

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДИНАМИЧЕСКОЙ САМООРГАНИЗАЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕННО РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ

Колобов А.Н., Фрисман Е.Я.

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН; Россия, 679016,
Биробиджан, ул. Шолом-Алейхема,4, (42622) 61362, carpi@yandex.ru

В данном сообщении приводятся результаты построения и исследования двух математических моделей описывающих пространственно-временную динамику многовидового разновозрастного сообщества древесных лесных растений, основанных на двух различных подходах.

Первая модель относится к классу аналитических и представляет собой систему интегро-дифференциальных уравнений. Базовое уравнение модели имеет следующий вид

$$\dot{u}_i(x,t) = \int_M \alpha_i(x,y)u_i(y,t)dy - u_i^{\gamma_i}(x,t) \sum_j \int_M \beta_{ij}(x,y)u_j^{\rho_j}(y,t)dy$$

где $u_i(x,t)$ - плотность биомассы i -го вида в точке x в момент времени t , M -ареал обитания сообщества.

Второй подход представляет собой имитационную компьютерную модель. В основу построения модели легли следующие основные положения моделирования древостоя:

1. Моделируемое пространство древостоя, разбивается на ячейки по горизонтальной плоскости и уровни по вертикали.
2. Элементарной структурной единицей лесного сообщества является дерево.
3. Моделирование древостоя складывается из моделирования динамики отдельных деревьев.
4. При моделировании динамики отдельного дерева учитывается влияние со стороны других деревьев.

Перечисленный набор положений вполне достаточен для получения непрерывно меняющейся во времени мозаики локальных неоднородностей пространства.

В рамках первой модели показано, что интенсивная пространственная конкуренция за ресурсы вызывает процессы хаотической самоорганизации и возникновению сложно структурированных неоднородных (пятнистых) пространственных распределений. Изучены условия возникновения пятнистости пространственного распределения растений. Проведен анализ структуры пространственно неоднородных решений.

Анализ имитационной модели на фактическом материале также показал, что в моделируемых одновидовых и многовидовых древесных сообществах при достижении ими своего зрелого состояния наблюдается мозаичная структура пространственного распределения плотности и возрастного состава.

Исследования проведены при финансовой поддержке ДВО РАН в рамках Программы Президиума РАН «Биоразнообразии растительных сообществ Среднего Приамурья и пути его сохранения», проект № 04-1-П12-108.