ч Е.М. // ДАН БССР. 1989. Т. 33. № 10. С. 884-887.
- [8] Ш е п е л е в и ч В.В. // Опт. и спектр. 1990. Т. 69. В. 2. С. 467-469.

Мозырский государственный педагогический институт им. Н.К. Крупской

Поступило в Редакцию 4 декабря 1990 г.

Письма в ЖТФ, том 17, вып. 5

12.марта 1991 г.

11

© 1991

ОКИСНАЯ ПЛЕНКА ВАНАДИЯ С ПОВЫШЕННОЙ ДИФРАКЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ

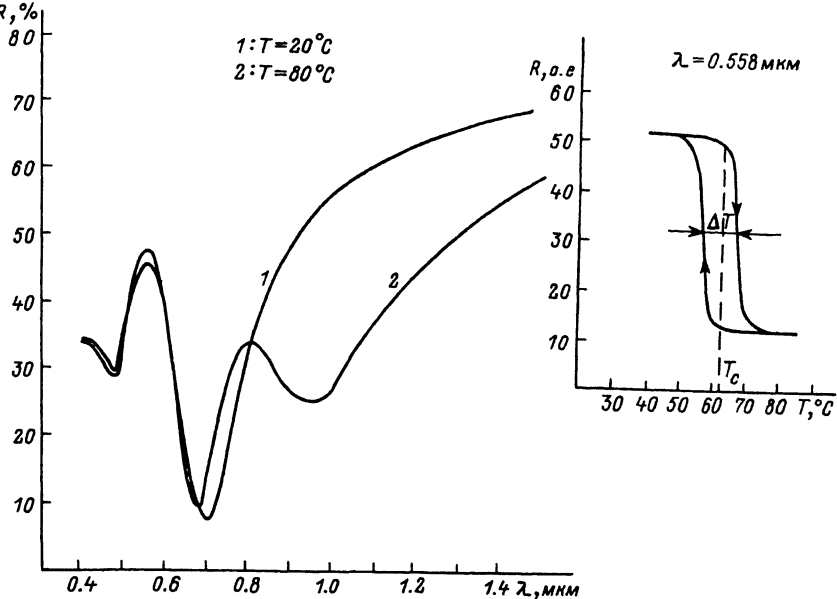
И.А. Х а х а е в

Для применений окиснованадиевых пленок в качестве регистрирующих сред для голографии дифракционная эффективность η является ключевым параметром.

В [1] сообщалось о достижении величины $\eta = 1.4\%$ для длины волны $\lambda = 0.63$ мкм, однако для применений в системах типа „глаз робота“ [2] наиболее перспективной является длина волны 1.06 мкм.

При использовании технологии реактивного осаждения двуокиси ванадия при распылении мишени электронным лучом был получен материал на основе пленки диоксида ванадия (VO_2), нанесенной на отражающий металлический подслои. Для полученного материала были исследованы спектральные зависимости отражательной способности для полупроводникового и металлического состояния окисной пленки, температурный гистерезис отражательной способности, а также дифракционная эффективность на длинах волн $He-Ne$ лазера 0.63 и 1.15 мкм. Вследствие слабой дисперсии оптических постоянных диоксида ванадия при $\lambda \approx 1$ мкм [3], величины η для 1.06 и 1.15 мкм практически не отличаются.

Материал наносился на твердую подложку (ситалл) с предварительно напыленным отражающим алюминиевым подслоем [1]. При получении окисной пленки были воспроизведены режимы реактивного осаждения VO_2 , описанные в [4].



Спектральные зависимости отражательной способности описываемого материала. Кривая 1 соответствует полупроводниковому состоянию окисной пленки, кривая 2 – металлическому. На вставке: петля температурного гистерезиса отражательной способности материала на длине волны $0.558 \mu\text{m}$. Определяются параметры ΔT и T_c .

После напыления алюминиевого подслоя он выдерживался в течение 10 мин при температуре 500°C и давлении окружающего кислорода $2 \cdot 10^{-4}$ мм рт.ст. (кислород подводился непосредственно к подложке). Окисный слой ванадия напылялся реактивно при температуре подложки 500°C и давлении окружающего кислорода $5 \cdot 10^{-4}$ мм рт.ст. Испарение мишени производилось электронным лучом. После напыления слоя нужной толщины электронный луч выключался и производился отжиг окисного слоя ванадия.

Для полученного материала исследовались спектральные зависимости отражательной способности в диапазоне длин волн 0.4 – $1.4 \mu\text{m}$ при температурах материала 20°C (полупроводниковое состояние окисной пленки) и 80°C (металлическое состояние). Измерения проводились на спектрофотометре СФ-2. Полученные кривые показаны на рисунке.

Для оценки качества полученного материала была измерена петля гистерезиса отражательной способности на длине волны $0.558 \mu\text{m}$ и определены температура фазового перехода (T_c) и ширина петли гистерезиса ΔT (вставка на рисунке). Полученные значения $\Delta T = 62,5^\circ\text{C}$ и $\Delta T = 9,3^\circ\text{C}$ свидетельствуют о том,

что окисный слой является практически чистым VO_2 [5].

Запись дифракционных решеток для определения η производилась импульсами лазера на АИГ с неодимом на длине волны 1.08 мкм. Лазер работал в режиме пассивной модуляции добротности. В качестве пассивного затвора использовался образец окисной пленки ванадия, нанесенной на алюминиевый подслои, подобный описанному в [6]. Длительность импульса записи составляла 30 нс. Решетки на материал записывались методом репродуцирования.

В результате были получены следующие величины дифракционной эффективности: для $\lambda = 0,63$ мкм $\eta = 1,30\%$, для $\lambda = 1,15$ мкм $\eta = 1,95\%$.

Автор благодарит Н.Ф. Бочоришвили за содействие при синтезе материала и А.И. Гаврилюка за помощь в измерении спектров отражения.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Б у г а е в А.А., З а х а р ч е н я Б.П., Ч у д н о в с к и й Ф.А. // Квантовая электроника. 1979. Т. 6. В. 7. С. 1459-1463.
- [2] А г р и н с к и й П.В., З а х а р ч е н я Б.П., Ц у к е р м а н Е.В., Ч у д н о в с к и й Ф.А. // Письма в ЖТФ. 1983. Т. 9. В. 12. С. 716-719.
- [3] V e r l e u r H.V., B a r k e r Jr.A.S., B e r g l a n d C.N. // Phys. Rev. 1968. V. 172. N 3. P. 788-796.
- [4] C a s e F.C. // Appl. Optics. 1987. V. 26. N 8. P. 1150-1553.
- [5] C a s e F.C. // J. Vac. Sci. Technol. 1988. V. 6. N 3. P. 2010-2014.
- [6] Б у г а е в А.А., З а х а р ч е н я Б.П., Ч у д н о в с к и й Ф.А. // Письма в ЖЭТФ. 1981. Т. 33. В. 12. С. 643-647.

Физико-технический
институт им. А.Ф.Иоффе
АН СССР,
Ленинград

Поступило в Редакцию
4 июля 1990 г.