

ИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ

535.310

РАДИОГОЛОГРАФИЯ

Развитие оптической голографии, основные положения которой представлены, например, в ^{1,2}, вызвало расширение голографических понятий на акустический и радиодиапазоны. Настоящая заметка посвящена рассмотрению основных направлений радиоголографии.

В радиоголографии голограммы создаются за счет интерференции предметной и опорной радиоволн. Обычно для получения таких голограмм используется СВЧ диапазон ³⁻⁷, в связи с чем в литературе наряду с термином «радиоголография» часто употребляется термин «СВЧ голография». Радиоголография, так же как и оптическая голография, является двухступенчатым процессом с обязательным наличием промежуточной среды, на которой фиксируется радиоголограмма (РГ). В зависимости от характера опорной волны существуют два вида РГ: голограммы, записанные непосредственно в СВЧ диапазоне при наличии реальных предметной и опорной волн ⁸⁻¹¹, и синтезированные РГ, получаемые в результате интерференции реальной предметной волны с искусственной опорной волной ^{4,6,12,13}. В последнем случае РГ может записываться со сдвигом частотного спектра предметной волны в сторону более низких частот.

Запись РГ производится при одновременной фиксации всей СВЧ голограммы ¹⁴⁻¹⁶ либо сканированием голограммы по точкам с помощью СВЧ детектора ^{8,16,18}. В первом случае требуются большие мощности опорной и предметной волн и запись производится на средах, чувствительных к СВЧ излучению (жидких кристаллах, поляроидных пленках и т. п.) ^{10,14,16,19,21}. Во втором случае РГ визуализируется на фотоматериале с помощью вспомогательного источника света (лампы накаливания, электронно-лучевой трубки (ЭЛТ) и т. п.), включенного на выходе детектора.

Реконструкция РГ производится СВЧ сигналом ¹¹⁻¹⁴ либо оптическим сигналом ^{8,22} после соответствующего уменьшения масштаба аналогично реконструкции оптической голограммы. Искажения в восстановленном изображении могут вызываться рядом причин: недостаточной разрешающей способностью аппаратуры ³, дискретностью записи ⁵, искажением осевых масштабов ²⁰, неудовлетворительным качеством среды для записи ¹⁰.

Радиоголография находит применение в ряде технических приложений. Одним из них является использование РГ при контроле качества изделий ^{8,9,19,23}. Качество изображения при этом получается невысоким из-за недостаточной разрешающей способности аппаратуры.

Наиболее широкое применение РГ получили при обработке радиотехнической информации. Метод использования одномерных РГ, формируемых за счет движения носителя, на котором установлены излучатель и приемник, известен в радиолокации как метод синтеза антенной апертуры ^{4,12,13,24-26}. РГ записывается с помощью ЭЛТ на фотопленке и затем оптически реконструируется. Разрешающая способность при реконструкции такой голограммы определяется временем синтеза и может быть весьма высокой. Другой метод обработки радиолокационной информации состоит в формировании двумерной РГ наблюдаемых объектов ²⁷. Такое формирование осуществляется с помощью пространственных модуляторов света с последующей реконструкцией лучом ОКГ. Кроме того, радиоголография применяется для улучшения индикации радиолокационного изображения ²². В этом случае РГ записывается по точкам на экране ЭЛТ, фотографируется, а затем реконструируется с помощью излучения ОКГ.

Р.Р. Красовский

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Дж. Строек, Введение в когерентную оптику и голографию, М., «Мир», 1967.
2. H. M. Smith, Principles of Holography, Wiley-Interscience, New York—London—Sydney—Toronto, 1969.
3. K. R. Johnson, Applic. Lasers Photogr. and Inform. Handl, Washington, D.C. Soc. Photogr. Sci. and Engrs, 1968, стр. 143—181.
4. W. E. Kosk, Microwaves 7, 11, 46 (1968).
5. Aoki Yoshinao et al., Trans. Inst. Electron and Commun. Engrs. Japan, B52, 86 (1969).
6. G. A. Deschamps, Proc. IEEE 55, 570 (1967) (русский перевод см. ТИИЭР *) 55, 102 (1967)).
7. R. Mitra, P. L. Ransom, Elect. Communicator 2, 11 (1967).
8. Aoki Yoshinao, Proc. IEEE 56, 1402 (1968) (русский перевод см. ТИИЭР 56, 153 (1968)).
9. Aoki Yoshinao, Trans. Inst. Electron and Commun. Engrs. Japan, B52, 1 (1969).
10. C. F. Augustine, W. E. Kosk, Proc. IEEE 57, 354 (1969) (русский перевод см. ТИИЭР 57, 111 (1969)).
11. E. L. Rore, G. P. Tricoles, Microwave holograms, Патент США, кл. 343-17, № 3388396.
12. L. J. Cutrona et al., Proc. IEEE 54, 1026 (1966) (русский перевод см. ТИИЭР, 54, 11 (1966)).
13. E. N. Leith, IEEE Trans. on Aerospace and Electr. Systems, AES-4, 879 (1968) (русский перевод см. «Зарубежная радиоэлектроника» № 2, 25 (1969)). «Microwaves» 8, 5 (1969).
14. Iizuka Keigo, Proc. IEEE 57, 813 (1969).
15. H. E. Stockman, Zargyn Berthold, Proc. IEEE 56, 763 (1968) (русский перевод см. ТИИЭР 56, 114 (1968)).
16. H. E. Stockman, Electronics 42, 24, 110 (24/XI 1969).
17. D. N. Swingler, A. P. Anderson, Electron. Lett. 5, 314 (1969).
18. K. Iizuka, Electron. Lett. 5, 26 (1969).
19. C. F. Augustine et al., Proc. IEEE 57, 1333 (1969).
20. М. Н. Девятков, Вестник МГУ (физика, астрономия) III, 5 (1968).
21. P. Franklin, Microwaves 7, 14, 16 (1968).
22. R. P. Dooley, Proc. IEEE 53, 1733 (1965) (русский перевод см. «Зарубежная радиоэлектроника», № 4, 131 (1966)).
23. E. N. Leith, A. L. Ingalls, Appl. Opt. 7, 539 (1968) (русский перевод см. «Зарубежная радиоэлектроника», № 12, 3 (1968)).
24. W. E. Kosk, Proc. IEEE 56, 238 (1968) (русский перевод см. ТИИЭР, 56, 113 (1968)).
25. W. E. Kosk, Proc. IEEE, 56, 2180 (1968) (русский перевод см. ТИИЭР, 56, 91 (1968)).
26. K. F. Ross, Wave front reconstruction radar system. Патент США, кл. 343-6, № 3284799.

*) Здесь и далее ТИИЭР — сокращенное название «Трудов Института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике», русского перевода журнала Proc. IEEE.