

УДК 378.147

Ритмы и их графическая интерпретация

Артамонова А.Ю., студент

Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Покровская М.В., к.т.н., доцент

Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана

moskalenko@bmstu.ru

Ритм – это порядок в движении.

Платон

Ритм (гр. ΡΥΘΜΟΣ) – одно из фундаментальных понятий геометрии. *«В явлениях природы есть формы и ритмы, недоступные глазу созерцателя, но открываемые глазу аналитика. Эти формы и ритмы мы называем физическими законами»* (Р. Фейнман) [1].

Ритм есть практически у всего, что нас окружает. Ритмы заложены в существование Вселенной: это ритмы пульсаров, открытые в 1967 году, ритмы Солнечной системы – суточные ритмы смены дня и ночи, времен года, фаз Луны; ритмы приливов и отливов, сезонных миграций животных и птиц, цветения растений. Ритмы сопровождают повседневную жизнь человека: ритмично звучат шаги и отсчитывают секунды часы; ритмично, но незаметно для глаза, вспыхивает и гаснет электрическая лампа и мелькают кадры кинофильма; ритмично стучат станки в цехах, двигатели автомобилей, колеса поездов на стыках рельсов; ритмичны узоры на садовых решетках, обоях квартир. Понятие ритма присутствует в мире искусства – в музыке, танце, поэзии. Без него не было бы гармонии и красоты. Человек, живущий в современном мире, вынужден подчиняться социальным ритмам рабочего дня, транспорта, радио- и телепередач.

Как запечатлеть информацию о разнообразных ритмах?

Любая информация передается и хранится с помощью какого-либо языка – определенной системы знаков. Наиболее распространенными являются **вербальный, графический** языки и язык **символов**. При этом графический язык является самым древним из них (вербальный язык и язык символов используют элементы графики), наиболее лаконичным (в его алфавите лишь два знака: **точка и линия** – отрезок прямой

или дуга плоской кривой) и наиболее наглядным [2]. С его помощью можно визуализировать информацию в любой области науки, техники и искусства. Известна старая мудрая поговорка: "Одна картинка стоит тысячи слов". Приведем некоторые примеры визуализации ритмичности в окружающей нас природе и в мире «второй природы», созданной руками человека.

Сердце в живом организме – главный двигатель, обуславливающий жизнь. Прикладывая руку к груди, мы чувствуем стук своего сердца. В поездах равномерный стук колес успокаивает, словно сердце матери, когда человек находится в ее утробе. О деятельности сердца и нарушениях его ритма можно наглядно судить по *кардиограмме* – кривой, полученной при регистрации сердечного ритма специальными приборами (рис. 1). Ритмы биотоков мозга, не замечаемые человеком, но играющие огромную роль в его жизнедеятельности, изучаются по характеру кривых на *энцефаллограммах* (рис. 2)

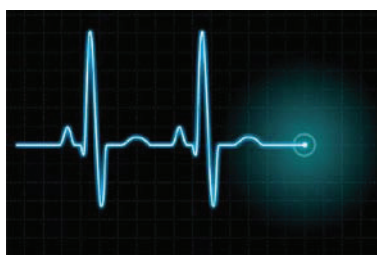


Рис. 1. Кардиограмма

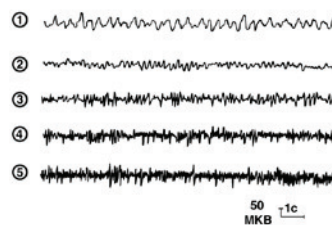


Рис. 2. Энцефалограмма

Сердцем многих механизмов являются четырехтактные двигатели. Рабочий цикл четырёхтактного двигателя состоит из четырёх основных этапов – тактов (рис.3): 1 – впуск, 2 – сжатие, 3 – сгорание и расширение, 4 – выпуск. Затем эти действия повторяются до тех пор, пока не кончится топливо или пока не остановят работу двигателя.

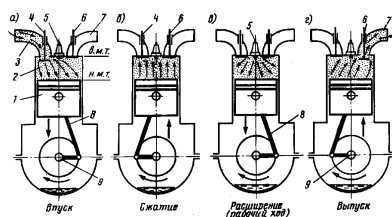


Рис. 3. Схема работы четырехтактного двигателя

Графическим отображением ритмичной повторяемости многих физических процессов является синусоида – волнообразная плоская кривая (рис.4). Изменение какой-либо величины по закону синуса называется гармоническим колебанием. Примеры таких колебаний: колебания пружинного маятника, напряжения в электрической сети и многое другое

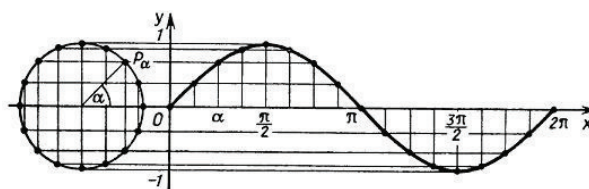


Рис. 4. Синусоида

В художественной литературе *поэзия* (греч. ποιέω – творить) отлична от прозы ритмичной структурой организации формы, имеющей два параметра: длительность слога (долгий – краткий) и силу слога (ударный – безударный). *Стопой* называется повторяющаяся комбинация долгих и кратких (ударных и безударных) слогов. На рис. 4 представлена графическая интерпретация наиболее распространенных типов стоп в стихосложении.

$\text{—} \cup$ хорей
 $\cup \text{—}$ ямб
 $\text{—} \cup \cup$ дактиль
 $\cup \text{—} \cup$ амфибрахий
 $\cup \cup \text{—}$ анапест

Рис.4. Графическая интерпретация стоп в стихосложении, где:

— ударный слог
 $\cup$ безударный слог

Музыкальный ритм – закономерное чередование и соотношение различных музыкальных длительностей и акцентов. Основными музыкальными размерами являются 2/4, 3/4 и 4/4. Их графической интерпретацией могут быть простейшие геометрические фигуры: **отрезок** для размера 2/4 (рис. 5а), **треугольник** – для размера 3/4 (рис.5б), **квадрат** – для размера 4/4 (рис. 5в), при этом стрелки указывают направление ритмичных взмахов руки дирижера. Ритмы музыки в большой степени влияют на эмоциональное состояние человека. Так, наиболее спокойным является ритм 2/4: это ритм колыбельных песен, под которые засыпают дети, ритмы плавных народных хороводных песен. Самый лиричный – ритм 3/4, ритм вальса. Наиболее жесткий – ритм 4/4, ритм военных и физкультурных маршей.

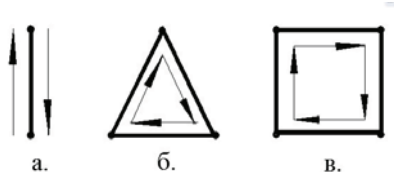


Рис. 5. Графическая интерпретация музыкальных ритмов

В изобразительном искусстве принцип ритмичности, построенный на чередовании одинаковых элементов и на основе их равенства между собой, прослеживается в орнаментах и узорах всех стран и народов: в греческих меандрах на мозаиках и вазах, в арабских узорах на восточных коврах, в вышивках на русских полотенцах и в деревянной

резьбе. В проектной деятельности архитекторы и дизайнеры используют принцип ритмичности с целью гармоничной организации пространства, создавая ощущение статичности или, наоборот, условного движения с развитием по горизонтали или по вертикали (рис. 6).



Рис. 6. Решетка Летнего сада (г. Санкт-Петербург)

Ритмичность – основное свойство живого организма. Биологические ритмы (**биоритмы**) – периодически повторяющиеся изменения в ходе биологических процессов в организме или явлениях природы, являются фундаментальными процессами в живой природе. Наука, изучающая условия возникновения и значение биоритмов, начиная от клеточного уровня до биосферы, называется **биоритмологией**. Живой организм является совокупностью многочисленных ритмов с разными характеристиками.

Постоянная смена дня и ночи – характерная особенность земного бытия. Суточный ритм чередования света и темноты влияет на физиологию и поведение всего живого на земле. Большинство живых существ, в том числе и человек, имеют молекулярные «хронометры», синхронизированные со световым днём. Свои суточные молекулярные часы есть и у бактерии, и у цветка, по этим часам совершается обмен веществ в любой клетке человеческого организма. Всё живое на Земле подчиняется суточному ритму сна и бодрствования. Исключения не составляют даже растения. Листки подорожника днём принимают горизонтальное положение, а ночью складываются наподобие зонтика. При полном солнечном освещении цветки одуванчика становятся жёлтыми и пушистыми, в темноте же плотно смыкают лепестки.



Рис. 7. Солнечные батареи



Рис. 8. Цветок подсолнуха

Принцип биоритмов был использован инженерами при создании солнечных батарей и солнечных коллекторов (рис. 7). Под термином «солнечная батарея» или «солнечная панель» подразумевается несколько объединённых фотоэлектрических преобразователей (фотоэлементов) – полупроводниковых устройств, преобразующих солнечную энергию в электрический ток. Эти батареи используются для обеспечения электричеством и/или подзарядки аккумуляторов различной бытовой электроники – калькуляторов, плееров, фонариков, электромобилей. Таким же образом они обеспечивают электроэнергией дома, космические корабли.

"Солнечный коллектор" (гелиоустановка) – устройство для сбора тепловой энергии солнца, переносимой видимым светом и ближним инфракрасным излучением. Солнечные коллекторы производят нагрев материала-теплоносителя. Обычно они применяются для нужд горячего водоснабжения и отопления помещений. Как цветы подсолнуха всегда обращены к солнцу (рис.8), так и пластины солнечных батарей и коллекторов всегда "смотрят" на солнце. По принципу биоритмов человека можно организовать суточное электроснабжение квартир. В часы наибольшей активности людей (когда все занимаются домашними делами: стирают, смотрят телевизор и т.п.) поставка электроэнергии, при ее нехватке, осуществляется из других регионов. А когда наступает ночь, излишки невостребованной электроэнергии направляются в другие регионы.

«Система, насквозь пронизанная ритмами», – так образно назвал человека один из исследователей биологических ритмов Б.С. Алякринский. По современным данным в организме человека выявлено около 400 суточных ритмов. Центральное место среди них занимает **циркадный** ритм, являющийся видоизменением суточного ритма с периодом 24 часа. В околосуточном ритме колеблются все показатели нервной, мышечной, сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной систем. На стыке биоритмологии и медицины находится **хрономедицина**, разрабатывающая схемы лечения и профилактики заболеваний с учетом биоритмов.

Представляет интерес "**теория трех ритмов**", согласно которой существуют многодневные ритмы, не зависящие от внешних факторов и от возрастных изменений самого организма. Эти ритмы запускаются в момент рождения человека и имеют периоды в 23, 28 и 33 суток. Физический цикл равен 23 дням и определяет энергию человека, его силу, выносливость, координацию движения. Эмоциональный цикл равен 28 дням и обуславливает состояние нервной системы и настроение. Интеллектуальный цикл равен 33 дням и определяет творческую способность личности. Дни, в которые происходит переключение фаз («нулевые» точки на графике) и которые отличаются снижением соответствующего уровня активности, получили название критических дней. Графическим изображением каждого из этих ритмов является **синусоида** (рис.9).



Рис. 9. График биоритмов:
красная кривая – физический цикл;
зеленая кривая – эмоциональный цикл;
синяя кривая – интеллектуальный цикл

Авторами теории были три человека: психолог Герман Свобода и отоларинголог Вильгельм Флисс, открывшие эмоциональный и физический биоритмы, преподаватель Фридрих Тельчер, исследовавший интеллектуальный ритм на основе анализа некоторых статистических данных [3].

Долгое время теория биоритмов не могла быть широко использована в практике в силу сложности методики вычислений. Однако информационные технологии помогли преодолеть этот барьер с помощью компьютерной программы, рассчитывающей индивидуальные графики биоритмов человека.

График **физического** биоритма может быть использован студентами для составления индивидуальных графиков физических тренировок. Нарастивать интенсивность тренировок рекомендуется не просто в положительной фазе, а во время подъёма, что даёт чётко отмечаемый прирост результатов. Далее (до конца положительной фазы) следует поставить цель удержания завоёванных позиций, а в первой части отрицательной фазы – заняться растяжками, упражнениями на гибкость, упражнениями на реакцию и тренировкой вестибулярного аппарата.

Эмоциональный биоритм играет большую роль в сфере творческой деятельности. Оказывается, человеческие эмоции тренируются не хуже мышц. Наиболее значимую работу следует планировать на подъёме биоритма, а в остальное время выполнять

рутинную работу. Применение знаний о биоритмах в деловой жизни помогает на подъёме эмоционального цикла наиболее эффективно строить отношения с людьми.

Применение знания о своем графике **интеллектуального** биоритма актуально для студентов в периоды активного изучения и осмысления новой информации и эффективной реализации своего интеллектуального потенциала в положительной фазе этого ритма.

Таким образом, можно сделать вывод, что, хотя эти циклы сами по себе не являются ни причиной, ни следствием каких-то событий, но осведомленность о личном графике биоритмов позволяет корректировать свое поведение, внимательно готовиться к особым обстоятельствам жизни и труда.

Список литературы

1. Волошинов А.В. Математика и искусство. М.: Просвещение, 2000. 399 с.
2. Фролов С.А., Покровская М.В. Начертательная геометрия: что это такое? – Мн.: Выш. шк., 1986. – 208 с.
3. Уэст П. По волнам биоритмов. М.: Крон-Пресс, 2000. 113 с.