

Заключение

экспертной комиссии диссертационного совета 6D.KOA-013 при Таджикском национальном университете о диссертационной работе Махмадалиева Хукмиддина Саймуминовича на тему: «Исследование математических моделей защиты фруктовых деревьев в садовых экосистемах» по специальности 05.13.18 — математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

В предлагаемой диссертационной работе исследованы математические модели защиты фруктовых деревьев в садовых экосистемах, а также разработаны научные методы прогнозирования, связанные с защитой урожая в садах, с целью обеспечения населения страны важными видами продуктов питания – фруктами.

Во введении разработана методика по решению проблемы получения планируемого урожая с помощью защиты фруктовых деревьев от насекомых-вредителей, с учётом требований по сохранению окружающей среды.

Первая глава состоит из девяти параграфов и в ней на основе имеющейся информации в литературе построены концептуальные и математические (временные, возрастные и пространственно-распределенные) модели, а также с помощью метода качественной устойчивости выделены устойчивые и неустойчивые биологические структуры садового биоценоза. Сформулированы задачи защиты в общем виде и подготовительная задача защиты (т.е. определение порогов вредоносности вредителей и уровни эффективности энтомофагов). Найдены необходимые и достаточные условия разрешимости подготовительной задачи защиты растений и оптимизационных задач защиты садовых экосистем для различных классов внешних ресурсов.

Вторая глава состоит из шести параграфов и в них рассматриваются вопросы создания компьютерных алгоритмов для определения параметров защиты фруктовых деревьев садовых экосистем.

Изучаются вопросы обеспечения необходимого количество воды в проблеме устойчивого развития «водные ресурсы населения», описываемого системой нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных с интегральным членом на границе области

$$\frac{\partial N_0}{\partial t} + v_0 \frac{\partial N_0}{\partial x} = Q - F_0(N_0, \tilde{N}),$$

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \frac{\partial N}{\partial a} + \sum_{i=1}^2 V_i \frac{\partial N}{\partial x_i} = F(N_0, N) + \sum_{i=1}^2 \frac{\partial}{\partial x_i} \left(D_i(N) \frac{\partial N}{\partial x_i} \right),$$

$$x \in G, \quad 0 < a < \infty, \quad 0 < t \leq t_k$$

$$N_0(x, 0) = N^0_0, \quad N(x, a, 0) = N_0(x, a), x \in \bar{G}, 0 \leq a < \infty,$$

$$N(x, 0, t) = \int_0^{a_{max}} B(N(x, \xi, t)) d\xi,$$

$$N|_S = 0, \text{ или } \left(D_i(N) \frac{\partial N}{\partial x_i} - V_i N|_S = 0 \right),$$

где $B_i(\cdot)$ – коэффициент рождаемости. На основе данной модели и уравнения Сен-Венана получена формула расхода воды

$$Q(x, t) = c_0 e^{\delta \max(t - \frac{x}{u})} + \sum_{j=1}^{\infty} c_j e^{\alpha_j(t - \frac{x}{u})} \cos \beta_j(t - \frac{x}{u})$$

из которой выбирается необходимое количество воды для функционирования садовой экосистемы.

Приводится алгоритм решения исходной задачи защиты фруктовых деревьев садовых экосистем, в случае максимально агрегированной частной задачи для фруктовых деревьев садовых экосистем с обычными пищевыми функциями. Полученная разностная схема решается локальным одномерным методом с переменными подходами на каждом уровне временной оси.

Рассматривается метод интегральных тождеств по части переменных для снижения порядка уравнения для модельных задач, описываемых состояние биологических систем с учетом временных, возрастных и пространственно-распределённых популяций. Пусть в некоторых точках области $x \in G$ имеет место $M(a, t) = \max N(x, a, t)$ т.е. $\frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial a} - F_0(a, t)M^p \leq 0$, и $\frac{\partial M}{\partial t} + \frac{\partial M}{\partial a} - F_0(a, t)M^p - \delta M = 0$, для некоторого $\delta > 0$.

Приведен конкретный пример сильно-огромных вспышек, описываемые рассмотренными уравнениями.

Данная диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.13.18-математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, по которой диссертационному совету 6D.KOA-O13 разрешено принять работу к защите.

Приведены результаты вычислительных экспериментов с модельными биологическими системами. Большинство экспериментов проведены для системы хищник – жертва, где жертвой является паутиный клещ, а хищниками – его естественные враги – энтомофаги. Из анализа численных результатов следует, что они удовлетворительно аппроксимируют натуральные данные.

В диссертации не обнаружено использование заимствованного материала без соответствующих ссылок на автора или источника. Материалы исследования достаточно полно изложены в 15-ти работах, 7 из которых опубликованы в научных журналах, из перечня рецензируемых и рекомендованных ВАК при Президенте РТ и ВАК Министерства образования и науки РФ.

С учётом выше изложенного, экспертная комиссия рекомендует повторно принять к защите, в диссертационный совет 6D.KOA-O13 при Таджикском национальном университете, диссертационную работу Махмадалиева Х.С. и предлагает назначить в качестве:

- оппонирующей организации - Технологический университет Таджикистана;
- официальных оппонентов:
 - **Исмат Мухаммаджона**, доктора физико-математических наук, профессора кафедры «Математика и информационная система в экономике» Института туризма, предпринимательства и сервиса;
 - **Садриддинова Махмади Махмудовича**, кандидата физико-математических наук, доцента, заведующей кафедрой «Высшая математика» Таджикского технического университета имени академика М. С. Осими.

Члены экспертной комиссии:

доктор технических наук, доцент,
председатель комиссии



Мирзоев С. Х.

кандидат экономических
наук, доцент, член комиссии



Бобоева Р. М.

кандидат физико-математических
наук, доцент, член комиссии



Шоимкулов Б.М.

Подпись д.т.н., доцента Мирзоев С.Х., к.э.н., Бобоева Р.М.
и к.ф.-м.н., Шоимкулов Б.М. заверяю.

Начальник УК Таджикского национального университета



Тавкиев Э.