

Исход. № 53  
от 31 октября 20 14 г.

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **ЖДАНОВОЙ Оксаны Леонидовны**  
на тему: «*Математическое моделирование естественной эволюции структурированных биологических популяций и эволюционных последствий промысла*», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности: 03.01.02 – биофизика

Диссертационная работа О.Л. Ждановой посвящена анализу моделей динамики численности и генетической структуры биологических популяций. Теоретические исследования этой проблемы насчитывают несколько десятилетий. Так исчерпывающий математический анализ непрерывной модели динамики однолокусной полиаллельной популяции с отбором гамет и зигот в условиях плотностно-зависимого отбора был выполнен в моей монографии «Равновесие и устойчивость в моделях популяционной динамики», Н. Наука, 1983 г. Аналогичный анализ дискретной модели динамики возрастной структуры плотностно-зависимой популяции был выполнен в моей работе с С.С.Ефремовой «Equilibrium, stability and chaotic behavior in Leslie matrix models with different density-dependent birth and survival rates», Mathematics and Computers in Simulation 52 (2000) 87-112. Такие исследования и в настоящий момент актуальны для решения фундаментальных задач популяционной биофизики. Кроме того, они имеют важное прикладное значение в сфере рационального природопользования и сохранения биологического разнообразия.

Для построения обобщенной модели динамики численности и генетической структуры популяции автор расширяет пространство рассматриваемых параметров, включая в модель возрастную структуру с использованием подхода Лесли и Лэфковича, плотностно-зависимый отбор молодежи, естественный отбор по генотипам особей на разных стадиях жизненного цикла. Учет влияния антропогенного воздействия на эволюцию популяции осуществляется в виде решения задач оптимизации промысла с использованием аналитических методов теории безусловной оптимизации. Для адекватного моделирования сезонности жизненного цикла, характерной для многих биологических видов, использован аппарат рекуррентных и дискретно-непрерывных уравнений. Аналитические методы исследования устойчивости систем сопровождаются необходимыми численными расчетами и имитационным моделированием.

В результате проведенных исследований автору удалось выявить ряд эффектов, определяемых взаимосвязанными изменениями экологических и

генетических характеристик биологического вида. Так, в диссертационной работе О.Л. Ждановой показано, что различные генетически обусловленные стратегии выживания, когда конкуренция между особями выражается в увеличении скорости репродукции или способности приспособиться к ограниченным жизненным ресурсам, оказываются неодинаково успешными в условиях естественного развития и при антропогенном давлении. В популяции, обладающей возрастной структурой, в зависимости от стадии жизненного цикла, когда проявляется действие естественного отбора, нарушаются соотношения связи (Харди-Ванберга) между частотами генов и генотипов, а количество уравнений динамики в модели непропорционально возрастает. Интересно, что именно это нарушение равновесий Харди-Вайнберга, появляется в популяции молоди, произведенной малым количеством родителей, и оказывается крайне полезным для восстановления неизвестной эффективной численности производителей на основе экспериментальных данных генетического анализа.

Результаты диссертационной работы широко апробированы на многочисленных конференциях Российского и международного уровня, а также опубликованы в российских и зарубежных журналах, рекомендованных ВАК.

Из автореферата диссертации следует, что уровень проведенных автором исследований, их научная и практическая значимость полностью удовлетворяют требованиям, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а сама О.Л. Жданова без сомнения заслуживает присуждения ей искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 03.01.02 – биофизика.

Директор  
ФГБУН Центр междисциплинарных  
исследований по проблемам окружающей  
среды Российской академии наук,  
доктор физ.-матем.наук



Ю.А.Пых