

ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОСНОВАНИЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ МЕТОДОМ КЛЕТОЧНЫХ АВТОМАТОВ

Калмыков Л.В.¹, Калмыков А.В.², Калмыков В.Л.³

¹Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН, Пущино, Россия

²Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

³Институт биофизики клетки РАН, Пущино, Россия

lev.kalmykov@gmail.com

Наше исследование посвящено теоретической проверке принципа конкурентного исключения, который является ключевым в теоретической экологии. Необходимость проверки связана с противоречием между принципом и наблюдаемым в природе биоразнообразием. Это противоречие известно как парадокс биоразнообразия. Для решения данной проблемы мы предложили клеточно-автоматные модели экосистемы с двумя, тремя и четырьмя конкурирующими за один ресурс видами. Модели позволяют исследовать индивидуально-ориентированные механизмы конкурентного сосуществования. Они основаны на физическом формализме распространения автоволн в активной среде и позволяют визуально наблюдать распространение и взаимодействие популяционных волн различных видов. Биологическим аналогом являются газонные травы, вегетативно размножающиеся с помощью ризом. Мы исследовали три механизма конкурентного сосуществования, которые нарушают известные формулировки принципа конкурентного исключения. Механизмы основаны на пространственных особенностях размножения видов, своевременном восстановлении ресурсов, пространственном расположении особей, структуре местообитания и малых отличиях видов по приспособленности. Мы показали, что слабые и сильные виды, конкурирующие за один ограниченный ресурс, могут сосуществовать неограниченно долго в одном гомогенном местообитании при постоянных условиях среды без трейд-оффов и коопераций, что ранее считалось невозможным согласно формулировкам принципа конкурентного исключения. Этот результат позволил нам переформулировать принцип и решить парадокс биоразнообразия [1, 2].

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-31-00516 мол_а).

Список литературы

[1] Kalmykov, L. V. & Kalmykov, V. L. Verification and reformulation of the competitive exclusion principle. *Chaos, Solitons & Fractals* **56**, 124-131, doi:10.1016/j.chaos.2013.07.006 (2013).

[2] Kalmykov, L. V. & Kalmykov, V. L. A Solution to the Biodiversity Paradox by Logical Deterministic Cellular Automata. *Acta Biotheoretica* **63**, 203-221, doi:10.1007/s10441-015-9257-9 (2015).