

**РЕЖИМЫ С ОБОСТРЕНИЕМ С КОМПЛЕКСНЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ.  
ЛОГ-ПЕРИОДИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ В МОДЕЛИ РАЗРЫВА ПУЧКА ВОЛОКОН**

*А.В. Подлазов*

В некоторых системах, развивающихся в режиме с обострением, на основной тренд накладываются лог-периодические колебания, неограниченно ускоряющиеся по мере приближения к моменту обострения. Объяснение подобного поведения, характерного, в частности, для сейсмических и экономических явлений, могло бы дать понимание природы момента обострения, возникающего в этом случае как сгущение точек постоянной фазы колебаний. Такой взгляд есть частный случай более общего подхода, который рассматривает не колебания как возмущение растущего тренда, а напротив – сам тренд как результат колебательного процесса. Лог-периодические колебания свидетельствуют о дискретной масштабной инвариантности описываемого явления. Легко прослеживается их связь с другими ее примерами, такими как самоподобные фракталы или диффузия на анизотропной решетке, рассматриваемыми в работе. Однако эти примеры предполагают наличие у системы дискретных уровней организации, что само по себе нетривиально. В работе показано, что лог-периодические колебания возникают в классической модели разрыва пучка волокон при условии, что прочности последних генерируются датчиком случайных чисел ограниченной глубины. В этом случае возможные значения прочностей оказываются элементами периодического множества. А нелинейная модель лишь преобразует периодический входной сигнал в лог-периодический выходной. Весьма широкая распространенность периодических явлений в природе позволяет предположить, что лог-периодичность и в других системах обусловлена аналогичным преобразованием.

*Ключевые слова:* Лог-периодические колебания, режимы с обострением, критические явления, дискретная масштабная инвариантность, разрыв пучка волокон, компьютерное моделирование.

# **BLOW-UP WITH COMPLEX EXPONENTS. LOG-PERIODIC OSCILLATIONS IN THE DEMOCRATIC FIBER BUNDLE MODEL**

*A.V. Podlazov*

The main trend of some blow-up systems is disturbed by log-periodic oscillations infinitely accelerating when approaching the blow-up point. Explanation of such behavior typical e.g. for seismic and economic phenomena could give an insight into the nature of blow-up point rising in this case as the condensation of constant phase points of oscillations. This viewpoint is a particular case of the more general approach that treats not oscillations as a disturbance of the growing trend, but the trend itself as a result of oscillatory process. Log-periodic oscillations indicate about the discrete scale invariance of described phenomenon. One can easily establish the connection of theirs with other its examples, such as considered here self-similar fractals or diffusion in anisotropic quenched random media. However these examples presuppose the presence of discrete levels of organization in the system nontrivial of themselves. We show that log-periodic oscillations arise in the classical democratic fiber bundle model with the strength of bundles generated by means of random number generator of limited depth. In this case possible strength values belong to a periodic set. And the nonlinear model just transforms this periodic input to the log-periodic output. Periodic events are quite worldwide, so one can assume that log-periodicity in other systems originates from a similar transformation.

*Keywords:* Log-periodic oscillations, blow-up growth, critical phenomena, discrete scale invariance, democratic fiber bundle model, computer simulation.