



НАУКА И МУЗЫКА. ГАРМОНИЯ ИЗ ХАОСА

От редакции

Настоящая рубрика вводится в журнал как одна из инициатив, отвечающих намерению редколлегии знакомить читателя с материалами, ярко демонстрирующими богатую междисциплинарную природу хаотических процессов, проникновение нелинейной динамики в самые различные, разнороднейшие дисциплины.

Особый интерес среди этих приложений представляют новые направления, прогресс которых напрямую связан со стремительно развивающимися компьютерными технологиями. Любопытно также, как теория динамического хаоса касается областей, выходящих за общепринятые границы естественных наук.

К таким интересным приложениям относится музыкальное искусство, а именно важнейшая его категория — композиция. Последние десятилетия благодаря современным компьютерным технологиям в этой области открываются все новые возможности и методы.

Музыкальная наука, действительно, находится в гораздо более близкой, чем кажется на первый взгляд, связи с естественными и фундаментальными науками.

Как и в математике, здесь есть строгий, формальный язык и символика. В основе учения о гармонии и композиции лежат естественнонаучные начала, объединяющие физическую и физиологическую акустику, психологию восприятия звука, анатомию и т. д. Их становление восходит к Пифагору, Аристотелю и другими ученым древности, к этим вопросам обращались такие выдающиеся математики как Эйлер, д'Аламбер. Наиболее подробное исследование и систематическое изложение естественнонаучной теории музыки впервые было дано Г. Гельмгольцем в его замечательном труде [1]. См. также книгу Дж. Джинса «Наука и музыка» [2], отличающуюся более доступным изложением.¹

В публикуемом здесь тексте (отрывке из книги [3]) музыка «звучит» на языке нелинейных динамических систем, которые, как оказалось, открывают совершенно новые, плодотворные методы музыкальной композиции.

Современные исследования научно-музыкального характера охватывают огромное количество дисциплин (физико-математических, компьютерных, технических). Так, внутренняя структура музыкальных произведений исследуется с точки зрения логики, комбинаторики, теории вероятностей и статистики.

За рубежом издаются многочисленные книги и журналы по науке и музыке. Ниже мы приводим (не претендуя на какую-либо полноту и вполне допуская, что некоторые из указанных источников второстепенны) список некоторых книг [4–25], многие из них адресованы широкому читателю.

¹В скором времени в издательстве «РХД» выйдет русский перевод книги Дж. Джинса. Предполагается также осуществить переиздание книги Г. Гельмгольца.

Список литературы

- [1] von Helmholtz H. Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik. Braunschweig: Vieweg, 1863. 600 p. [Гельмгольц Г. Учение о слуховых ощущениях как физиологическая основа теории музыки. СПб, 1875. 595 с.].
- [2] Jeans J. H. Science and music. New York: Dover, 1968 (или другие издания: New York: Macmillan, 1937; New York: Cambridge Univ. Press, 1961).
- [3] Nierhaus G. Algorithmic composition: Paradigms of automated music generation. Berlin: Springer, 2009. 287 p.
- [4] Analysis, synthesis, and perception of musical sounds / J. W. Beauchamp (Ed.). New York: Springer, 2007. 328 p.
- [5] Benson D. Music: A mathematical offering. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2006. 426 p.
- [6] Beran J. Statistics in musicology. Boca Raton, FL: Chapman & Hall; CRC, 2004. 299 p.
- [7] Dorrell Ph. What is music?: Solving a scientific mystery. Lulu.com, 2005. 324 p.
- [8] Garland T. H., Kahn Ch. V. Math and music: Harmonious connections. Palo Alto, CA: Dale Seymour Publ., 1995. 162 p.
- [9] Haluška J. The mathematical theory of tone systems. Boca Raton, FL: CRC Press, 2003. 380 p.
- [10] Harkleroad L. The math behind the music. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 2006. 158 p.
- [11] Johnson T. A. Foundations of diatonic theory: A mathematically based approach to music fundamentals. Lanham, MD: Scarecrow Press, 2008. 195 p.
- [12] Loy G. Musimathics: A guided tour of the mathematics of music: Vol. 1, 2. Cambridge, MA: MIT Press, 2006, 2007. 482 p.; 562 p.
- [13] Madden Ch. B. Fib and Phi in music: The golden proportion in musical form. Salt Lake City: High Art Press, 2005. 384 p.
- [14] Madden Ch. B. Fractals in music: Introductory mathematics for musical analysis. Salt Lake City: High Art Press, 1999. 224 p.
- [15] Mathematics and music: a Diderot Mathematical Forum / G. Assayag, H. G. Feichtinger, J. F. Rodrigues (Eds.). Berlin: Springer, 2002. 288 p.
- [16] Music and mathematics: From Pythagoras to fractals / J. Fauvel, R. Flood, R. Wilson (Eds.). Oxford: Oxford University Press, 2006. 200 p.
- [17] Music theory and mathematics: Chords, collections, and transformations / J. Douthett, M. M. Hyde, Ch. J. Smith (Eds.). (Eastman Studies in Music, vol. 50.) Rochester, NY: Univ. Rochester Press, 2008. 262 p.
- [18] Olson H. F. Music, physics and engineering. Rev. ed. New York: Dover, 1967. 460 p.
- [19] Rothstein E. Emblems of mind: The inner life of music and mathematics. Chicago: Univ. Chicago Press, 2006. 263 p.
- [20] Sethares W. A. Tuning, timbre, spectrum, scale. 2nd ed. London: Springer, 2004. 430 p.
- [21] Taylor Ch. Exploring music: The science and technology of tones and tunes. London: Taylor & Francis, 1992. 255 p.
- [22] Temperley D. The cognition of basic musical structures. Cambridge, MA: MIT Press, 2001. 360 p.
- [23] Temperley D. Music and probability. Cambridge, MA: MIT Press, 2007. 256 p.
- [24] Wardhaugh B. Music, experiment and mathematics in England, 1653–1705. Aldershot: Ashgate, 2008. 209 p.
- [25] Xenakis I. Formalized music: Thought and mathematics in composition. (Harmonologia Ser., vol. 6.) Hillsdale, NY: Pendragon Press, 1992. 490 p.