Список использованной литературы
1. Шепелевич, В. В. Влияние оптической активности на распространение двумерных пространственных солитонов в кубических фоторефрактивных кристаллах / В. В. Шепелевич [и др.] // Квантовая электроника. – 2007. – Т. 37, № 4. – С. 353–357.
2. Królikowski, W. Interaction of two-dimentional spatial incoherent solitons in photorefractive medium / W. Królikowski [et al.] // Appl. Phys. B. – 1999. – Vol. 68. – P. 975–982.
3. Motzek, K. Dipole-mode vector solitons in anisotropic photorefractive media / K. Motzek [et al.] // Opt. Commun. – 2001. – Vol. 197. – P. 161–167.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВОЛН

Цырулик Екатерина, Сацута Эдуард (УО МГПУ им. И. П. Шамякина, Беларусь)
Научный руководитель – А. В. Макаревич, канд. физ.-мат. наук, доцент

При рассмотрении волновых процессов в большинстве случаев целесообразно и даже полезно использовать динамические компьютерные модели, позволяющие в режиме реального времени визуализировать процесс распространения бегущих волн. Бегущей волной называется волновое движение, при котором поверхности равных фаз (фазовые волновые фронты) перемещаются в однородной среде с постоянной скоростью [1].

Для вывода уравнения бегущей волны – зависимости смещения колеблющейся точки от координаты и времени – рассмотрим плоскую синусоидальную волну, распространяющуюся вдоль оси *Ox* (рисунок 1).

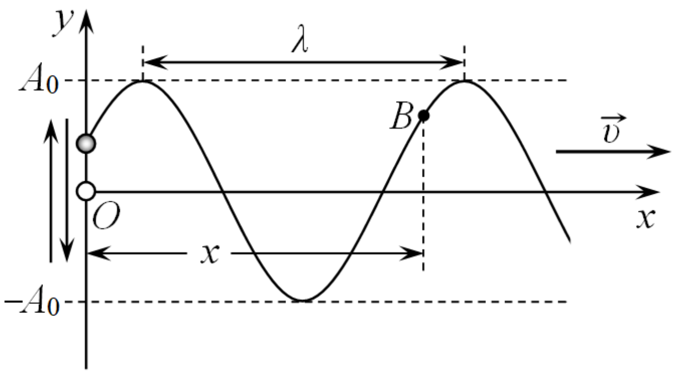

Рисунок 1 – Плоская синусоидальная волна

Пусть в какой-то точке среды *O* – условно начале координат – расположен источник, совершающий колебания с частотой ν и порождающий волну с длиной λ. Следовательно, в некоторый момент времени t смещение источника относительно положения равновесия может описываться уравнением

$$y(0,t) = A_0 \cos \omega t, \qquad (1)$$

где A_0 – амплитуда колебаний источника, а $\omega = 2\pi\nu$ – его циклическая частота.

В некоторой точке *B*, находящейся на расстоянии *x* от источника, колебания будут отставать по времени от колебаний в точке *O*, так как для прохождения волной расстояния *x* требуется время $\tau = x/\upsilon$, где υ – скорость распространения волны.

Тогда уравнение колебаний в точке *B* будет иметь вид

$$\xi(x,t) = A_0 \cos(\omega(t-\tau)) = A_0 \cos\left(\omega\left(t - \frac{x}{\upsilon}\right)\right). \qquad (2)$$

Но, так как $\omega = 2\pi\nu$, а $\upsilon = \lambda\nu$, то

$$\frac{\omega x}{\upsilon} = \frac{2\pi\nu x}{\upsilon} = \frac{2\pi x}{\lambda}. \qquad (3)$$

После подстановки правой части (3) в правую часть (2), уравнение волны, бегущей вдоль оси *Ox*, принимает вид

$$\xi(x;t) = A_0 \cos\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right). \qquad (4)$$

С использованием выражения (4) в системе Matlab была разработана компьютерная программа, позволяющая в динамике смоделировать процесс распространения волны, порождаемой колеблющейся материальной точкой. Результат выполнения программы для момента времени t = 2,75 *с*, представлен на рисунке 2.

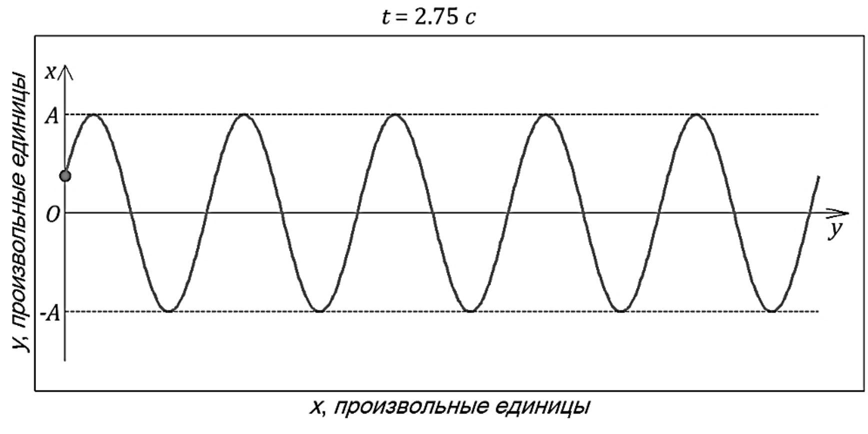

Рисунок 2 – Результат выполнения программы по моделированию распространения бегущей плоской волны

Подобные анимированные компьютерные модели позволяют на углубленном уровне исследовать как саму природу возникновения волн, так и особенности ее распространения.

Список использованной литературы

1. Поршнев, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab / С. В. Поршнев. – СПб. : Лань, 2011. – 736 с.