

Почему электромагнитная волна оказывает давление на поверхность, на которую падает?

С точки зрения классической электродинамики ответа на этот вопрос нет. Предполагается, что давление ЭМ волны связано с наличием у неё обычного механического импульса, и при её столкновении с поверхностью действует закон его сохранения. Но пондеромоторное (механическое) действие на поверхность оказывают не только ЭМ волны, а и постоянные поля, например, магнитное поле, которое оказывает давление на поверхность сверхпроводников. Более того, пондеромоторные силы действуют не только на саму поверхность, но и в толще проводников, где протекают токи.

Само понятие о том, что ЭМ волна оказывает давление на поверхность, не имеет особого смысла. С точки зрения электродинамики следует рассматривать те последствия, которые имеют место при падении ЭМ волны на границу раздела двух сред. Такой же подход следует использовать при рассмотрении действия постоянных или переменных полей на границы между средами, где параметры среды меняются скачкообразно или плавно. При падении ЭМ на границу раздела в этой области возникают токи, которые приводят толи к полному, толи к частичному отражению волны или изменению её направления. Наличие таких токов в свою очередь приводит к тому, что на границе в некоторой области возникают градиенты потенциальной энергии, которые и приводят к силовым действиям. Наиболее легко это можно понять на примере сверхпроводников, при падении на них ЭМ волн или постоянных магнитных. В сверхпроводниках плотность тока однозначно связана с векторным потенциалом, а произведение тока на векторный потенциал есть потенциальная энергия. Но поскольку токи в сверхпроводнике убывают экспоненциальным образом, то и потенциальная энергия этих токов убывает таким же образом. Но мы знаем, что градиент потенциальной энергии даёт силу. Отсюда и возникает сила, давящая на поверхность и в толще проводящего слоя, куда проникают токи. Вот каким опосредованным образом поле «давит» на поверхность сверхпроводника. Такой подход к данному вопросу является универсальным независимо от рода вещества, на которое падает ЭМ волна или поле. Т.е. на вещество давит не падающая волна, а градиент той потенциальной энергии, которая возникает в окрестностях границы, на которую такая волна падает, благодаря наличию наведенных ею токов.