АСИМПТОТИКА В РАСПРЕДЕЛЁННЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ КВАЗИВИДОВ И ДВОЙНОГО ГИПЕРЦИКЛА

Сафро М.В.

Московский государственный университет путей сообщения (МИИТ), Кафедра "Прикладная математика -1", Россия, 125315, Москва, ул Образцова, д 9, стр. 9, (495)684-23-09, applmath1miit@yandex.ru

В последние годы было изучено много математичеких моделей, описывающих процесс возникновение сложных структур из конечного набора элементарных частиц. Большинство из этих моделей представляются в виде системы О.Д.У. В частности, математическая модель двойного гиперцикла(1) и математическая модель квазивидов Эйгена (2):

$$\dot{x}_i = x_i(k_i k_{i-1} x_{i-1} x_{i-2} - \overline{f}), \tag{1}$$

где x_i - концентрация макромолекул вида i в системе; k_i -неотрицательные постоянные, характеризующие скорость репликации; $i = \overline{1,n};\ \ y_0 = y_n;\ \ y_{-1} = y_{n-1};\ \ k_0 = k_n;\ \ \overline{f} = \sum_{i=1}^{n} k_i k_{i-1} x_i x_{i-1} x_{i-2}$

$$\dot{w}_s = \sum_{j=1}^{k} \alpha_j q_{sj} w_j - w_i f^{\,l}(t), \tag{2}$$

где w_s - концентрация макромолекул вида s в системе; α_s - неотрицательные постоянные, характеризующие скорость репликации; $s = \overline{1,k}$; q_{sj} - вероятность события, при котором результате эволюции молекула вида s породит молекулу вида j; $f^{\,l}(t) = (\alpha, w(t)) = \sum_{i=1}^{k} \alpha_i w_i$.

Несмотря на всю полноту этих моделей, они не учитывают структуру пространства, в котором рассматривается процесс. В связи с этим в работе были изучены распределенные аналоги этих моделей:

$$\begin{gathered} \frac{\partial u_i(x,t)}{\partial t} = u_i\left(k_i k_{i-1} u_{i-1} u_{i-2} - \sum_{j=1}^{n} \int_0^1 k_j k_{j-1} u_j u_{j-1} u_{j-2} dx \right) + d_i \frac{\partial^2 u_j(x,t)}{\partial x^2} \\ \sum_{j=1}^{n} \int_0^1 u_j(x,t) dx = 1; \quad \frac{\partial u_i}{\partial x}(0,t) = \frac{\partial u_i}{\partial x}(1,t) = 0; \quad u_i(x,0) = \phi(x); \phi(x) \ge 0 \end{gathered} \tag{3}$$

$$\begin{gathered} \frac{\partial v_i(x,t)}{\partial t} = \sum_{j=1}^{k} \alpha_j q_{sj} v_j - v_s(x,t) \sum_{j=1}^{n} \int_0^1 \alpha_{sj} v_j(x,t) + (D\Delta v(x,t))_s, \\ \frac{\partial v_s}{\partial x}(0,t) = \frac{\partial v_s}{\partial x}(1,t) = 0; \quad v_s(x,0) = \xi(x); \xi(x) \ge 0 \end{gathered} \tag{4}$$

В работе исследовано асимптотическое поведение решений систем (3), (4). Приведены примеры численного моделирования.