

где $\|T_{ki}\| = \begin{bmatrix} \exp(j2\pi f_{01}kT_0) & \dots & \exp(j2\pi f_{m1}kT_0) \\ \vdots & & \vdots \\ \exp(j2\pi f_{0n}kT_0) & \dots & \exp(j2\pi f_{mn}kT_0) \end{bmatrix}$ - матрица модуляции для

всего набора поднесущих. Далее проводим оценку комплексного множителя по пилот- каналам по формуле:

$$\bar{y}_{ki}^m = \|T_{kp}^m\| \bar{F}_{kp}^T + \bar{\eta}_{ki}. \quad (4)$$

Список использованных источников

- 1 Прокис Дж. Цифровая связь. - М: Радио и связь, 2000.
- 2 Полигармоническая фильтрация комплексного множителя канала в системах подвижной радиосвязи/ Под. ред. С.Ф. Кондрашова, В.Б. Крейнделина.-М: Электросвязь №5, 2007.
- 3 Связь с подвижными объектами в диапазоне СВЧ/Под ред. У.К.Джейкса: Пер с англ/Под ред. М.С. Ярлыкова, М.В. Чернякова .- М.: Связь, 1979.

УДК 621.396.67

ТЕОРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ АНТЕНН

А.И.Махов

г. Самара, «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)»

Теория антенн основана на законах и уравнениях теории поля [1 - 3]. Одной из задач этой теории является то, что она должна осуществлять связь теории поля с теорией общей (проводной) радиотехники. На самом деле этого не происходит. Исторически получилось так, что законы и правила общей (проводной) радиотехники не принимались во внимание. Например, в теории антенн совершенно игнорируется основная электродвижущая сила – **напряжение**. Во всех уравнениях – одни только токи и даже введены фиктивные токи – магнитные. А ведь на антенну с генератора подаётся именно напряжение, а величина тока определяется возможностями антенны. Возникает вопрос: не нарушается ли при этом основной закон природы – закон сохранения энергии? Есть и другие несовпадения теорий. Проведённый анализ антенных уравнений показал, что уравнения Ампера – Фарадея со сторонними силами и уравнения Максвелла без сторонних сил не вызывают сомнения, так как первые

доказаны многочисленными опытами, а вторые созданы на основе первых. Кроме того уравнения Максвелла устанавливают связь между электрическим и магнитным полями через волновое сопротивление, что означает реакцию среды на излучённое электрическое или магнитное поле. Далее были рассмотрены уравнения Максвелла со сторонним током проводимости, являющиеся основой современной теории антенн [1]. Установлено, что к антеннам эти уравнения не имеют отношения, так как нарушают закон сохранения энергии и законы теории поля. Здесь решается полевая задача определения влияния стороннего тока на поле, созданное неизвестной силой.

Предложено в качестве антенных уравнений использовать уравнения Ампера – Фарадея и результаты теории потенциалов по определению силовых линий линейных векторов (диполей) и круговых векторов [3]. Линейный вектор излучения имеет силовые линии в виде окружностей, условно касательных к вектору, а круговой – имеет силовые линии также окружности, но соосные окружности вектора. Считается также, что любую элементарную антенну (антенну меньше длины волны) со стороны входа можно представить в виде двухполюсника с комплексными сопротивлением Z и проводимостью Y , а со стороны выхода (поверхность антенны или другая удобная поверхность в ближней зоне) – в виде двух векторов излучения: тока $I_{изл} = N\ell_N$ и напряжения $U_{изл} = E\ell_E$, где ℓ - длины векторов. На антенну поступают две сторонние силы: напряжение $U_{ст}$ и ток $I_{ст}$. Вектора излучения определяют поле антенны в дальней зоне и находятся путём решения указанных уравнений.

Рассмотрены примеры применения предложенной теории для определения параметров антенн цилиндрической формы: проводная, емкостная (диполь Герца), индуктивная и плоской формы: щелевая. Показано, что в результате определяются все параметры антенны: сопротивление излучения, мощность излучения, потребляемая мощность, КПД и поле в дальней зоне.

Список использованных источников

- 1 Неганов В.А. и др. Современная теория и практические применения антенн. -М.: Радиотехника, 2009. -720 с.
- 2 Семенов Н.А. Техническая электродинамика. Учебное пособие для вузов. – М.: Связь, 1973. – 480 с.
- 3 Никольский В.В. Теория электромагнитного поля. – М.: Высшая школа, 1961. – 380 с.