

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ И АНАЛИЗА СЛОЖНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Гавриловская Н.В., Ковалева Т.М.

Алтайский государственный университет, Математический ф-т,
кафедра Теоретической кибернетики и прикладной математики
Россия, 656049, г. Барнаул, пр-т Ленина, 61. Тел.: (3852)36-70-18
E-mail: Gavrilovskayanv@gmail.com, ktm84@mail.ru

Авторами рассматриваются два различных направления – поиск закономерностей функционирования биологических объектов в агроэкосистемах и биосистемах, в которых нашли применение методы статистического моделирования и обработки многомерных статистических данных.

Цель исследования по первому направлению – прогноз валовых сборов зерна с помощью технологии определения лет-аналогов, которая внедряется в существующую версию имитационно-моделирующего комплекса AGROTOOL. Главная задача в технологии определения года-аналога - отнесение исходных объектов к определенному классу на основании исследования системы признаков, характеризующих эти объекты. Иными словами, для оценки влияния погодных условий на формирование урожая требуется на основе исследования совокупности агрометеорологических параметров классифицировать ситуацию в определенный период вегетационного цикла, учитывая ее влияние на состояние растений.

По второму направлению математическое моделирование эпидемических процессов позволяет осуществлять качественный долгосрочный прогноз инфекционной заболеваемости. Исследование проблемы заражения клещевыми зоонозами на территории Алтайского края проводится по данным многолетней динамики заболеваемости населения. После изучения особенностей жизнедеятельности популяции клещей произведена формализация фаз развития, описана совокупность факторов, взаимодействие которых происходит при трансмиссивном пути заражения в очаге клещевых инфекций.

Визуальный анализ разработанных в ArcGIS карт показал остроту проблемы, подтвердив результаты проведенного кластерного анализа, который использован для выявления градации районов по уровням риска заражения клещевыми инфекциями. Корреляционно-регрессионный анализ применялся для определения функциональной зависимости при описании тренда временного ряда; выявления взаимосвязи показателей для анализа динамики признаков, исследования выдвинутых гипотез. По результатам применения математических методов произведено прогнозирование уровня заболеваемости клещевыми инфекциями в районах края.

Работа проведена в рамках ведомственно-аналитической программы "Развитие научного потенциала Высшей школы 2009-2010" №2.2.2.4/4278.