



ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ С ИЕРАРХИЧЕСКИМИ СТРУКТУРАМИ

Б.Л.Оксенгендлер¹, Х.Б.Ашуров¹, С.Е.Максимов¹, Н.Н.Тураева²

¹Институт ионно-плазменных и лазерных технологий Академии Наук РУз, Ташкент, Узбекистан; maksimov_s@yahoo.com; oksengendlerbl@yandex.ru

²Webster University, USA

С использованием методологии радиационной физики осуществлен анализ роли трех типов атомных перестроек: радиационного дефектообразования (РДО), радиационно стимулированной диффузии (РСД) и радиационных квазихимических реакций (РКХР) в изучении в иерархических структурах (Табл.1) изменения передачи информации с нижней платформы на верхнюю (X – Y) (Рис.1; №6 в Табл.1). Рассмотрим две соседние платформы иерархической лестницы во внешней “шумящей” среде. Пусть на нижней ступени динамика элементов x (их всего k) описывается как:

$$\frac{dx_i}{dt} = f_i(x_j, t) + w_i(t) + \sum_{j=1}^k \int_0^t x_j(t') w_{ij}(t' + \tau) dt' \quad (1)$$

Здесь w_i - флуктуация от внешних шумов, w_{ij} – коэффициенты корреляции между элементами i и j , $f_i(x_j, t)$ – “скорости”, моделирующие возможные связи между элементами нелинейного уровня. Анализ этих k уравнений состоит в поиске ситуаций, когда фаза $\varphi_i(t)$ и амплитуды $A_i(t)$ всех изменяющихся осцилляторов укладываются всеми воздействиями в коррелированную систему, обеспечивающее ненулевое значение для $y_i \sim \int_0^t x_i(t') w_{ij}(t' + \tau) dt'$, что соответствует снятию информации с нижней платформы и передачу на верхнюю. Анализ методом фиктивного осциллятора Ван дер Поля позволил выделить ситуации, когда осцилляторы проводят больше времени в возбужденном состоянии: $P = \tau_{ex} / \tau_0 > 1$. Далее проанализировано влияния РДО, РСД, РКХР на параметры (1) и их отражение в параметрах осциллятора Ван дер Поля [1]. Особое внимание уделено изменению числа k , что соответствовало генерации или стоку элементов x_i . Работоспособность представлений проверена [2] на объектах различного типа, включая радиационные эффекты в биологии.

[1] J.S.Nicolis, M.Benrubi. //J. Theor. Biol., 1976, V.59, P.77.

[2] B.L.Oksengendler, N.N.Turaeva, et al. Nanofractals, Their Properties and Applications. /in: «Horizons in World Physics». Ed. A.Reimer. NY: Nova Science Publ. Inc. 2019. V.292. P.1-35.

Таблица 1. Свойства и правила иерархических структур.

1	Моделирует систему как целое.
2	Любая самоорганизующаяся система – иерархическая.
3	Каждый иерархический уровень характеризуется: числом, расположением и природой (т.е. структурой и сложностью), степенью конкретных кооперативных функциональных элементов.
4	Каждый иерархический уровень взаимодействует с соседними (нижним, верхним) поразному, а также с внешней средой.
5	На самом уровне взаимодействие между элементами – как нелинейное динамическое, так и корреляционное (вероятностное).
6	При достижении на нижнем уровне бифуркации, несущей принципиально новые эмерджентные свойства, они передаются вверх как сжатая информация – сигнал о рождении нового иерархического уровня.
7	Петля обратной связи “верх → низ” реализует на нижнем уровне темп эмерджентности.
8	Характер эволюции всей системы оценивается как накопление сложности в архитектуре «зигурата».

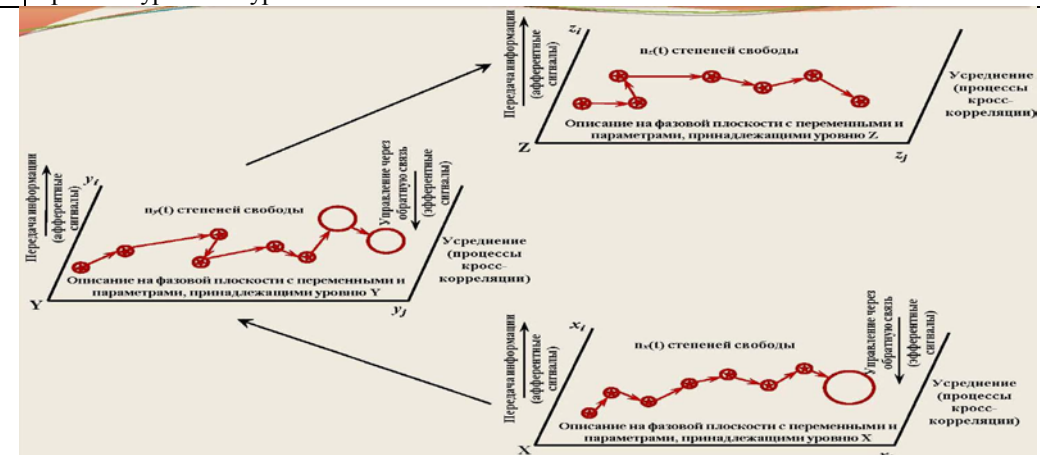


Рис.1. Последовательные иерархические уровни X, Y, Z самоорганизующейся системы.