

МОДЕЛИРОВАНИЕ РОСТА ГРИБНОГО МИЦЕЛИЯ С ПОМОЩЬЮ КЛЕТОЧНОГО АВТОМАТА

Шумилов А.С.

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения, Россия, 142290,
Пушино, Институтская 2, anatoliy.sergreevich.shumilov@gmail.com

Грибы перемещают питательные элементы, выравнивая неоднородность почвы по ресурсам, иногда перенося ресурсы на десятки метров. В мировой литературе рассматривался в основном транспорт веществ от гриба к растению и на недалекие расстояния, и до сих пор не было представлено реципрокного переноса разных веществ по телу самого гриба на далекие расстояния на примере клеточного автомата (КА). В нашей лаборатории уже смоделированы циклы веществ в экосистемах в созданной нами, сертифицированной для использования в сельском хозяйстве Финляндии программе Ephemod. Новая модель может уточнить вклад гриба в циклы веществ внутри Ephemod, она сможет переработать листовный опад и провести в нем процессы, которые упростят питание этим опадом для растений. В упрощение питания входят процессы минерализации и гумификации.

Нас интересовал рисунок роста гриба в различных ресурсных условиях, который не всегда совпадает рисунком, предсказанным с помощью hyphal growth unit (HGU) – соотношения. Мы нашли две закономерности роста при использовании КА, которые помогают получать тот же рисунок без использования HGU - соотношения. Первая касается просто алгоритма построения КА. Вторая заключается в том, что при кругообразном распространении количество клеток, всасывающих ресурсы (площадь внешней поверхности шара) растет медленнее, чем масса колонии (площадь круга). Тогда в грибе умирает внутренняя часть колонии. Вместе эти два соотношения приводят к выполнению правила HGU. При смерти грибов их содержимое в переходит в почву, это выражается через переменную «время гумификации» или же через константу минерализации, что и нужно для функционирования программы Ephemod.

Модель должна уметь так же «нырять» мицелием в среды разной плотности. Потому мы параметризовали модель на эксперименте Ритца [1], где использовались воздушные ловушки. Вторая параметризация данной модели касалась формулы переноса вещества из одной части мицелия в другую [2].

Литература.

1. Ritz K. Growth responses of some soil fungi to spatially heterogeneous nutrients -FEMS Microbiology Ecology. 1995. Т. 16. № 4. С. 269-279.
2. Шумилов А.С., Благодатский С.А. Моделирование роста грибного мицелия с помощью клеточного непрерывного стохастического автомата четвертого класса с непрерывно заданными условиями роста - Самарский научный вестник. 2017. Т. 6. № 4 (21).