

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ждановой Оксаны Леонидовны
«Математическое моделирование естественной эволюции структурированных
биологических популяций и эволюционных последствий промысла»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук.
Специальность 03.01.02 – Биофизика.

«Золотой век» математического моделирования в экологии для советской науки пришелся на 60-е — 70-е годы двадцатого века. Именно в этот период возникли и получили мощное развитие школы моделирования в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске, Красноярске, в других регионах СССР. Были достигнуты значительные результаты в построении математических моделей глобальной экологии, популяционной и эволюционной динамики, заложены основы математического аппарата генетики. Без преувеличения можно сказать, что в это время советская наука находилась в авангарде мирового научного прогресса в этой области знания. К сожалению, приходится признать, что в последующие годы лидирующие позиции советской, а затем и российской науки в этой области оказались в значительной мере утраченными. Причины этого носили объективный характер и были общими для всего научного сообщества на территории бывшего Союза (социально-экономические потрясения восьмидесятых-девяностых годов, недостаточное внимание государства к проблемам развития фундаментальной науки, отъезд значительного количества выдающихся исследователей на работу за границу, резкое снижение уровня образования в сфере естественнонаучных дисциплин, отток перспективной молодежи из науки в бизнес). Кроме того, практически полностью прекратилось научное общение, а бывшая единая научная школа оказалась разбита на ряд разрозненных научных коллективов.

Только в самые последние годы наметились робкие тенденции к возрождению и дальнейшему развитию математической экологии и популяционной (репликаторной) динамики в России. И, пожалуй, главный центр упомянутого движения образовался в Дальневосточном отделении РАН, где, несмотря на все сложности, удалось сохранить серьезный коллектив исследователей и обеспечить преемственность поколений. Диссертационную работу Оксаны Леонидовны Ждановой можно смело причислить к существенным и важным вехам становления этой новой научной школы. К безусловным достоинствам реферируемой работы следует отнести тот факт, что в ней автору удалось объединить в рамках единой теории и единого подхода две ветви математической экологии, которые ранее развивались сравнительно разрозненно и изолированно. Во-первых, это математическая теория генетических взаимодействий, развитие которой связано с именами таких выдающихся ученых как В.А. Ратнер и Р.А. Полуэктов. Во-вторых, теоретическая популяционная экология – математические модели динамики численности популяций с возрастной структурой (труды Ю.М. Свирижева, О.Д. Логофета, А.Д. Базыкина, А.М. Молчанова, И.А. Полетаева, А.П. Шапиро). В автореферате О.Л. Ждановой совершенно верно подмечено, что сама природа исследуемого объекта предполагает тесную взаимосвязь

процесса естественного отбора на уровне генотипа и экологических взаимодействий как отдельных особей, так и популяции в целом, с окружающей средой. Последнее диктует важность и необходимость объединения популяционно-экологического и популяционно-генетического подходов в рамках единых моделей репликаторной динамики.

Более того, в работе прослеживается интеграционная направленность не только в плане объединения научных теорий, но и в области использования различных методических подходов к исследованию построенных моделей. Действительно, наряду с детальным качественным анализом, применимым для исследования сравнительно простых моделей, допускающих построение или оценку точных аналитических решений, в работе в полной мере используется аппарат имитационного моделирования для численного исследования решений уравнений более сложного вида.

Необходимо отметить, что ряд полученных в работе выводов носят, как представляется, фундаментальный характер и могут быть признаны крупными научными достижениями на пути постижения базовых законов развития самовоспроизводящихся биологических систем. К таким результатам, по нашему мнению, следует отнести:

- Обоснование возможности и формулировка необходимых условий существования полиморфного устойчивого состояния равновесия для полиаллельного локуса. Представляется, что этот результат может быть расширенно интерпретирован для объяснения наблюдаемого в природе биоразнообразия.
- Получение в явном виде из достаточно простых моделей эффекта образования в процессе естественного отбора дискретных биологических таксонов из гладких начальных распределений. Вывод о том, что даже большие частоты равновероятных мутаций не приводят к «размыванию» границ видов, и распределения обобщенных генетических индексов остаются сильно неоднородными с явно выраженными «пиками».
- Положение о том, что оптимальный промысел неструктурированных популяций способен изменить условия естественного отбора и поменять направление генетической эволюции.
- Закономерности влияния оптимального и неселективного промыслов на динамику естественного отбора и частотную структуру популяции, состоящей из нескольких возрастных классов.

Представляется, что строгое доказательство и детальное исследование каждого из перечисленных положений, могло бы составить содержание отдельной докторской диссертации высокого научного уровня. При этом в рецензируемой работе они рассмотрены в совокупности.

Собственно, именно определенную «перегруженность» работы многочисленными интересными результатами можно указать в качестве основного замечания по сущности содержания автореферата. Действительно, желание автора ознакомить научную общественность со всеми аспектами многолетних исследований понятно и объяснимо. Однако при этом неизбежно размывается ценность каждого отдельного вывода и

полученного результата, так как для их сколько-нибудь подробного изложения банально не хватает места. Вместе с тем, например, седьмая глава, как представляется, имеет весьма опосредованное отношение к остальному содержанию диссертации, и ее вполне можно было бы опустить без малейшего ущерба для полноты изложения материала и качества представленной работы.

К чисто техническим погрешностям можно отнести отдельные неточности и описки. Так, например, в пояснении к формуле 3.1, скорее всего, переставлены местами младший и старший возрастные классы. Система уравнений 5.1, полученная добавлением влияния промысла из системы 1.1, почему-то отличается от нее отсутствием множителя 2 во втором уравнении перед приспособленностью гетерозиготного генотипа; в пояснении к этой же системе сказано, что изъятию подвергаются взрослые особи, хотя смысл этого замечания в приложении к рассматриваемой здесь неструктурированной популяции непонятен.

Высказанные замечания никоим образом не снижают общего позитивного впечатления от представленной работы, которая выполнена на редком для настоящего времени высочайшем научном уровне. Полученные результаты несомненно свидетельствуют о научной ценности диссертации, а соискатель Жданова Оксана Леонидовна безусловно заслуживает присуждения степени доктора физико-математических наук по специальности 03.01.02 – Биофизика.

Топаж Александр Григорьевич,
доктор технических наук

31.10.2014

Зав. лабораторией математического моделирования агроэкосистем
Агрофизического НИИ
195220, Санкт-Петербург, Гражданский пр., 14, Агрофизический НИИ
Телефон: +7 (911) 294-31-85; E-mail: alex.topaj@gmail.com

Подпись А.Г. Топажая заверяю:



Ученый секретарь АФИ
И.В. Тарасенкова