

## ВОЛНЫ В ФИЗИКЕ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

*Бондарь Д.А, Брезовский А.С, студенты гр.348001*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники<sup>1</sup>  
г. Минск, Республика Беларусь*

*Андреанова Е.В. – Ассистент кафедры физики*

**Аннотация.** Объясняется суть волн как пространственное чередование максимумов и минимумов физических величин. Продольные волны - частицы колеблются в направлении распространения, поперечные - перпендикулярно. Амплитуда измеряет вертикальное расстояние между высокой и низкой точкой волны. Длина и частота волны тесно связаны. Волновые процессы, такие как отражение, преломление и дифракция, описывают взаимодействие волн с разными средами. В конечном итоге, понимание этого позволяет расширить знания об окружающем мире и влиянии климатических процессов на планету.

**Ключевые слова.** Волна.

Как простыми словами объяснить, что такое волны? Ведь нас окружает огромное количество разных волн, но ведь многие из нас даже не знают, что это такое.

Для более простого понимания что такое волны, вы можете представить, что волны - это форма с последовательными восходящими и нисходящими частями. К этой категории относится, например, волна воды.

Но эти части, восходящие и нисходящие вверх и вниз, не являются случайными по расположению и форме, а соответствуют очень определенной схеме. Этот паттерн показывает, как частички среды, в которой распространяется волна, колеблются от низа до верха.

Но как же всё-таки звучит научная формулировка?

В физике волной называют всякое изменяющееся во времени пространственное чередование максимумов и минимумов любой физической величины, например, плотности вещества, давления, температуры, напряженности электрического поля и т.д.

Что касается видов волн: на данный момент существует два вида волн: продольные и поперечные. Продольные волны - волны, в которых частицы колеблются в направлении распространения волны. Распространяются в твердых, жидких и газообразных телах. Поперечные волны - волны, в которых частицы колеблются перпендикулярно направлению распространения колебаний. Распространяются в твердых телах.

Поперечные волны существуют только в твёрдой среде на границе раздела 2 сред. В свою очередь продольные существуют отдельно в твёрдой, жидкой и газообразной среде.

Таяние айсбергов из-за световых волн - это явление, которое происходит из-за воздействия солнечного света на поверхность айсбергов. Когда солнечные лучи попадают на поверхность айсберга, они проникают в лед и преобразуются в тепловую энергию. Это приводит к таянию льда и уменьшению размеров айсберга.

Световые волны могут ускорить процесс таяния айсбергов, особенно если они попадают на участки айсберга, где лед уже стал более тонким или пористым. Это может привести к образованию трещин и расщеплению айсберга на более мелкие части.

Таким образом, воздействие световых волн на айсберги может ускорить процесс их таяния и способствовать уменьшению количества льда в океане. Это имеет значение для климатических процессов, так как таяние айсбергов может привести к повышению уровня моря и изменению климата в регионах, где они расположены.

перефразируй это Расстояние по вертикали между высокой или низкой точкой и нулевой точкой называется амплитудой. Амплитуда обеспечивает барьер, внутри которого задерживаются восходящие и нисходящие части волны.

Например, если амплитуда водной волны составляет 2 метра, это означает, что при движении морской волны частицы воды поднимаются на максимальную высоту 2 метра.

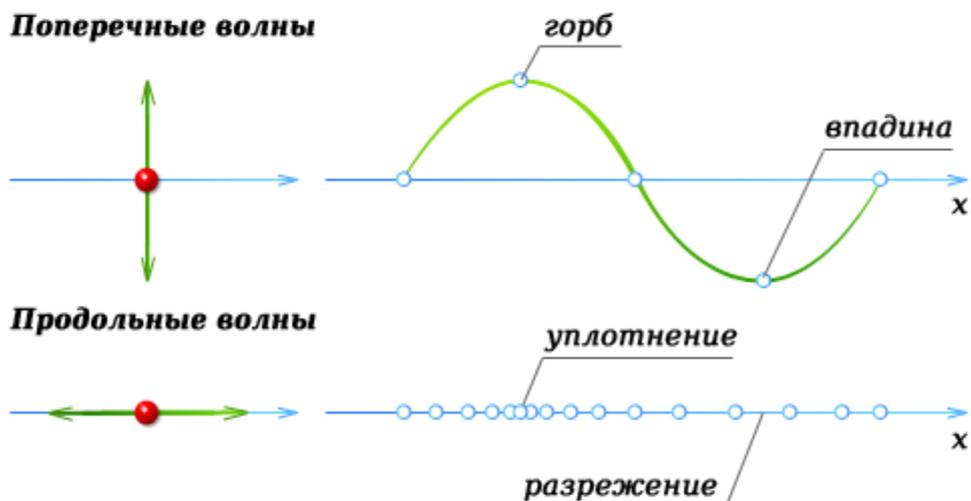


Рисунок 1 – Физические характеристики волны

Вы также можете представить себе синусоидальную волну следующим образом: мы копируем выбранный кусок и вставляем его бесконечное количество раз как слева, так и справа от него. Таким образом, этот выбранный фрагмент уже определяет поведение волны. Термин для этого — период.

Амплитуда - это вертикальное расстояние от нулевой точки до самой высокой или самой низкой точки волны, которое создает барьер для движения частиц. Например, если амплитуда водной волны равна 2 метрам, то частицы воды поднимаются на 2 метра относительно нулевой точки при движении волны.

Стоит также сказать, что у волн есть горб и впадина (соответственно в местах где значение по Y в декартовой системе координат при изображении графика волны принимает максимальные и минимальные значения).

Частота и длина волны также играют важную роль. Синусоидальную волну можно представить, как бесконечное повторение выбранного фрагмента как слева, так и справа от него. Этот фрагмент определяет поведение всей волны и называется периодом.

Длина волны и частота волны тесно связаны друг с другом. Скорость распространения волны определяется как произведение длины волны на частоту волны, то есть  $v = \lambda * f$ .

Например, если вы раскачиваете веревку вверх и вниз, создавая «веревочную волну», скорость распространения говорит вам о том, как быстро удаляется от вас высокая точка (или любой другой участок) волны.

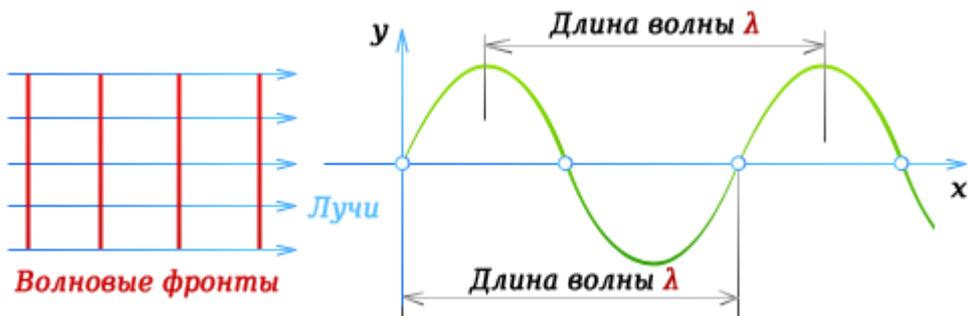


Рисунок 2- Определение длины волны

У волн могут быть участки где частота волны принимает значения меньше чем средние для всей волны, такой участок называется – уплотнение. А так же могут быть участки, где частота волны принимает значения большее чем средние для всей волны, такой участок называется – разрежение.

Отражение, преломление и дифракция волн. Если волна попадает в другую среду, могут произойти следующие два явления:

Происходит отражение. Часть входящей волны отражается на границе раздела двух сред. Эта отраженная часть распространяется дальше в исходной среде. Отраженная волна имеет ту же длину волны, что и входящая;

Происходит преломление. Часть входящей волны преломляется на границе раздела. Эта преломленная часть распространяется в новой среде с другой длиной волны. Так называемый коэффициент преломления определяет, будет ли длина волны короче или длиннее.

Например, когда свет от солнца попадает на поверхность воды, среда меняется с воздуха на воду. Это приводит к тому, что часть света отражается, а часть преломляется. Это также является причиной того, что вы можете увидеть солнце, например, в луже воды.

Электромагнитный спектр представляет собой широкий диапазон электромагнитного излучения, упорядоченный по частоте или длине волны. Он включает в себя различные диапазоны, такие как радиоволны, микроволны, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, рентгеновские лучи и гамма-лучи. Каждый из этих диапазонов имеет свои особенности и применения в науке и технике.

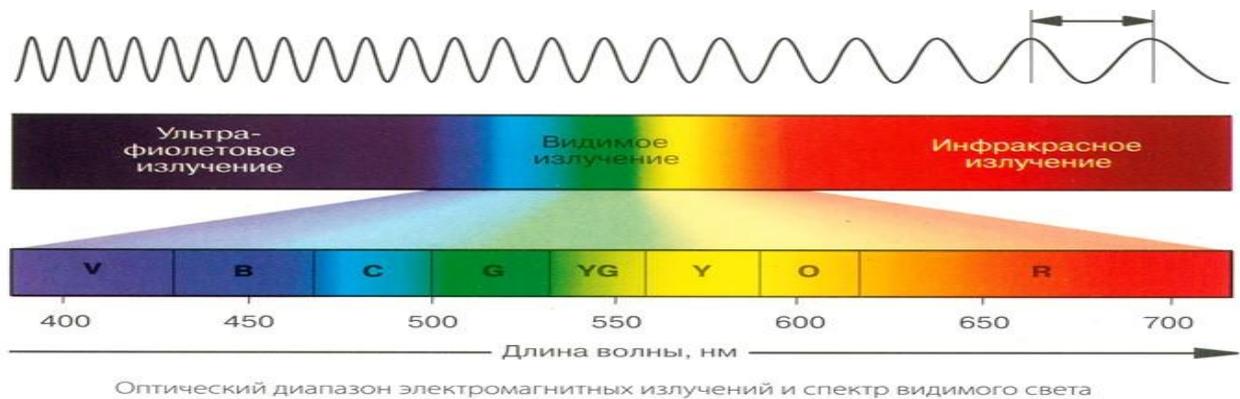


Рисунок 3 –Электромагнитный спектр

Проблемы, которые может создавать человек с помощью волн

Волны в физике являются не только фундаментальным явлением, но и играют огромную роль в окружающей среде. Например, звуковые волны позволяют нам слышать звуки, а электромагнитные волны обеспечивают нам свет и радиосигналы. Они также используются в медицине для диагностики и лечения различных заболеваний.

Интересный факт: водные волны могут быть не только прекрасным видом природы, но и инструментом для долгой дистанционной связи. Например, дельфины используют ультразвуковые волны для общения на больших расстояниях, а киты издают низкочастотные звуки, чтобы общаться на огромных пространствах океана.

Гладкие киты активно используют звуковую коммуникацию, и их звуки могут распространяться на большие расстояния в океане. Низкочастотный шум от крупных коммерческих судов создает серьезные помехи для китов, так как он находится в том же частотном диапазоне. Исследователи из США обнаружили, что интенсивность морского трафика коррелирует с уровнем стероидных гормонов в организме китов, что является показателем стресса.

Звук распространяется гораздо быстрее в воде (около 1300 м/с) по сравнению с воздухом (около 340 м/с). В последние годы ученые все чаще обсуждают влияние океанического шума на морских животных. Акустический шум в океане обусловлен как природными факторами, такими как воздействие ветра на воду, землетрясения, осадки, растрескивание льдов и звуки животных, так и человеческой деятельностью, такой как коммерческое судоходство, геофизические исследования, разработка нефтяных месторождений и другие виды работ.

Исследования, проведенные с 1950-х по 2007 год, показали, что уровень океанического шума, вызываемого коммерческим судоходством, постепенно увеличивался примерно на 3,3 дБ в год. Это связано с ростом числа коммерческих судов и их валовой вместимости за это время. Уровень шума от коммерческих судов оказывает значительное воздействие на морских животных, особенно на китов, и может негативно повлиять на их жизнедеятельность.

**Список использованных источников:**

- 1) George Frisk. *Noiseconomics: The relationship between ambient noise levels in the sea and global economic trends* // *Scientific Reports*. 2012. 2 (437). Doi:10.1038/srep00437.
- 2) Rosalind M. Rolland, Susan E. Parks, Kathleen E. Hunt, Manuel Castellote, Peter J. Corkeron, Douglas P. Nowacek, Samuel K. Wasser, Scott D. Kraus. *Evidence that ship noise increases stress in right whales* // *Proceedings of the Royal Society B*. 2012. V. 279. P. 2363–2368.

## WAVES IN PHYSICS AND THE ENVIRONMENT

*Bondar D.A., student gr.348001, Brezovsky A.S., student gr.348001*

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics1, Minsk, Republic of Belarus*

*Andrianova E.V. – Assistant of the Department of Physics*

**Annotation.** The essence of waves is explained as a spatial alternation of maxima and minima of physical quantities. Longitudinal particle waves oscillate in the direction of propagation, transverse waves oscillate perpendicular. The amplitude measures the vertical distance between the high and low point of the wave. The wavelength and frequency of the wave are closely related. Wave processes such as reflection, refraction and diffraction describe the interaction of waves with different media. Ultimately, understanding this makes it possible to expand knowledge about the world around us and the impact of climate processes on the planet.

**Keywords.** Waves.