

ВЫЯВЛЕНИЕ КОРИДОРА ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ФРАКТАЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ВЕЙЕРШТРАССА-МАНДЕЛЬБРОТА, ПРИ КОТОРЫХ СПРАВЕДЛИВ НОРМАЛЬНЫЙ ЗАКОН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИИ

Седелъников А.В., Корунтяева С.С., Чернышева С.В.

*Институт энергетики и транспорта
Самарского государственного аэрокосмического университета, Самара*

axe_backdraft@inbox.ru

В работе исследуется закон распределения действительной части фрактальной функции Вейерштрасса-Мандельброта (ФВМ) при тождественно нулевой случайной фазе:

$$\operatorname{Re} W(t) = C(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{1 - \cos b^n t}{b^{(2-D)n}} \quad (1)$$

В [1] было показано, что закон распределения ФВМ зависит от параметра b функции и не зависит от фрактальной размерности D . Поэтому при моделировании микроускорений с помощью ФВМ можно использовать условие равенства нулю фазы ФВМ, а необходимый закон распределения выбирать, исходя из значений параметра b .

В данной работе рассматривается значение $b = 0,2$. Результаты проверки нормальности закона распределения ФВМ с помощью критерия согласия χ^2 -Пирсона представлены на рис. 1-3.

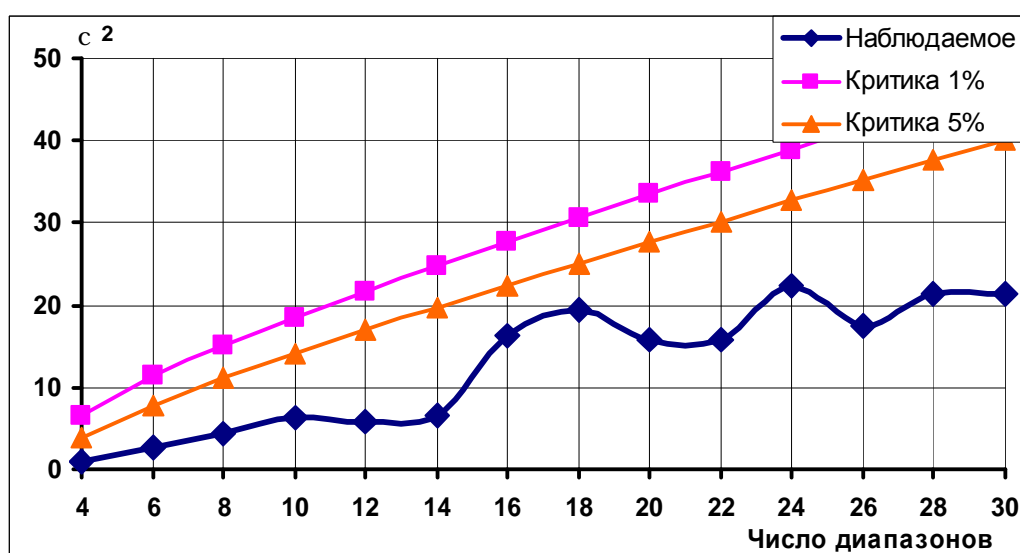


Рис.1. - Изменение критерия согласия для ФВМ $b = 0,2$; $D = 1,993$

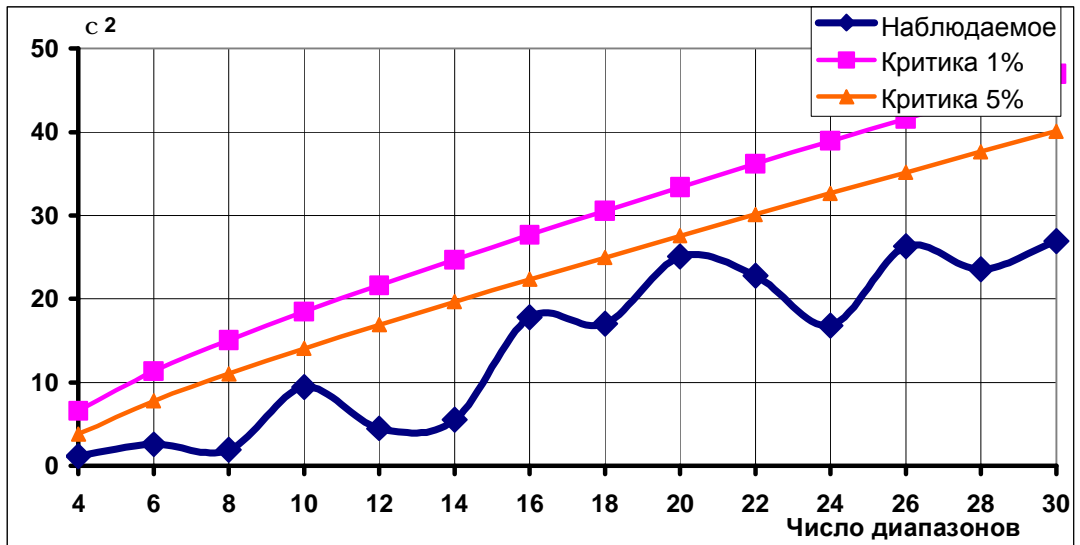


Рис.2. – Изменение критерия согласия для ФВМ $b = 0,2$; $D = 1,997$

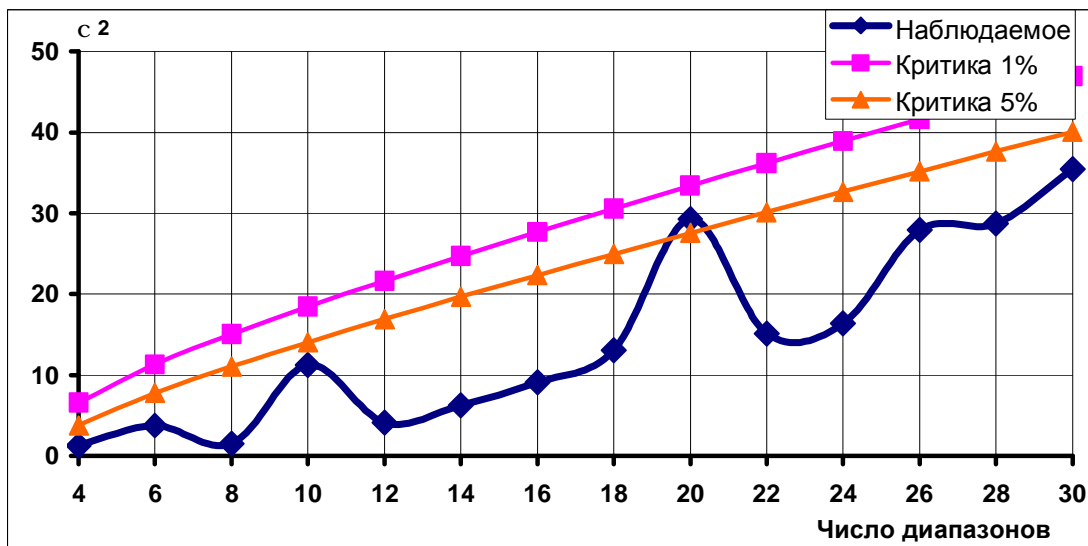


Рис.3. – Изменение критерия согласия для ФВМ $b = 0,2$; $D = 1,9[20]$

Как видно из приведенных зависимостей, нормальный закон распределения проходит для всех исследуемых точек, кроме одной (20 диапазонов при $D = 1,9[20]$, где цифра в квадратных скобках обозначает число девяток после запятой). Да и в последнем случае гипотеза нарушается на 5%-м уровне значимости и проходит на 1%-м. Однако кривая наблюдаемого значения c^2 -Пирсона постепенно приближается к критическим прямым. При $b = 0,1$ гипотеза не может быть с уверенностью принята даже на 1%-м уровне (рис. 4-5). Это означает, что нужный коридор значений параметра b ФВМ располагается приблизительно в следующих пределах: $0,15 < b < 0,45$. Следует провести его дальнейшее уточнение в будущем, исследовав ФВМ при граничных значениях b . Однако нужно иметь в виду, что уточнение границ этого диапазона приводит к размыванию однозначности принятия или отвержения гипотезы о нормальном законе распределения.

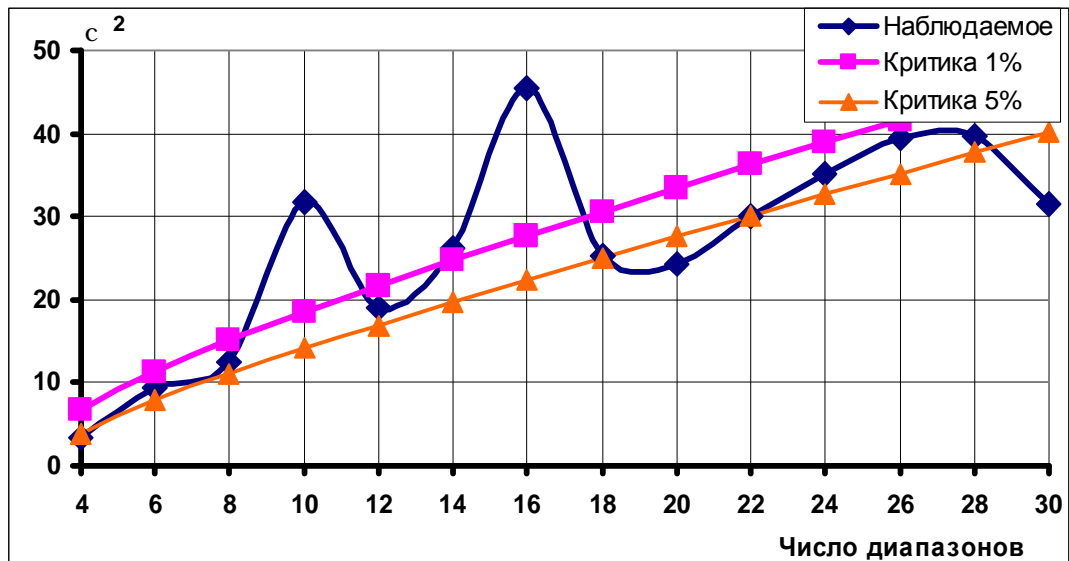


Рис.4. – Изменение критерия согласия для ФВМ $b = 0,1$; $D = 1,995$

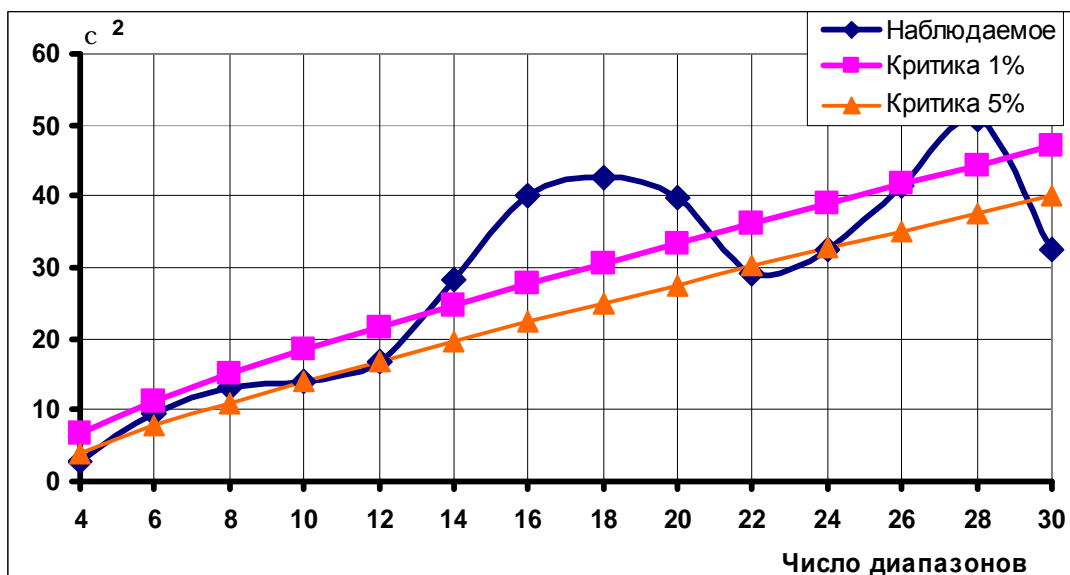


Рис.5. – Изменение критерия согласия для ФВМ $b = 0,1$; $D = 1,997$

Гораздо больший интерес представляют собой исследования по выявлению тех законов распределения, в которые переходит нормальный закон при переходе за левую и правую границы обозначенного диапазона.

Нормальность закона распределения позволяет с помощью критериев однородности оценить и те коридоры значений параметров ФВМ, при которых она может считаться случайной величиной.

Литература

1. Седельников А.В., Корунтяева С.С., Чернышева С.В. Проверка закона нормального распределения фрактальной функции Вейерштрасса-Мандельброта // Успехи современного естествознания. – 2005. - № 11. – с. 37-38.