

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭВОЛЮЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И РЕЖИМОВ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИИ

Фрисман Е.Я.¹, Жданова О.Л.^{1,2}, Неверова Г.П.^{1,2}

¹Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, Россия, 679016, Биробиджан, ул. Шолом-Алейхема д.4, тел.: 8-9246442545, frisman@mail.ru

²Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН, Россия, 690041, Владивосток

Динамика численности популяции и изменение ее генетической структуры находятся в сложных причинно-следственных связях. Количественный анализ этой взаимосвязи остается до сих пор важной фундаментальной проблемой. Мы разработали математические эволюционные модели динамики популяций, объединяющие генетический и экологический подходы для исследования этой проблемы.

Анализ этих моделей показал, что эволюционное изменение частот аллелей, сопровождающееся ростом средней приспособленности популяции, может привести к циклическим и хаотическим режимам динамики ее численности. Прогрессивное возрастание средней приспособленности экологически лимитированной популяции оказалось в диссонансе со стабильностью роста. Этот факт находится в явном противоречии с интуитивным представлением об увеличении стабильности популяции с ростом ее средней приспособленности.

Затем мы исследовали более сложные нелинейные модели динамики популяций с возрастной структурой. Оказалось, что увеличение средней индивидуальной приспособленности приводит к возникновению хаотических аттракторов, вид и размерность которых меняются при изменении параметров модели. В частности, увеличение рождаемости и уменьшение смертности возрастных групп приводят к усложнению структуры аттракторов и росту фрактальной размерности.

Мы показали, что все перечисленные типы динамики численности могли бы последовательно возникать в эволюции лимитированной популяции под действием плотностно-независимого естественного отбора, повышающего среднюю приспособленность популяции в соответствии с фундаментальной теоремой естественного отбора Р. Фишера. Эффект совокупного одновременного взаимодействия плотностно-независимого отбора и плотностно-зависимых неселективных экологических лимитирующих факторов был назван нами F-отбором. Парадокс F-отбора заключается в том, что он, будучи независимым от плотности, приводит к колебаниям и хаотическим режимам динамики численности, которые создают условия для плотностно-зависимого отбора, такого как r- и K- отбор.

Полученные теоретические результаты иллюстрируются на конкретном примере существующего генетического разнообразия по размеру помета в различных (естественных и искусственных) популяциях песцов (*Alopex lagopus*). Проанализирована возможность поддержания полиморфизма в рамках классической теории отбора по признаку, контролирующемуся аутосомным геном, и в случае отбора по признаку, ограниченному полом и проявляющемуся у особей материнской линии.