

ОПТИКН

(греческие буквы: омикрон, пи, тау, иота, каппа, эта).

ОПТИКῆ - появление, взгляд



Радуга



Радуга



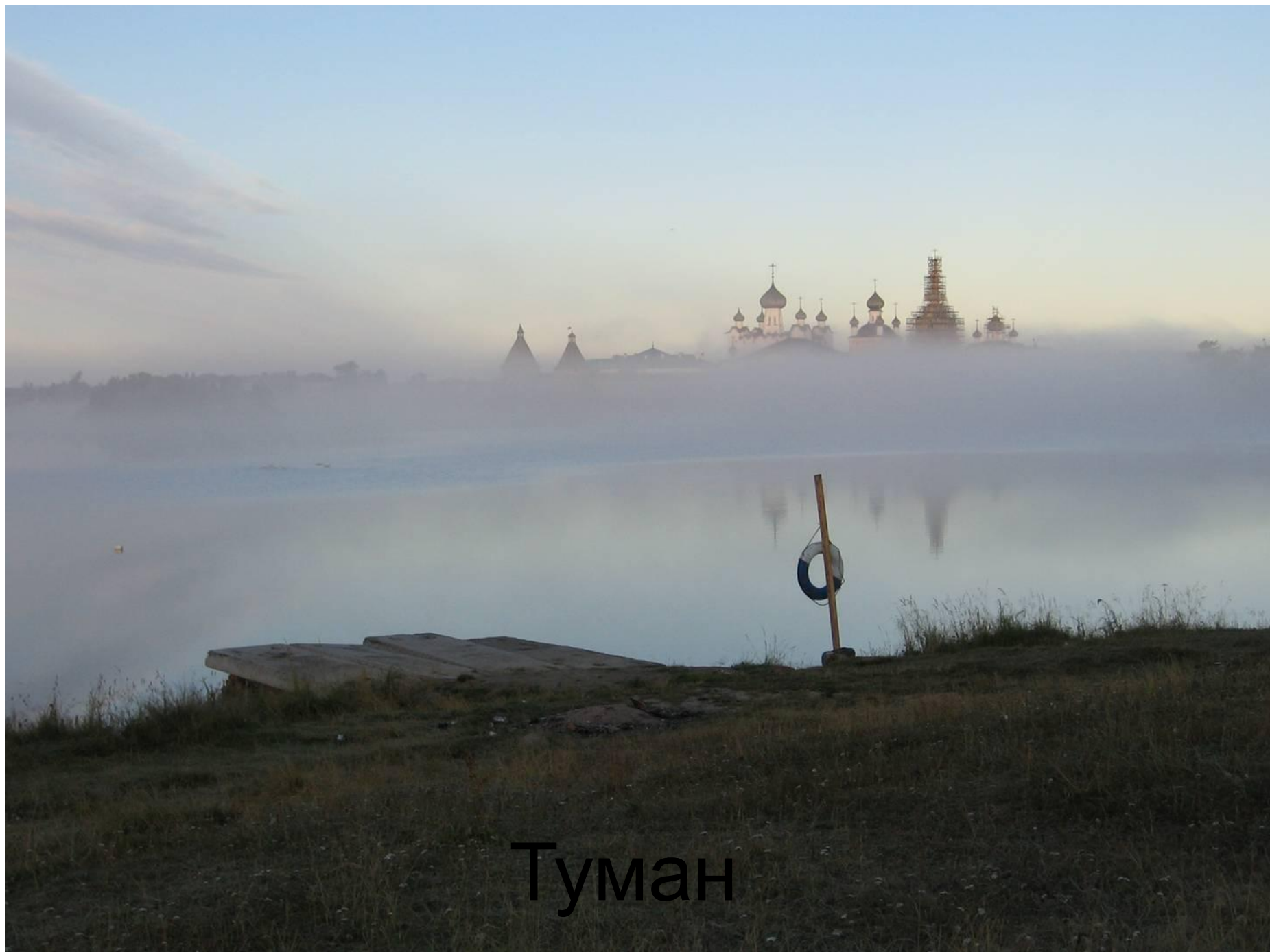
Обратная радуга



Радуга в тумане



Радуга в тумане



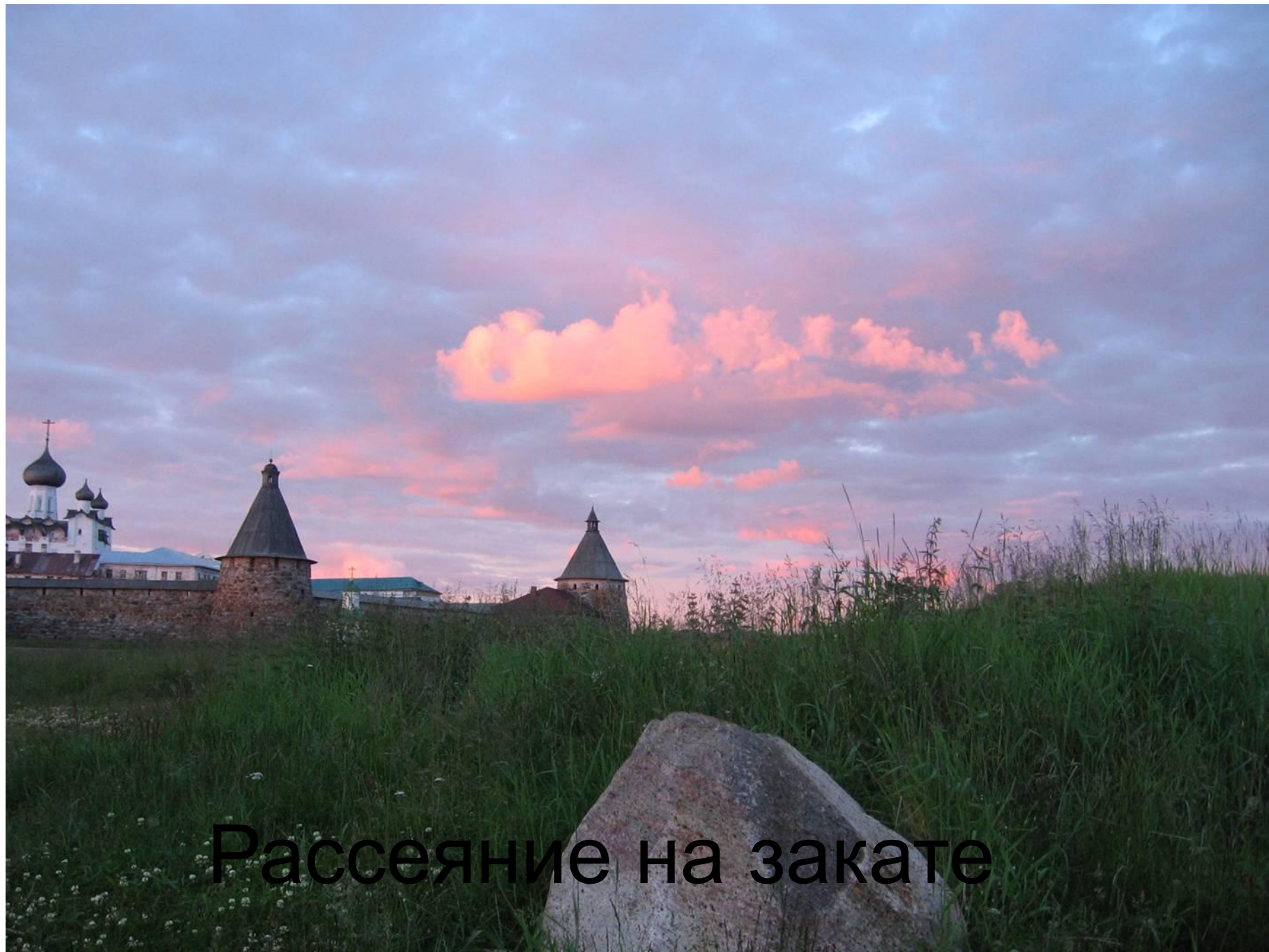
Туман



Закат



Отражение в море на закате



Рассеяние на закате



Зеленый луч на закате



Необычная тень на дне

A photograph of a brick fireplace with a fire burning inside. The fireplace is built with red bricks and has a semi-circular opening. The fire is bright orange and yellow. The fireplace is set against a wall of rough-hewn stones. A beam of light is visible on the left side of the image.

Рассеяние в дыму



Рассеяние в
дыму



Солнечные лучи



<http://geo-photo.livejournal.com/>

Противосумеречные лучи





Броккенский призрак, гора в
Германии(шабаш ведьм).



Броккенский призрак



Столбы света



Перламутровые облака



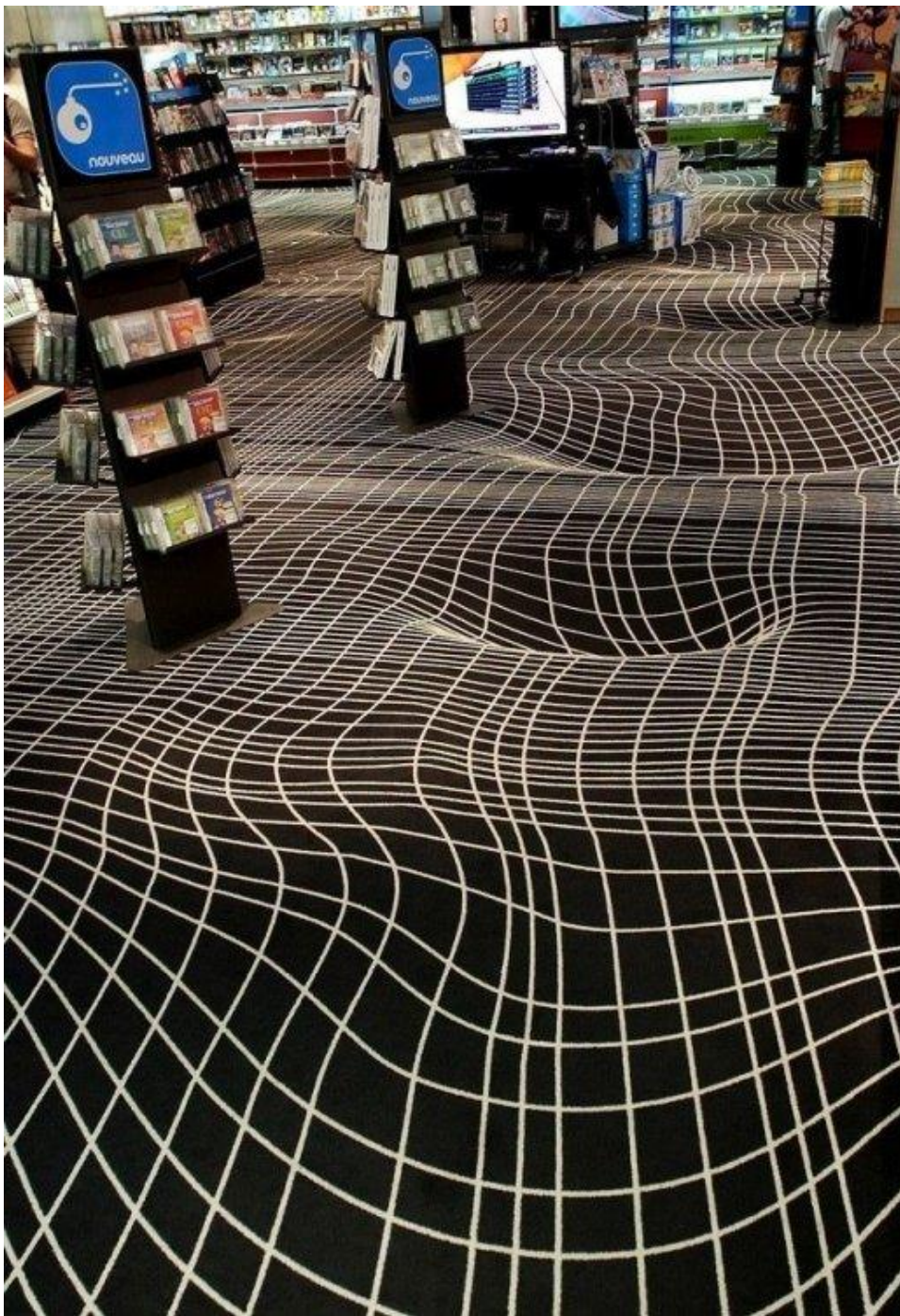
Гало



Северное сияние



Северное сияние



Оптическая
иллюзия

Литература к лекциям по оптике

1. *Бутиков Е.И.* Оптика. – М.: Высш. шк., 1986.
2. *Иродов И.Е.* Волновые процессы. Основные законы. – М. БИНОМ, 2006.
3. *Ландсберг Г.С.* Оптика. – М.: Физматлит, 2003.
4. *Матвеев А.Н.* Оптика. – М.: Высш. шк., 1985.
5. *Сивухин Д.В.* Оптика. – М.: Наука., 1985.
6. *Ахманов С.А., Никитин С.Ю.* Физическая оптика. – М.: Наука., 2004.
7. *Борн М., Вольф Э.* Основы оптики. – М.: Наука., 1970.
8. *Алешкевич В.А.* Оптика. – М. "Физматлит". 2010.
9. *Митин И.В.* Конспект лекций по оптике – *в рукописи.*

Сайт кафедры общей физики:
genphys.phys.msu.ru

And God Said

$$\nabla \cdot \vec{D} = \rho_{free}$$

$$\nabla \cdot \vec{B} = 0$$

$$\nabla \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

$$\nabla \times \vec{H} = \vec{J}_{free} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$$

and *then* there was
light.

Уравнения Максвелла

$$1. \operatorname{rot} \vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t},$$

$$2. \operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t},$$

$$3. \operatorname{div} \vec{D} = \rho,$$

$$4. \operatorname{div} \vec{B} = 0.$$

Уравнения Максвелла

Оператор «набла»

$$\nabla = \mathbf{i} \frac{\partial}{\partial x} + \mathbf{j} \frac{\partial}{\partial y} + \mathbf{k} \frac{\partial}{\partial z}$$

Оператор	Обозначение	На кого действует	Что получается	Запись	Пример	В декарт. координатах
градиент	<i>grad</i>	на скаляр (напр. φ)	вектор	<i>grad</i> φ или $\nabla\varphi$	$\mathbf{E} = -grad\varphi$	$\mathbf{i} \frac{\partial\varphi}{\partial x} + \mathbf{j} \frac{\partial\varphi}{\partial y} + \mathbf{k} \frac{\partial\varphi}{\partial z}$
дивергенция	<i>div</i>	на вектор (напр. \mathbf{E})	скаляр	<i>div</i> \mathbf{E} или $\nabla \cdot \mathbf{E}$	$div \mathbf{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0}$	$\frac{\partial E_x}{\partial x} + \frac{\partial E_y}{\partial y} + \frac{\partial E_z}{\partial z}$
ротор	<i>rot</i>	на вектор (напр. \mathbf{E})	вектор	<i>rot</i> \mathbf{E} или $\nabla \times \mathbf{E}$	$rot \mathbf{E} = 0$	$\begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ E_x & E_y & E_z \end{vmatrix}$

Волновое уравнение:

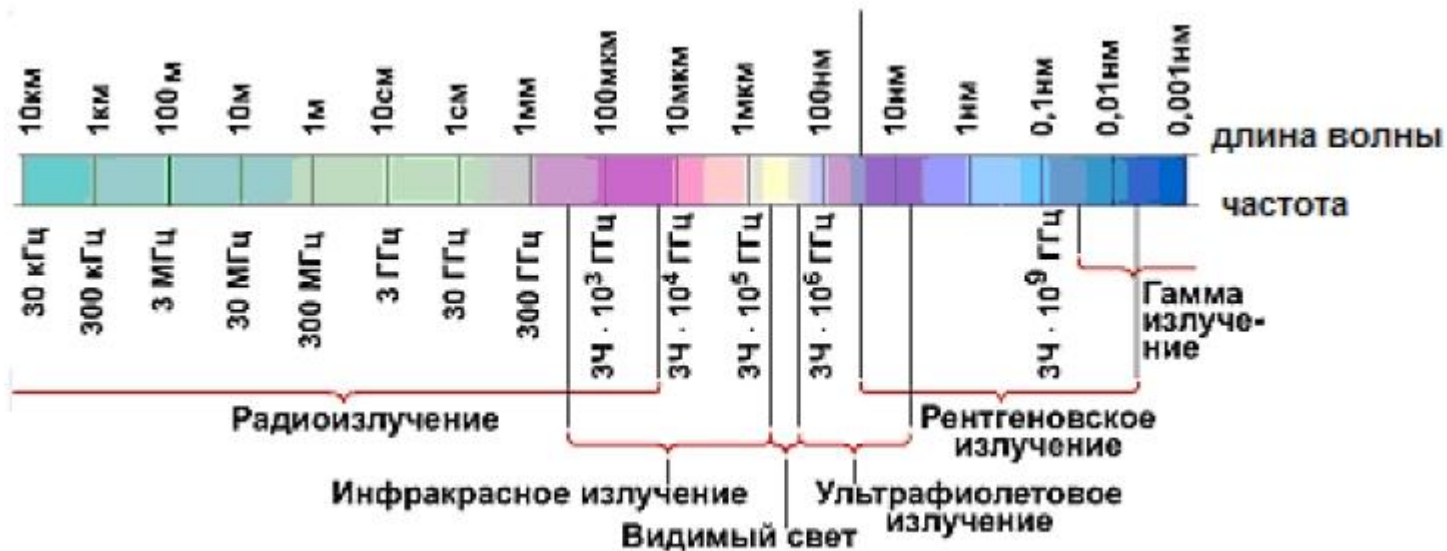
$$\nabla^2 \vec{\mathbf{E}} = \varepsilon \mu \varepsilon_0 \mu_0 \frac{\partial^2 \vec{\mathbf{E}}}{\partial t^2}, \quad \text{или} \quad \nabla^2 \vec{\mathbf{E}} = \frac{\varepsilon \mu}{c^2} \cdot \frac{\partial^2 \vec{\mathbf{E}}}{\partial t^2}.$$

Решение (при условии, что $\vec{\mathbf{E}}(z, t)$):

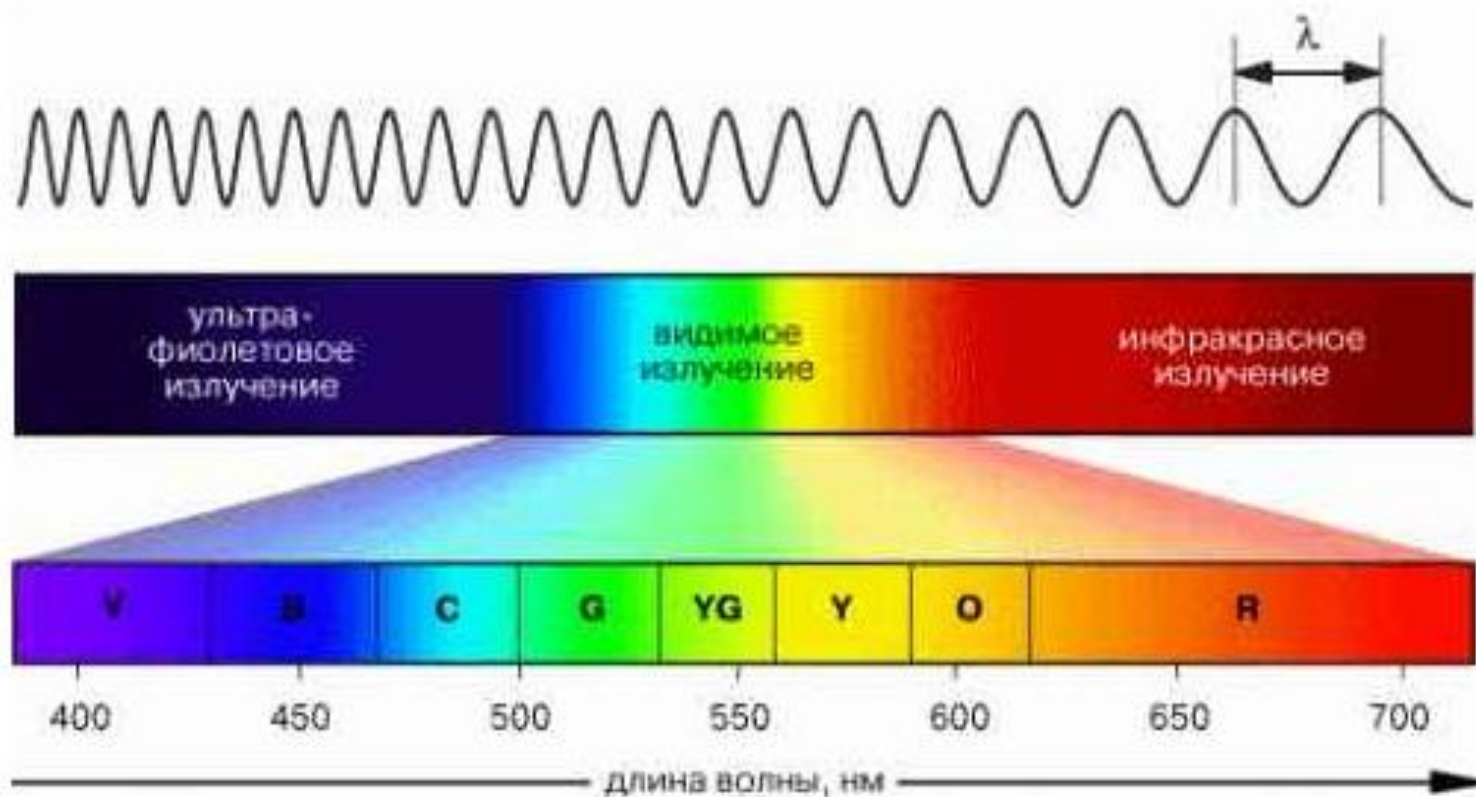
$$\vec{\mathbf{E}}(z, t) = \vec{\mathbf{E}} \left(t \pm \frac{z}{v} \right).$$

Плоская монохроматическая
гармоническая бегущая волна:

$$\vec{\mathbf{E}}(\vec{\mathbf{r}}, t) = \vec{\mathbf{E}}_0 \cdot \cos(\omega t - \mathbf{k}\vec{\mathbf{r}} + \varphi)$$



Шкала электромагнитных волн



Шкала электромагнитных волн