
Внедрение в учебный процесс электронной виртуальной лабораторной установки «плоская электромагнитная волна»

Онуфриенко Роман Владимирович
Студент СКФУ,
Россия, г. Ставрополь
E-mail: ZMRedDevil26rus@yandex.ru

В последние годы основные достижения в различных областях науки и техники неразрывно связаны с процессом совершенствования ПЭВМ. Сфера эксплуатации ПЭВМ – бурно развивающаяся отрасль человеческой практики, стимулирующая развитие новых теоретических и прикладных направлений. Ресурсы современной информационно-вычислительной техники дают возможность ставить и решать математические задачи такой сложности, которые в недавнем прошлом казались нереализуемыми, например, создание прикладных вычислительных программ.

Нынешняя материальная база высших военных заведений (вузов) весьма объёмна и широка, но не во всех регионах нашей необъятной Родины. Новейшая аппаратура очень дорогая, простыми словами – на настоящий момент УМБ не в полном объеме соответствует требованиям по причине дороговизны отдельных элементов, в частности комплекс оборудования по электродинамике. При этом проведена оценка возможности моделирования и разработки комплекса виртуальных приборов в среде LabVIEW для проведения экспериментов с полнотой и наглядностью.

Целью статьи является описание электронной лабораторной работы, используемой для изучения процессов распространения плоской электромагнитной волны и её характеристик.

Для описания электромагнитного поля, необходимо характеризовать его в каждой точке пространства, в каждый момент времени, как по величине, так и по направлению. Наиболее наглядно электромагнитное поле проявляет себя посредством силового воздействия на заряженные частицы вещества и характеризуется силами, действующими на помещенные в поле заряды. Поскольку силы являются векторными величинами, описание электромагнитного поля и построения его математической модели необходимо производить с помощью векторных величин. С целью облегчения анализа электромагнитного поля, а в качестве величин характеризующих их силовое взаимодействие с движущимся зарядом в свободном пространстве (вакууме) применяют вектор напряженности электрического поля E и вектор магнитной индукции B .

Вектор напряженности электрического поля E характеризует силовое взаимодействие электрического поля на электрические заряды.

Для наглядности восприятия и анализа силовое поле изображают с помощью силовых линий напряженности электрического поля.

Вектор магнитной индукции B характеризует силовое воздействие магнитного поля на движущиеся электрические заряды.

При исследовании электромагнитных явлений в свободном пространства распределение векторов напряженности электрического поля E и магнитной индукции B , в любой точке пространства полностью характеризует электромагнитное поле.

При воздействии магнитного поля на движущийся заряд величина вектора B также зависит от свойств среды. Эта зависимость объясняется намагничиванием вещества, в результате которого на внешнее магнитное поле накладывается дополнительное поле вещества. При этом в зависимости от свойств вещества возможно, как ослабление первичного магнитного поля в диамагнитных средах, так и усиление в парамагнитных, особенно в ферро магнитных средах.

Внешний вид лицевой панели виртуальной лабораторной установки приведён на рисунке 1. В

верхней её части расположен заголовок «Электронная имитация лабораторной работы» и кнопка остановки STOP.

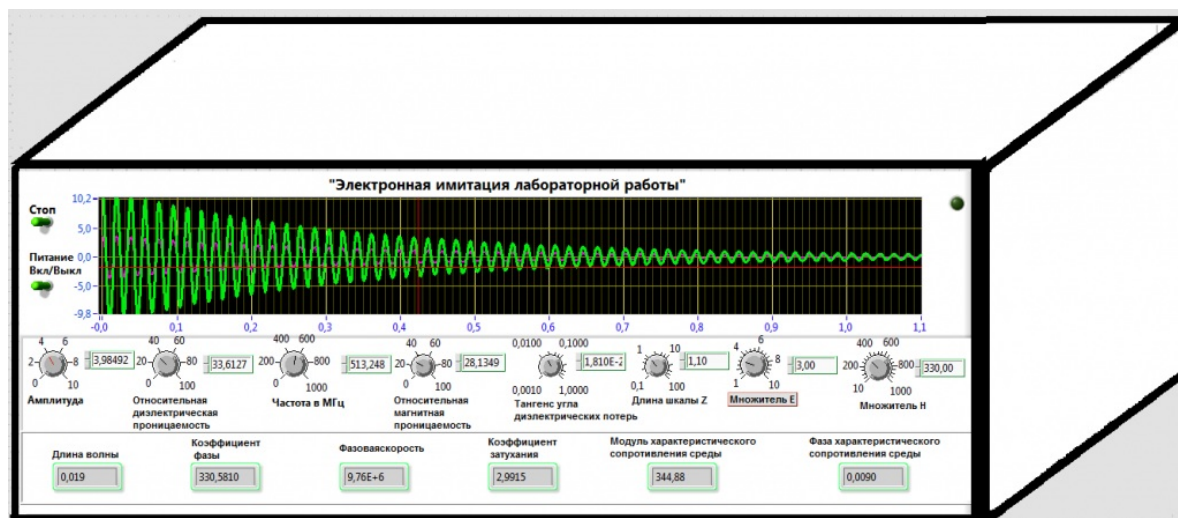


Рисунок 1 - Внешний вид лицевой панели виртуальной лабораторной установки

На лицевой панели расположены регуляторы, которыми можно задать [1]:

1. Относительную диэлектрическую и магнитную проницаемости;
2. Частоту;
3. Амплитуду;
4. Тангенс угла диэлектрических потерь;
5. Множитель E;
6. Множитель H.

Ниже, под регуляторами расположены цифровые индикаторы, которые отображают изменение тех или иных характеристик.

Диэлектрическая и магнитная проницаемость совместно с удельной проводимостью дают полную характеристику электрических свойств среды.

По завершению выполнения работы на виртуальной лабораторной установке получаем возможность отразить зависимость напряженности электрического, магнитного полей и плотности потока мощности от расстояния между передающей и приемной антеннами различных диапазонов.

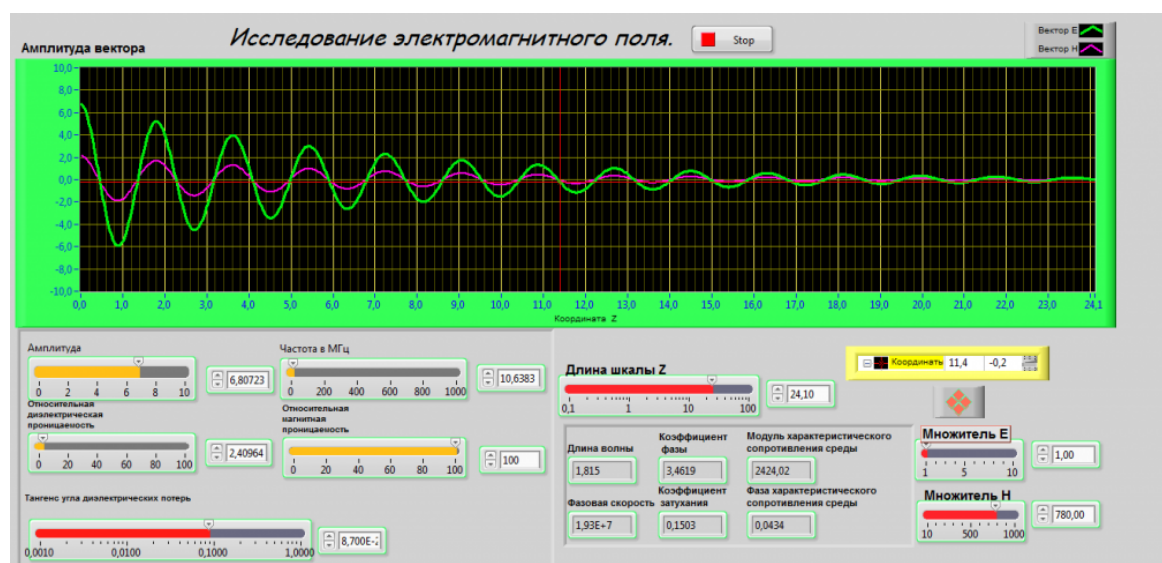


Рисунок 2 – Визуализация полученных зависимостей

Включение прибора осуществляется нажатием на двунаправленную стрелку в строке кнопок окна LabVIEW, расположенная правее заголовка кнопка STOP выключает виртуальную лабораторную установку.

Данная виртуальная лабораторная установка позволяет провести виртуальный эксперимент с полнотой и наглядностью, не достижимой даже в самой современной и оснащенной новейшим оборудованием лаборатории. Для достижения проведения виртуального эксперимента необходим ряд условий [2, 3]:

1. Прикладная электронно-вычислительная машина (PC – Personal Computer).
2. ОС - Windows XP SP3, Windows 98, [UNIX](#), [Linux](#), [Mac OS](#).
3. Исполнительный файл – Виртуальная лабораторная установка «Исследование процессов отражения и преломления плоской электромагнитной волны».

Аналогичность работы макета и модели позволяет провести лабораторное занятие в следующем порядке: по результатам контроля готовности обучаемых к занятию, наиболее подготовленный расчет выполняет работу на макете, а остальные на ПЭВМ. Такой подход позволяет повысить мотивацию курсантов к обучению и обосновать достоверность изучаемого материала; а так же решить задачу обеспечения занятия учебно-тренировочными средствами. Результаты проведения занятия с виртуальной лабораторной работой показывают, что количество студентов, защитивших лабораторные отчеты в ходе занятия, повысилось на 15-20 процентов.

Литература:

1. Джеффри Тревис LabVIEW для всех: пер. с англ. Клушин Н.А. – М.: ДМК Пресс; ПрибороКомплект, 2005.
2. Евдокимов Ю.К., Линдваль В.Р., Щербаков Г.И. LabVIEW 8 для радиоинженера. От виртуальной модели до реального прибора + CD.
3. [Евдокимов Ю.К.: LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. - М.: ДМК Пресс, 2007](#)