

УДК 612.85 : 621.391.822

© М. В. Быстров

ГАРМОНИЯ ТЕХНОСФЕРЫ И БЫТА НА ОСНОВЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ "1/f ФЛУКТУАЦИЙ"

В эргономику и медицину предлагается внедрить универсальные гармонические ритмы "1/f", повсеместно распространенные в природе, в человеческом организме и даже в классической музыке. Жизнедающие флуктуации с таким гиперболическим спектром должны быть противопоставлены разрушительному действию белого шума, пришедшего к нам с цивилизацией как тяжелая экологическая болезнь. Рассматриваются конкретные примеры реализации новой парадигмы, в глубинной основе которой, как и следовало ожидать, обнаружен самый древний и фундаментальный критерий гармонии — золотое сечение. Перевод техносферы и быта на гармоничный язык природы позволит оздоровить обстановку и внести естественный комфорт во все привычные места обитания человека.

В 1925 г. в электровакуумной лампе был обнаружен необычный — "избыточный" низкочастотный фликер-шум, спектральная плотность мощности которого изменялась обратно пропорционально частоте. В дальнейшем аналогичные флуктуации, подчиняющиеся закону "1/f", были найдены в самых различных системах, не имеющих ничего общего с электроникой. Так флуктуировали биологические структуры, классическая музыка, потоки автотранспорта, экономические данные, гео- и астрофизические явления и т.д. В экономике, например, такую же гиперболическую зависимость доходов у населения называют законом Парзто, необъяснимый эффект которого со времен А. Смита приписывают мистическому действию "невидимой руки", а в лингвистике известен такой же по виду и смыслу закон Ципфа, на протяжении десятиков лет остающийся загадкой.

Ясно, что речь идет здесь об одной и той же фундаментальной закономерности, управляющей упорядочением в природных и искусственных динамических системах. Сегодня принято объяснять этот глобальный гиперболический закон, доминирующий в окружающем мире, так называемым фрактальным распределением. Действительно, и сам спектр фликер-шума, и соответствующий временной процесс имеют самоподобное фрактальное строение. Например, запись сердцебиений человека выглядит абсолютно одинаково при любом временном разрешении. Но чем могут задаваться столь однотипные подобные распределения, если давно известно, что подобию всегда сопутствует пропорциональность?

Теперь стало очевидным, что и свойства фликер-шума, и законы Ципфа—Парзто—Лотки и других — это проявления одного и того же универсального распределения, коррелирующего со знаменитой "золотой пропорцией". Это — близкое нормальному — "золотое распределение" выража-

ет, вероятно, свойственную всем естественным системам меру структурной организованности или соотношение в системе порядка и шума, что находит отражение в "золотом" значении относительной энтропии, равном 0.382. Вот откуда — гармония, комфорт и приятные ощущения от всех "1/f-воздействий", включая морской бриз, шум леса, мелодичную музыку или пение.

Исследования показали, что энтропия сердечных сокращений у здорового человека также стремится к "золотому сечению", а спектр флуктуаций, как известно, следует закону "1/f". Наше сердце чутко откликается на физическую нагрузку, эмоции и стрессы и потому может служить надежным индикатором степени психофизического комфорта и благополучия организма.

Вместо сбора и мониторинга огромного количества "сухих" параметров окружающей среды, можно просто следить за деятельностью нашего сердца, а точнее — за гармонией его сокращений. Она всегда будет в полной мере отвечать гармонии внешних условий. Так, в дополнение к обычному приборному мониторингу или даже вместо него получает права гражданства совершенно новый — "антропный" метод.

Предлагаемый контроль обстановки опирается, таким образом, на универсальную количественную характеристику поведения самого ответственного и чувствительного органа человека, далеко превосходящего по своему "динамическому диапазону" физические датчики и сенсоры. Информация получается не опосредованно, а как бы "из первых рук" — прямо от источника, ради благополучия и здоровья которого, собственно, все и затевается. Человек-монитор вместе с портативной электронной системой обработки данных сердцебиений или пульса обследует заданный район, фиксируя замеры в различных точках и тем самым выявляя неблагоприятные факторы.

Другое направление — целенаправленная модуляция по закону " $1/f$ " различных антропогенных воздействий. Любой поток, устремленный на человека: световой, акустический или тепловой, — может обрести дополнительную комфортность или даже нести физиотерапевтический, восстанавливающий эффект. Положительные результаты уже получены на стандартном напольном вентиляторе, на котором с помощью электронного управления крыльчаткой достигалась имитация морского бриза. Три добавочных режима, наряду со штатным, действительно давали ощущение приятного естественного ветра различной интенсивности.

Еще одна перспективная задача — борьба с производственными и транспортными шумами путем их преобразования во фликер-шум. В этой части выполнен НИР, где обоснована возможность построения на основе слоистых структур шумо- и виброзащиты от всевозможных импульсных помех. Предлагаемый нетрадиционный подход будет особенно полезен при создании максимального акустического комфорта в офисах и на транспорте, а также при разработке систем индивидуальной защиты. В целом здесь просматривается совершенно неизведанная стратегия в эргономике, берущая за основу фундаментальные ритмы природы, которые должны возобладать над деструктивным техногенным белым шумом. Уже накоплен определенный опыт по лечению некоторых нервных расстройств пением птиц. А японские врачи давно применяют специальные устройства, имитирующие звуки дождевых капель. Эти аппараты вшиваются в подушку и помогают уснуть людям, страдающим от бессонницы.

Наконец, целесообразно внедрение фликер-технологии в медицину. С одной стороны — это спектральная диагностика различных заболеваний. Теперь по новому предстоит интерпретировать электрокардио- и энцефалограммы. С другой — перевод всей физиотерапии на вполне обоснованную модуляцию, данную нам самой природой. Открывается возможность создания центров по реабилитации тех групп людей, работа которых сопряжена с нервным или физическим напряжением. Там они смогут быстро восстановиться под влиянием живительных фликерных флуктуаций.

Физические аспекты фликер-шума, и в том числе с позиций "золотого сечения", рассмотрены в ряде научных статей, а практическая сторона защищена двумя зарегистрированными патентами России [1, 2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быстров М.В., Заславский Г.Э., Кока Г.И. Способ формирования стимулирующего воздействия. Патент РФ № 2053803, 10.02.96.
2. Быстров М.В., Заславский Г.Э., Кока Г.И. Способ коррекции психофизиологического состояния человека. Патент РФ № 2028081, 09.02.95.

РАН НИЦ "Синергетика" при Санкт-Петербургском союзе ученых

Материал поступил в редакцию 19.12.2000.

THE HARMONY OF TECHNOSPHERE AND HUMAN LIFE BASED ON UNIVERSAL " $1/f$ FLUCTUATIONS"

M. V. Bystrov

SYNERGETICS Research Centre, RAS, Attached to St. Petersburg Scientists Union

It is proposed that ergonomics and medicine should involve universal harmonic $1/f$ rhythms widely encountered in nature, human body and even in classical music. The life-giving fluctuations with such hyperbolic spectrum should be contrasted with the destructive effect of white noise brought by civilization as a hard ecological disease. Some specific examples of the new paradigm are given, which are based, as might be expected, on the oldest and fundamental criterion of harmony — the gold section. Translation of the technosphere and life into harmonic language of nature would make the human environment healthier and more comfortable.