Плотность эфирной среды, как и плотность физической, является одним из параметров, определяющим скорость распространения в ней колебаний. Скорость распространения электромагнитных волн в вакууме равна

$$C = \sqrt{\frac{1}{\varepsilon_0 \mu_0}} = \sqrt{\frac{\kappa}{4\delta}}.$$

Из этого уравнения следует, что эквивалентная квадрату скорости распространения света C упругость эфирной среды κ должна быть очень велика. Она могла бы быть определена, если была бы известна электромагнитная плотность вакуума δ.

Величину плотности можно найти через волновое сопротивление вакуума. Как известно, волновое сопротивление сплошных сред определяется по формуле:

$$R = \delta\, C,$$

откуда

$$\delta = R/C.$$

Значение волнового сопротивления вакуума точно известно ,

$$R = \sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}},$$

где μ_0 - магнитная проницаемость, ε_0 - диэлектрическая постоянная вакуума. Скорость света C также можно выразить через ε_0 и μ_0:

$$C = \sqrt{\frac{1}{\mu_0 \varepsilon_0}}.$$

Подставляя выражения для R и C в формулу (20), получим, что

$$\delta = \mu_0 = 1.25664\text{x}10^{-6},\ кг?м?сек^{-2}а^{-2},$$

где размерность плотности дана в единицах системы СИ.

Итак, магнитная проницаемость μ_0 играет значение плотности (инерциальной массы) в эфирной среде. Теперь воспользуемся формулой А.Зоммерфельда для определения величины упругости эфирной среды

$$\kappa = 4/\varepsilon_0 = 4.51763\text{x}10^{11},\ кг?м^3сек^{-4}а^{-2}.$$

Итак, из определений δ и κ однозначно следует, что эфирная среда (вакуум) имеет электромагнитную природу. Показатели степени при этих величинах дают представление о том, что величина δ очень мала, а сдвиговая упругость эфирной среды κ чрезвычайно высока.