

ВЕРТОГРАДОВ Г. Г.

ИМИТАТОР ДЕКАМЕТРОВОГО РАДИОКАНАЛА

Изложен опыт построения компьютерного имитатора ДКМ-канала декаметрового диапазона длин волн, учитывающий основные физические механизмы, влияющие на распространение волн в магнитоактивной неоднородной нестационарной ионосфере. Обработка сигнала производится на базе быстрого преобразования Фурье с разбиением обрабатываемой последовательности на кадры. Имитатор позволяет прогнозировать все традиционно используемые характеристики распространения декаметровых волн, включая шумы естественного происхождения и станционные помехи.

Одним из требований разработки высокоскоростных систем связи, работающих в декаметровом диапазоне (ДКМ) длин волн, является их тестирование в условиях, максимально приближенных к эксплуатационным. До недавнего времени единственным надежным способом такого тестирования были натурные испытания, т. к. существующие феноменологические модели [1—4] ионосферного радиоканала не учитывают реальных процессов в среде и их влияние на распространение ДКМВ. Однако высокая стоимость натурных испытаний и невозможность точного повторного воспроизведения поведения реального канала делает этот способ мало эффективным на стадии разработки систем и узлов связи. Хорошо известный подход [5], основанный на аппроксимации решений волновых уравнений в турбулентной ионосфере, также мало эффективен при создании имитатора ДКМ-канала. Этот подход позволяет получить двухчастотные, временные, пространственные функции корреляции и когерентности, но не дает возможности проследить динамику поля в точке приема (т. е. изменения мгновенных значений напряженности электромагнитного поля во времени, по частоте и по пространству).

Как следствие, отсутствуют имитаторы ДКМ-радиоканала, позволяющие осуществлять тестирование, испытания и, наконец, исследования работы узкополосных и широкополосных систем связи в условиях максимально приближенных к реальным. Предлагаемое сообщение как раз и направлено на изложение опыта построения и эксплуатации компьютерного имитатора, разработанного на основе структурно-физического подхода к моделированию ионосферного канала.

Принцип корректности модели при структурно-физическом (СФ) подходе предполагает выявление и адекватное описание физических механизмов, оказывающих определяющее влияние на формирование структуры поля и ее динамику, а также достижение необходимых точностных параметров модели минимальными средствами. С этих позиций были сформулированы следующие исходные положения СФ-модели [6]: 1) суммарное поле отраженных от

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Goodman J. M.* HF Communication: Science and Technology.— N. Y., USA, 1992.
2. ITU-R Recommendation 520-2. Use of High Frequency Ionosphere Simulators. ITU-R Recommendations, 1994-F series, Part 2. ISBN 92-61-05411-0. ITU.— Geneva, 1994.
3. *Barclay L. W.* Ionospheric characteristics needed for the setting of wideband high frequency simulators // Millennium conference on antennas & propagation, 9—14 April 2000, Davos, Switzerland. (report p0856).
4. *Bertel L., Marie F., Lemur D.* Model of narrow band HF ionospheric channel including both propagation and antenna effects // Millennium conference on antennas & propagation, 9—14 April 2000, Davos, Switzerland. (report p1366).
5. *Zernov N. N., Gherm V. E., Lundborg B., Radicalla S. M., Strongeways H. J.* Analytic and numerical modelling of the effects of HF propagation through the disturbed ionosphere // Millennium conference on antennas & propagation, 9—14 April 2000, Davos, Switzerland. (report p0287).
6. *Барабашов Б. Г., Вертоградов Г. Г.* Динамическая адаптивная структурно-физическая модель ионосферного радиоканала // Математическое моделирование.—1996.— Т. 8.— № 2.— С. 3—18.

Ростовский государственный ун-т.

Поступила в редакцию 23.05.02.