

А.Б. Шварцбург

“Токи смещения в непроводящих диэлектриках: “гадкий утёнок” становится лебедем”

“Фотоника” (“Photonics Russia”), 2016, 57, № 3, с. 122 – 134.

Эта статья в двуязычном (русский и английский яз.) научно-популярном журнале рассказывает про новое направление в электродинамике сплошных сред – электродинамику токов смещения в искусственных диэлектрических материалах.

На первый взгляд этот новый объект электродинамики, хотя и называется “током”, имеет мало общего с устоявшимися законами токов проводимости, составляющими физические основы электротехники; так, в отличие от тока проводимости, ток смещения, оказался:

а. пропорционален не электрическому полю \vec{E} , а скорости изменения этого поля, т.е.

ток смещения не подчиняется закону Ома;

б. пропорционален не проводимости среды, а её диэлектрической проницаемости

в. непригоден для электронагрева.

Однако, токи смещения и проводимости роднит важное общее свойство – и те, и другие могут возбуждать переменные магнитные поля. Сегодня интерес к быстропеременным магнитным полям оптического и ИК диапазона в прозрачных непроводящих диэлектриках связан с развитием нанoeлектроники метаматериалов, так называемой метатроники.

Статья рассказывает о резонансном усилении токов смещения в диэлектрических структурах, о соперничестве научных групп из разных стран в создании необычных структур с искусственной дисперсией и с “отрицательным магнитным откликом”, когда магнитная индукция материала в некотором диапазоне частот направлена против индуцирующего магнитного поля. В заключение говорится о ключевой роли токов смещения в формировании новой ветви оптики – оптики нестационарных сред.

