

Переварюха А. Ю. (Санкт–Петербург, Россия) Модель популяции вредителя со стохастическим переходом к фазе вспышки численности.

В [1] рассмотрена модель со стохастической составляющей для сценария коллапса трески в Атлантике 1992. Предложим модификацию вычислительной модели для сценария вспышки численности вредителя леса *Cardiaspina albitextura* [2] после случайного выхода популяции и интервала Ω_S контроля регулирующих факторов. Выживаемость поколений $R = N(T)$ от $N(0) = \lambda S, S \in \Omega_S$ на интервале $t \in [0, \dots, \xi, \omega \dots, T]$ опишем по стадиям онтогенеза трижды предикативно переопределяемой системой:

$$\frac{dN}{dt} = \begin{cases} -(\alpha \bar{w}(\xi)N(t) + \bar{\Theta}(N(0))\beta)N(t), 0 < t < \xi \\ -(\alpha_1 N(\xi)/w(\omega) + \beta)N(t), \xi < t < \omega, \\ -(\alpha_2 N(t))N(t - \varsigma), \omega < t < T \end{cases} \quad (1)$$

где $[0, \xi], [\xi, \omega]$ — длительности онтогенетических стадий. α, β — коэффициенты убыли. $\bar{\Theta}(N(0)) = [1 + \exp(-\kappa N(0)^2)]$, $\lim_{N(0) \rightarrow \infty} \bar{\Theta}(N(0)) = 1$ определяет пороговое снижение эффективности воспроизводства в $S < \mathcal{L} \in \mathbb{N}$. Пусть область малочисленной группы $\mathcal{L} \subset U_1 \in \Omega_S$, где воспроизводство обусловлено случайными факторами, которые учтем, дополнив дискретно–непрерывную модель опосредованным взаимодействием. Свяжем $\bar{\Theta}(N(0), w) = \bar{\Theta}(N(0)) \times w(t)$ с показателем условного размерного развития из уравнения: $\dot{w}(t) = [G/(N^{2/3} + \sigma)] \times \gamma, w(0) = w_0$, γ — равномерно распределенная случайная величина. Полученная на основе унимодальной зависимости $\psi(x) = \bigcup_{N(0)} N(T), N(0) \in \mathbb{Z}^+$ численных решений трех задач Коши (1) на интервале $t \in [0, T]$ траектория итераций $x_{n+1} = \psi(x_n), x_0 < \mathcal{L}$ обладает свойством ограниченного стохастического возмущения. Вместо пороговой точки $\psi(x_*) = x_* < \max \psi(x), \forall x < x_* - \epsilon : \lim_{n \rightarrow \infty} \psi^n(x_*) = U_0, U_0 < \epsilon$ образует интервал вероятностного поведения траектории, допускающего событие $x_0 < x_*, \psi^k(x_0) > \max \psi(x)$ имитирующего ситуацию случайной вспышки от малой группы насекомых — траектория приходит к устойчивому режиму $\psi^p(x_i) = \psi^{p+2}(x_i), x_i > \max \psi(x)$, где отсутствует стохастичность. Модель сочетает стохастическое и детерминированное поведения в двух диапазонах, не имеющих гладкой границы для интервала контролируемой динамики численности вредителя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Переварюха А.Ю.* "Моделирование коллапса промысловой популяции при стохастической неопределенности Теор. вероятности и её применения, 2017, Т. 62, Вып. 4, 820–821.
2. *Taylor K.L.* "The Australian genera *Cardiaspina* Crawford and *Hyalinaspis* Austral. J. of Zool., 1962, V. 10, 307–348.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 17–07–00125, СПИИРАН).