

Электронное сканирование в антенной технике

Паслён В.В.

Донецкий национальный технический университет

Антенна входит в состав любой радиолинии. Основное назначение антенны - излучение и прием радиоволн. Кроме этих назначений антенны обеспечивают пространственное распределение интенсивности, фазы и поляризации при ее излучении и пространственная избирательность при ее приеме. По мере развития радиотехники на антенну была возложена еще одна функция: обеспечение перемещения диаграммы направленности в пространстве по заданному закону.

Существующие на начальных этапах развития радиотехники способы механического и электромеханического сканирования [1,2] не удовлетворяют современным требованиям к скорости обзора пространства и не дают возможности одновременно следить за перемещениями нескольких быстро движущихся объектов. Предлагается способ электронного (немеханического) сканирования, основанный на выполнении зеркала антенны из радиопрозрачного материала, покрытого реверсивной (обратимой) средой [3].

Целью работ проводимых на кафедре является разработка антенных систем электронного сканирования с использованием новых материалов.

Особенность реверсивной (обратимой) среды заключается в том, что в исходном состоянии она является радиопрозрачной, а при воздействии на нее управляющего сигнала она приобретает свойства

радиоотражающей поверхности [4]. В качестве реверсивного материала могут быть использованы полупроводниковые материалы (пленки), которые при воздействии интенсивного светового излучения (сигналов управления) необходимого спектрального состава приобретают радиоотражающие свойства за счет возникновения в них неравновесных носителей заряда [3, 4].

В предлагаемом нами способе электронного сканирования поверхность реверсивной (обратимой) среды возбуждается сигналом управления, который создает отражающую область необходимой формы и размеров, изменение размеров и формы отражающей области приводит к изменению ширины диаграммы направленности и ее формы в заданной плоскости. Последовательно перемещая возбуждаемую область по поверхности зеркала, производится перемещение (сканирование) диаграммы направленности в пространстве. При этом скорость сканирования ограничивается только скоростью перехода реверсивной среды из непроводящего состояния в проводящее (определяется временем жизни неравновесных носителей тока) и скоростью изменения управляющего воздействия законом изменения положения отражающей области. Как следствие закон изменения диаграммы направленности антенны в пространстве может быть любым заданным. Данный способ позволяет получить заданную форму и ширину диаграммы направленности антенны в СВЧ - диапазоне, а также управлять диаграммой направленности антенны в процессе сканирования по заданному закону, обеспечивая гибкость траектории и скорость сканирования. Он заложен в основу функционирования

разработанных нами антенных систем [5-12].

В данных системах за счет воздействия сигналами управления на поверхность зеркала по очереди происходит изменение электродинамических параметров различных участков реверсивного (обратимого) материала, при этом обеспечивается сканирование лучей многолучевой диаграммы направленности в пространстве (круговое и сферическое сканирование).

Таким образом, свойства реверсивных (обратимых) сред лежат в основе разработанного способа электронного (немеханического) сканирования, применяемого в разработанных антенных конструкциях, которые обладают рядом преимуществ таких, как высокая скорость сканирования, возможность управления диаграммой направленности по заданному закону в процессе сканирования, создание многолучевых диаграмм направленности. По результатам проведенных исследований было получено несколько патентов на полезные модели антенных конструкций, патенты на изобретения [11, 12]. Результаты работы неоднократно докладывались на международных и национальных конференциях в Таганроге, Минске, Львове, Харькове, Киеве, Днепропетровске, Евпатории и других городах. Литература:

1. Марков Г.Т., Сазонов Д.М. Антенны. Изд. 2-е, перераб. и доп. -М.: Энергия, 1975.-528с.
2. Филькенштейн М.И. Основы радиолокации. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М: Радио и связь, 1983.
- 536 с.
3. Хорхордин А.А., Паслен В.В. Применение реверсивных сред в

антенной технике // Излучение и рассеяние электромагнитных волн: Материалы Международной научной конференции "Излучение и рассеяние ЭМВ - ИРЭМВ - 2005". - Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. - С. 312 - 314.

4. Спиридонов Н.С. Основы теории транзисторов. - К.: Техніка, 1969.-300 с.

5. Khludneva A.V., Mihailov M.V., Petrashkevich P.A., Paslyon V.V. The new antenna systems with electronic scanning. Излучение и рассеяние электромагнитных волн: Труды Международной научной конференции "Излучение и рассеяние ЭМВ - ИРЭМВ -2007".. - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. - С. 164 - 165.

6. Хлуднева А.В., Михайлов М.В., Паслен В.В. Двухзеркальная антенная система электронного сканирования. Излучение и рассеяние электромагнитных волн: Труды Международной научной конференции "Излучение и рассеяние ЭМВ - ИРЭМВ -2009". Т. 1. - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2007. - С. 61 -64.

7. Деклараційний патент № 13225 Багатопроменева дзеркальна антена\ Хорхордін О.О., Пасльон В.В. 15.03.06 бюл. № 3. - С. 5.179.

8. Деклараційний патент № 20355 Багатопроменева дзеркальна антена\ Михайлов М. В., Хорхордін О.О., Пасльон В.В. 15.01.07 бюл.№ 1.-С. 5.215.

9. Деклараційний патент №13127 Багатопроменева дзеркальна антена\ Хорхордін О.О., Пасльон В.В. 15.03.06 бюл. № 3. - С. 5.179.

10. Деклараційний патент № 20781 Багатопроменева дзеркальна скануюча антенах Хорхордін О.О., Михайлов М. В.. Пасльон В.В. 15.02.07 бюл. №2.-С. 5.149.

11. Патент України №аркуш85504: МПК 9 H01Q25/00. Багатопроменева дзеркальна антена: / Михайлов Максим Володимирович (UA), Хорхордін Олександр Олександрович (UA), Пасльон Володимир Володимирович (UA), Щербов Ігор Леонідович (UA); - № 200608581; заяв. 31.07.2006; опубл. 26.01.2009, Бюл. № 12, Пріоритет 15.05.2002.

12. Патент України №аркуш85503: МПК 9 H01Q25/00, H01Q19/00. Багатопроменева дзеркальна скануюча антена: / Хорхордін Олександр Олександрович (UA), Михайлов Максим Володимирович (UA), Пасльон Володимир Володимирович (UA); - № 200608440; заяв. 27.07.2006; опубл. 26.01.2009, Бюл. № 12, Пріоритет 15.03.2006.