

УДК 53.784

Е.А.Крысов (6 курс, каф. ИЭиТВН), Д.Н.Козырев, к.ф.н., доц.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ТЕОРИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Основы электродинамики как науки были заложены Ампером в 20-х годах XIX столетия. Длительный период электрические и магнитные явления оставались практически незамеченными; во всяком случае, им уделялось существенно меньше внимания, чем явлениям гравитационным.

К тому времени в физике сложилась парадоксальная ситуация. Успехи естественных наук сглаживали недоумение, возникавшее при знакомстве с основами ньютоновской космологии. Эта теория прекрасно описывала феноменологический срез природы, но оставляла в стороне вопрос о сущности материи, пространства и взаимодействия тел.

Автором первой теоретической схемы, объяснявшей движение планет по невидимым, но строго заданным орбитам был Декарт. Схема основывалась на согласованной механической модели мира, в которой господствовал принцип близкодействия. Импульс передавался от объекта к объекту, и взаимодействие без посредников отрицалось. При этом Декарт не подвергал сомнению важную онтологическую посылку Аристотеля: природа не терпит пустоты. В итоге он предположил, что межпланетное пространство заполнено тончайшим эфиром, в среде которого бушуют вихри, закручивающие планеты.

Ньютон отверг эту схему как надуманно-метафизическую. На его взгляд, сила тяготения, пронизывающая Вселенную, действует мгновенно на больших расстояниях через пустоту. Другими словами, он неожиданно стал на позицию защиты дальнего действия. Дело в том, что Ньютон не видел противоречия между физикой и богословием, причём пространство он рассматривал как арену, на которой развёртывается божественный замысел. Интересно, что сила тяготения до сих пор таит в себе элемент загадочности: эта сила не экранируется материальными преградами.

После открытия новых явлений в области электромагнетизма электрические и магнитные силы уподобили силам тяготения, а их влияние на движение тела рассчитывалось в согласии с аксиомами ньютоновской механики. Но работы Фарадея и Максвелла вскоре показали невозможность простого копирования представлений о дальнем действии. Трудность была в том, что изменение силового поля само стало объектом исследования (в частности, когда речь шла об индукции), тогда как в механике Ньютона сила тяготения считалась заданной.

Фарадей сформулировал идею поля как новой формы материи, пришедшей на смену всепроникающему эфиру. Поле – это то, что излучается, распространяется с конечной скоростью в пространстве и взаимодействует с веществом. Для изображения поля он ввёл силовые линии. Теория силовых полей обозначила возврат к более раннему представлению о том, что действие всегда передаётся от точки к соседней точке, а тем самым, и к идее вихревых движений. Это означало, что силы распространяются не мгновенно, а с определённой конечной скоростью.

Открытие уравнений Максвелла по важности можно сравнить с открытием закона всемирного тяготения. Максвелл математически обработал идеи Фарадея, связав в своих уравнениях все экспериментальные законы, полученные в области электрических и магнитных явлений. Был найден ответ на вопрос о природе световых волн; ключом к разгадке стала электродинамика. Параллельно выявилась теоретическая несостоятельность идеи Декарта о бесконечно большой скорости света (опытным путём эту скорость удалось вычислить ещё Рёмеру в XVII веке).

Итак, попытка свести электромагнитные явления к законам механики Ньютона не увенчалась успехом. Ньютоновская теория оказалась самодостаточной лишь в ограниченной области – в сфере механики. В теории электромагнитного поля она оказалась уместной только как способ связи сил, масс и кинематических характеристик движущихся зарядов. Решение вопроса о сущности взаимодействий она предоставила полевой электродинамике.

После эпохального опыта Майкельсона стало ясно, что силовые линии не следует мыслить по аналогии с аэродинамическими течениями. Оказалось, что поле – это динамическая характеристика не какой-либо среды, а исключительно пространства как такового; следовательно, "чистого", пустого пространства в природе попросту нет. Фон, на котором разворачивается движение электромагнитных волн - это абстракция, доступная только теоретической физике. И то, что она всё же открыта исследованию, есть лучшее свидетельство величия человеческого разума.