# Периодичность

[[править](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C&action=edit&section=0)]

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Перейти к: [навигация](http://ru.wikipedia.org/wiki/#mw-head), [поиск](http://ru.wikipedia.org/wiki/#p-search)

**Периодичность** — это повторяемость ([цикличность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C)) явления через определенные промежутки времени. Смену дня и ночи, времён года, фаз Луны мы видим в повседневной жизни. Свет, звук, тепло, радиоволны, переменный электрический ток представляют собой [**колебательные**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F), **периодические процессы**. Основой химии является [Периодическая система элементов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD) Д. И. Менделеева. [Биоритмам](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC) посвящены многочисленные монографии и Интернет-проекты ([Glass](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0), [Хронобиология](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0)).

Цикличность или периодичность имеют разные способы представления повторяемого во времени процесса - в виде окружности (цикличность) либо в виде линии колебаний (периодичность).

## Экономические и исторические циклы

Обнаружены 3—4 ([циклы Китчина](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D1%8B_%D0%9A%D0%B8%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0)), 7—11 ([циклы Жюгляра](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D1%8B_%D0%96%D1%8E%D0%B3%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%B0)), 20—25 (циклы [Кузнеца](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%B7%D0%BD%D0%B5%D1%86,_%D0%A1%D0%B0%D0%B9%D0%BC%D0%BE%D0%BD_%D0%A1%D0%BC%D0%B8%D1%82)), 47—60 ([циклы Кондратьева](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D1%8B_%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B0)), 150—300 и 1000-летние периодичности в экономическом развитии общества ([Яковец](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0), [Анатомия](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0)).

Описаны волны демократизации и отката от неё в США и Европе ([Хантингтон, Самюэль Филлипс](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%82%D0%BE%D0%BD,_%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D1%8E%D1%8D%D0%BB%D1%8C_%D0%A4%D0%B8%D0%BB%D0%BB%D0%B8%D0%BF%D1%81)), российские реформы и контрреформы, начиная с 1801 года и кончая современностью, периодичность во внутренней и внешней политике США ([Пантин](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0)).

Хорошо известны природные и экологические, демографические, технологические, [экономические](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D1%8B) и социально-политические циклы, периодичности в науке, культуре и образовании ([Яковец](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0), [Циклические](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0), [Атлас](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0), [Петухов](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0)).

Предложено значительное число математических моделей, описывающих социально-демографические циклы в истории сложных аграрных обществ (с периодичностью порядка 90-100 лет для исламского Ближнего Востока и порядка 150—200 лет для остального мира), т. н. «вековые циклы» ([Нефёдов, Турчин](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0), [Коротаев](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0), [Малков](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0)).

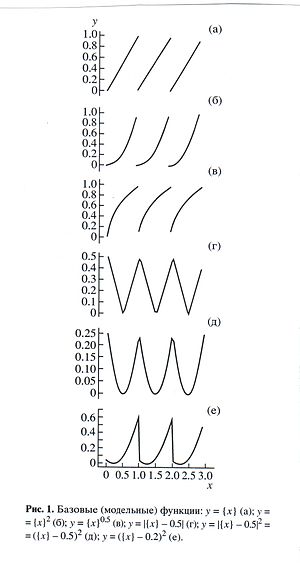
## Терминология и геометрия

Чтобы не делать ошибочных противопоставлений, полезно разобраться в геометрических основах терминов, употребляемых для описания периодичности. Так, циклы (окружности) и волны ([синусоиды](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D1%83%D1%81%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D0%B0)) являются *эквивалентными описаниями*, характеризуют одно и то же, просто они даны *в разных системах координат*. В [полярной системе координат](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82) независимая переменная (например, время) характеризуется углом и получается окружность, в [прямоугольной](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D1%8F%D0%BC%D0%BE%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BA%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%82) (Декартовой) системе — независимая переменная задаётся величиной отрезка на горизонтальной оси и получается [синусоида](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D1%83%D1%81%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D0%B0) (волны одинаковой высоты). Это были описания изменений без развития.

Если имеет место развитие, то окружность превращается в развёртывающуюся [спираль](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C), а у синусоиды постоянно увеличивается амплитуда (увеличивается высота волны). *Именно эти (эквивалентные) геометрические образы имеются в виду при современном употреблении терминов «цикл» и «волна».* Принципиальным недостатком обоих отображений является невозможность показать разрывы и скачки (кризисы). Когда они имеют место, становится очевидной необходимость применения функции тангенса или, лучше, дробных функций (см. ниже). Именно такими уравнениями удалось описать Периодический закон Д. И. Менделеева ([Имянитов](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0)).

Все ранее рассмотренные кривые являются функциями одной переменной и лежат в плоскости. При анализе на качественном уровне часто вместо плоской спирали безосновательно изображается трёхмерная, хотя речь идёт о зависимости от одного или от неопределённого количества параметров.

## Составление уравнений

[](file:///D:\wiki\%25D0%25A4%25D0%25B0%25D0%25B9%25D0%25BB:Periodi_(2).jpg)

Для описания периодических процессов часто применяются уравнения на основе [косинуса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BD%D1%83%D1%81) (электротехника, радиотехника). Периодическая функция, если она *не имеет разрывов*, может быть представлена суммой набора разнотипных синусоид ([преобразование Фурье](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%A4%D1%83%D1%80%D1%8C%D0%B5)). Однако в сложных случаях, в частности, при процессах развития, в соответствии с [диалектикой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0) и [синергетикой](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0), как правило, происходят разрывы и скачки.

Для описания периодичности особенно полезны ***дробные функции***, которые получаются из *любой* исходной функции путём отбрасывания целой части от значений зависимого переменного. Так, для простейшего варианта у = {x}  
(фигурные скобки означают это отбрасывание),

если x = 0,0   0,1   0,2… 0,5… 1,0   1,1   1,2… 1,5… 2,0   2,1   2,2… 2,5… 3,0,

то     y = 0,0   0,1   0,2… 0,5… 0,0   0,1   0,2… 0,5… 0,0   0,1   0,2… 0,5… 0,0

Такие функции позволяют с высокой точностью характеризовать самые разные (с разрывами и без них) периодические закономерности. Это достигается благодаря многообразию исходных функций; некоторые примеры приведены на рисунке 1 ([Имянитов](http://ru.wikipedia.org/wiki/#.D0.9B.D0.B8.D1.82.D0.B5.D1.80.D0.B0.D1.82.D1.83.D1.80.D0.B0)). Для подбора уравнения годятся обычные компьютерные программы для обработки экспериментальных данных.

## Литература

1. Хронобиология и хрономедицина. / под ред. Ф. И. Комарова, С. И. Рапопорта. — 2-е изд. — М.: Триада-X, 2000. — 488 с. — [ISBN 5-8249-0025-6](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F:BookSources/5824900256).
2. *Яковец Ю. В.* Циклы. Кризисы. Прогнозы. — М.: Наука, 1999. — 449 с. — [ISBN 5-02-008281-3](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F:BookSources/5020082813).
3. Анатомия кризисов. / А. Д. Арманд, Д. И. Люри, В. В. Жерихин и др. — М.: Наука, 1999. — 238 с. — [ISBN 5-02-002442-2](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F:BookSources/5020024422).
4. *Пантин В. И., Лапкин В. В.* Философия исторического прогнозирования: ритмы истории и перспективы мирового развития. — Дубна: Феникс+, 2006. — 447 с. — [ISBN 5-9279-0062-3](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F:BookSources/5927900623).
5. Циклические ритмы в истории, культуре, искусстве. / Отв. ред. Н. А. Хренов. — М.: Наука, 2004. — 621 с. — [ISBN 5-02-032705-0](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F:BookSources/5020327050).
6. Атлас временных вариаций природных, антропогенных и социальных процессов.— М. 1994—2002. — Т. 1—3.
7. *Имянитов Н. С.* / Уравнение для…. закона Менделеева. // Природа. 2002. — № 6. — С. 62—69. — [ISSN](http://ru.wikipedia.org/wiki/ISSN) [1684-9876](http://www.sigla.ru/table.jsp?f=8&t=3&v0=1684-9876&f=1003&t=1&v1=&f=4&t=2&v2=&f=21&t=3&v3=&f=1016&t=3&v4=&f=1016&t=3&v5=&bf=4&b=&d=0&ys=&ye=&lng=&ft=&mt=&dt=&vol=&pt=&iss=&ps=&pe=&tr=&tro=&cc=UNION&i=1&v=tagged&s=0&ss=0&st=0&i18n=ru&rlf=&psz=20%20).
8. *Имянитов Н. С.* Модификация различных функций для описания периодических зависимостей. // Координационная химия. 2003. — Т. 29. — № 1 — С. 49—56. — [ISSN](http://ru.wikipedia.org/wiki/ISSN) [0132-344X](http://www.sigla.ru/table.jsp?f=8&t=3&v0=0132-344X&f=1003&t=1&v1=&f=4&t=2&v2=&f=21&t=3&v3=&f=1016&t=3&v4=&f=1016&t=3&v5=&bf=4&b=&d=0&ys=&ye=&lng=&ft=&mt=&dt=&vol=&pt=&iss=&ps=&pe=&tr=&tro=&cc=UNION&i=1&v=tagged&s=0&ss=0&st=0&i18n=ru&rlf=&psz=20%20).
9. *Glass L., Mackey M. C.* From Clocks to Chaos. The Rhythms of Life. — Princeton (N. J.): Princeton Univ. Press, 1988. — 248 p. — [ISBN 0-691-08496-3](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F:BookSources/0691084963).
10. [*Нефёдов С. А.*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%84%D1%91%D0%B4%D0%BE%D0%B2,_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B9_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87)*,* [*Турчин П. В.*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83%D1%80%D1%87%D0%B8%D0%BD,_%D0%9F%D1%91%D1%82%D1%80_%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) Опыт моделирования демографически-структурных циклов // [*История и Математика: Макроисторическая динамика общества и государства*](http://urss.ru/cgi-bin/db.pl?cp=&page=Book&id=53074&lang=Ru&blang=ru&list=Found) [История и Математика: Макроисторическая динамика общества и государства](http://urss.ru/cgi-bin/db.pl?cp=&page=Book&id=53074&lang=Ru&blang=ru&list=Found) / Ред. [Коротаев](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%B5%D0%B2,_%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B9_%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87) А. В., Малков С. Ю., [Гринин](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%BD) Л. Е. М.: КомКнига/[УРСС](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%A0%D0%A1%D0%A1). С.153-167. [ISBN 978-5-484-01009-7](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F:BookSources/9785484010097).
11. [*Коротаев*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%B5%D0%B2,_%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B9_%D0%92%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87) *А. В., Комарова Н. Л.,* [*Халтурина*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D0%BB%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0) *Д. А.* [*Законы истории. Вековые циклы и тысячелетние тренды. Демография, экономика, войны.*](http://cliodynamics.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=75&Itemid=37) 2-е изд. М.: УРСС, 2007.
12. *Малков С. Ю.* Математическое моделирование исторической динамики: подходы и модели. *Моделирование социально-политической и экономической динамики* / Ред. М. Г. Дмитриев, с.76-188. М.: РГСУ, 2004.
13. *Петухов С. А.* Периоды истории Древней Греции и 90-летние солнечные циклы // [История и Математика: Концептуальное пространство и направления поиска](http://urss.ru/cgi-bin/db.pl?cp=&page=Book&id=70610&lang=Ru&blang=ru&list=Found). М.: УРСС, 2007. С. 163—182.
14. [*Гринин Л. Е.*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%BD,_%D0%9B%D0%B5%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B4_%D0%95%D1%84%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) [Некоторые размышления по поводу природы законов, связанных с демографическими циклами](http://cliodynamics.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=31&Itemid=1) // [История и Математика: Концептуальное пространство и направления поиска](http://urss.ru/cgi-bin/db.pl?cp=&page=Book&id=70610&lang=Ru&blang=ru&list=Found). М.: УРСС, 2007. С. 219—247.
15. [*Аноприенко*](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE) *А.Я.* Нооритмы: Модели синхронизации человека и космоса. — Донецк: УНИТЕХ, 2007. — С. 372. — [ISBN 966-8248-15-5](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%B0%D1%8F:BookSources/9668248155)

## Внутренние ссылки

* [Периодическая функция](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F)
* [Периодический закон](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD)
* [Экономические циклы](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D1%8B)
* [Цикличность (в религии)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_(%D0%B2_%D1%80%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D0%B8%D0%B8))

## Внешние ссылки

* Периодическая функция [[1]](http://slovari.yandex.ru/art.xml?art=bse/00058/61200.htm&enc) // Большая советская энциклопедия
* [ТЕОРИЯ ПОЛИТИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ АБД АР-РАХМАНА ИБН ХАЛДУНА В ЕГО СОБСТВЕННОМ ИЗЛОЖЕНИИ](http://cliodynamics.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=143&Itemid=1)