

Рис. 5. Облёт параллельно плоскости передающей антенны «Дельта»

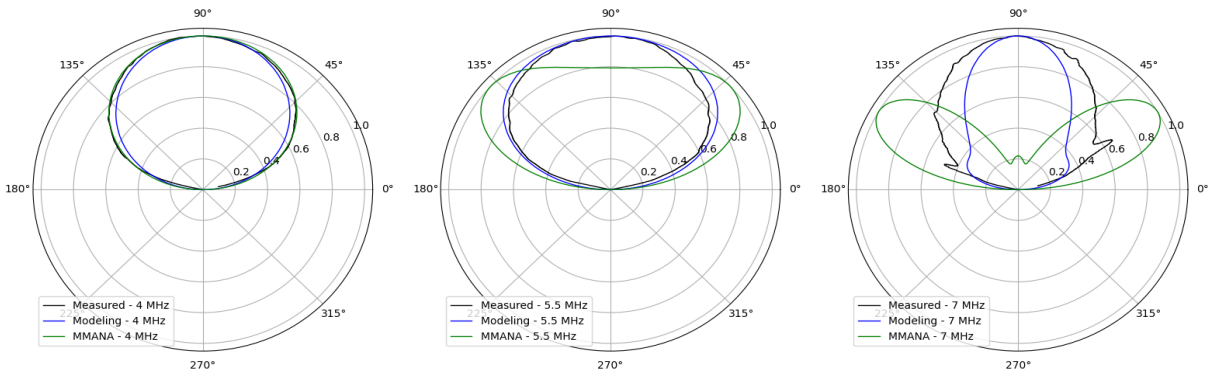


Рис. 6. Облёт перпендикулярно плоскости передающей антенны «Дельта»

В плоскости передающей антенны «Дельта» (рис. 5) с увеличением частоты направленные свойства антенны ухудшаются. На частоте 4 МГц в измерениях и модели, появляются боковые лепестки на низких углах места. На частоте 5.5 МГц, величина боковых лепестков значительно увеличивается. MMANA показывает, что усиление вверх значительно уменьшится. На 7 МГц амплитуда боковых лепестков становится больше, чем центральный лепесток, на низких углах места появляются дополнительные боковые лепестки. MMANA показывает, что усиление вверх будет минимальным.

В перпендикулярной плоскости (рис. 6) на частоте 4 МГц, моделирование хорошо описывает кривую реальных измерений. На частоте 5.5 МГц MMANA показывает, что максимальное усиление ДН направлено в стороны. На частоте 7.7 МГц на низких углах места появляются боковые лепестки, а ДН состоит из 2 лепестков с максимальным усилением и минимальным усилением вверх.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании сравнительного анализа можем заключить, что наша программа моделирования позволяет получить поле в ближней зоне с расхождениями по амплитуде, но близкое по форме

кривой реальных измерений. Для минимизации расхождений и определения реальной ДН антенн необходимо учитывать параметры подстилающей поверхности, стоящие рядом с антенной конструкции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Лебедев В.П., Подлесный А.В., Цедрик М.В., Куркин В.И. Измерение диаграммы направленности КВ антенн методом облета с привлечением беспилотного летательного аппарата DJI Matrice 100 // Всероссийская открытая научная конференция «Современные проблемы дистанционного зондирования, радиолокации, распространения и дифракции волн». Муром, 2022. DOI: 10.24412/2304-0297-2022-1-538-545.

Virone G., Lingua A.M., Piras M. et al. Antenna Pattern Verification System Based on a Micro Unmanned Aerial Vehicle (UAV) // IEEE Antennas and Wireless Propagation Letters, 2014. V. 13. P. 169–172.

Bolli P., Paonessa F., Pupillo G. et al. Antenna pattern characterization of the low-frequency receptor of LOFAR by means of an UAV-mounted artificial test source // Proc. SPIE. 2016. V. 9906 99063V-11. DOI:10.1117/12.2232419.

E. de Lera Acedo, P. Bolli, F. Paonessa, G. Virone, E. Colin-Beltran, N. Razavi-Ghods, I. Aicardi, A. Lingua, P. Maschio, J. Monari, G. Naldi, M. Piras, G. Pupillo. SKA aperture array verification system: electromagnetic modeling and beam pattern measurements using a micro UAV // DOI 10.1007/s10686-017-9566-x, Exp Astron. 2018. P. 45:1–20.