

КРИТИЧЕСКОЕ ЗАМЕДЛЕНИЕ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ

Сергеев В.Н.

Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение Науки ИНСТИТУТ ДИНАМИКИ ГЕОСФЕР
имени академика М.А. Садовского Российской Академии Наук, Москва, Россия

e-mail: victnsergeev@gmail.com

Для систем имеющим состояние неустойчивого равновесия характерно явление критического замедления. Критическое замедление при приближении к неустойчивому равновесию (катастрофе) – это явление имеющее универсальный характер [1–3], присущее разнообразным по природе системам, эволюционирующим к катастрофическому изменению их состояния. Суть этого явления заключается в том, что по мере приближения системы к катастрофе в ней (за счет случайных воздействий, всегда присутствующих в реальной системе) возбуждаются собственные колебания определяющих параметров с уменьшающейся с приближением к катастрофическому порогу частотой. В математической теории катастроф [4] «критическое замедление» называется одним из «флагов» катастрофы, т.е. событием ей предшествующим. Критическое замедление определяет и другие особенности поведения систем в окрестности критического перехода – увеличение автокорреляции и дисперсии случайных колебаний системы [5].

Эволюция живой природы является одним из примеров процессов, которым может быть присуще критическое замедление. Согласно гипотезы прерывистой эволюции последовательное развитие живых систем в какой-то момент может сменятся резкими изменениями [6]. При этом причинами такого поведения могут являться не только изменения среды обитания, но и причины биотического характера связанные с неблагоприятными мутациями живых организмов. Как показали результаты исследования опубликованного в [7] за 10 млн лет до катастрофического события, как считается, приведшего к гибели не птичьих динозавров они уже испытывали проблемы с образованием новых видов. Кроме того, как показано в настоящей работе, в динамике числа видов представленных в [7] присутствует критическое замедление. Это свидетельствует о приближении популяции к катастрофе и столкновение с Землей астероида 66 млн лет было лишь триггером вымирания не птичьих динозавров.

1. Дубровский В.А., Сергеев В.Н. Универсальный предвестник геомеханических катастроф // Докл. РАН. 2004. Т. 395. № 4. С. 479–481.

2. Scheffer M., et al. Anticipating critical transitions // Science. 2012. V. 338. P. 344–348.

3. Руманов Э. Н. Критические явления вдали от равновесия // УФН. 2013. Т. 183. № 1. С. 103–112.

4. Гилмор Р. Прикладная теория катастроф. Т.1. М: Мир. 1984. 350 с.

5. Scheffer M., et al. Early-warning signals for critical transitions // Nature. 2009. V. 461. P. 53–59.

6. Хлебодарова Т.М., Лихошвай В.А. Причины глобальных вымираний в истории жизни: факты и гипотезы // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2020. 24(4). С. 407–419.

7. Condamine F. L., et al. Dinosaur biodiversity declined well before the asteroid impact, influenced by ecological and environmental pressures // Nature Communications. 2021. 12:3833.