

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М. В. ЛОМОНОСОВА
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ
КАФЕДРА СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА



На правах рукописи

Дрожжин Сергей Вячеславович

Математические модели эволюции репликаторных систем

Направление 09.06.01 — «Информатика и вычислительная техника»
Специальность 05.13.18 — «Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ»

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание учёной степени
кандидата физико – математических наук

Научный руководитель:
д.ф.-м.н., профессор А. С. Братусь

Москва — 2020

Оглавление

	Стр.
Введение	3
Список иллюстраций	5
Список таблиц	6

Введение

Возникновение теории биологической эволюции берет свое начало в 18 - ом веке. Одним из первых, кто попытался выяснить как протекает процесс эволюции был выдающийся французский ученый - естествоиспытатель, Жан Батист Ламарк. Именно он в 1802 году впервые ввел термин “биология”. В своем труде, “Философия зоологии” [Lamarck] (1809), Ламарк утверждал, что движущими силами эволюции являются изменения окружающей среды.

В дальнейшем эта теория была развита Чарльзом Дарвином, английским натуралистом и путешественником, человеком, который вошел в историю как основоположник современной теории эволюции. Дарвином было проделано множество различных экспериментов, результатом которых стал его знаменитый труд — “Происхождение видов путем естественного отбора” [Darwin] (1859). В этой работе были изложены три основных дарвинских принципа эволюции: наследственность, изменчивость и естественный отбор.

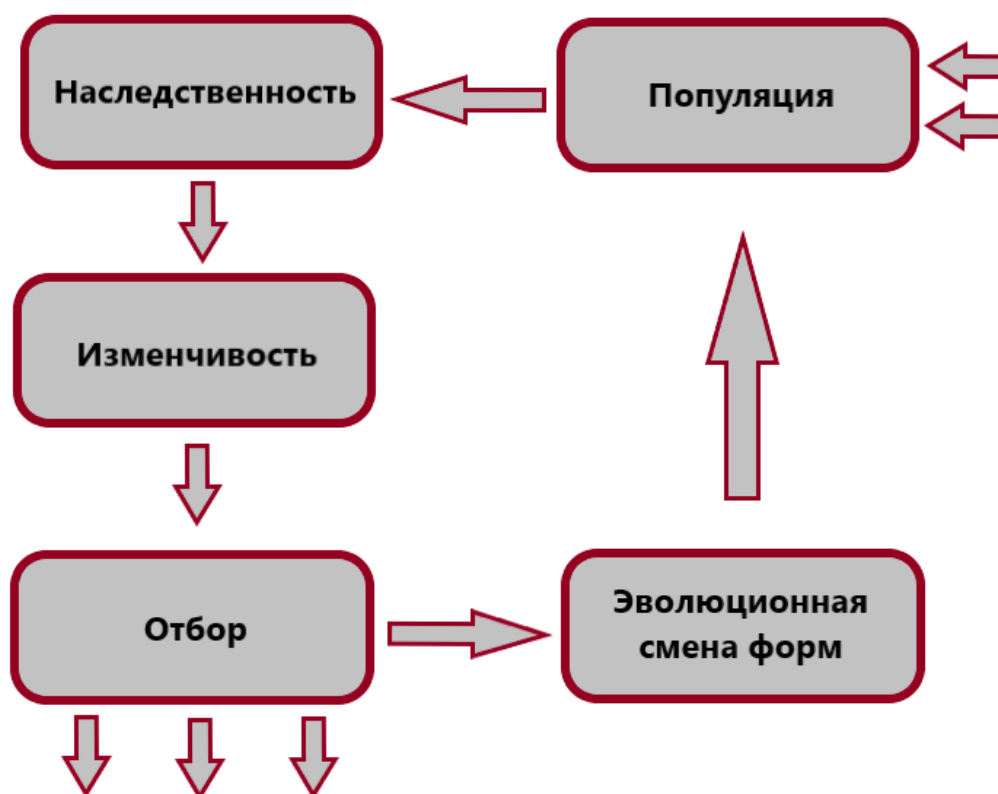


Рис. 1 — Схема эволюции Ч. Дарвина

Согласно Дарвину, живые организмы в течение всей своей жизни претерпевают различные мутации, которые могут быть обусловлены изменениями

окружающей среды или возникновением конкуренции между соседствующими организмами. Это приводит к исчезновению старых признаков и появлению новых, более выгодных, которые затем наследуют потомки. Схематически принципы Дарвина можно изобразить так, как это показано на рис. 1.

Из личных записей Дарвина известно, что он читал работу Томаса Мальтуса — автора теории “народонаселения” или, как ее еще называют, теории “Мальтузианства” [Malthus], опубликованную в 1798 году и был впечатлен полученными результатами. Основная идея теории Мальтуса заключалась в том, что в условиях неограниченности ресурсов, численность населения растет по закону геометрической прогрессии, в то время как скорость производства пищевых продуктов — линейна. Результатом такого процесса является состояние, которое принято называть “Мальтузианской ловушкой” (рис. 2), то есть ситуацией при которой численность населения превосходит количество произведенных продуктов питания.

Но Дарвин не был знаком с работой бельгийского математика Пьера Ферхюльста [Verhulst] (1838). Ферхюльст модифицировал модель Мальтуса, добавив туда дополнительный член, характеризующий предельную величину численности популяции. Впоследствии его закон получил название логистического уравнения.

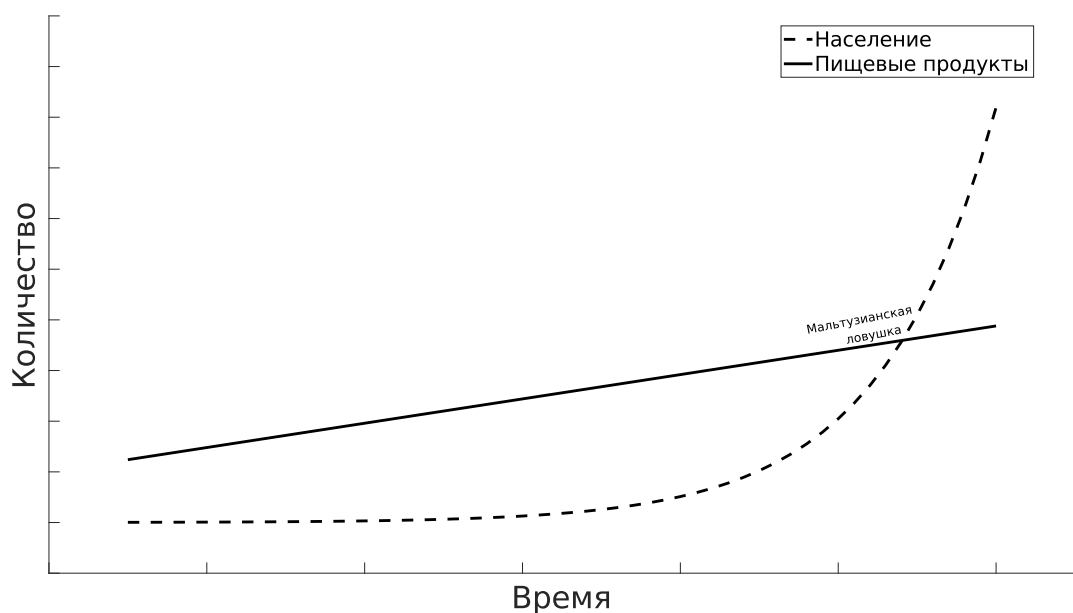


Рис. 2 — Мальтузианская ловушка

Список иллюстраций

1	Схема эволюции Ч. Дарвина	3
2	Мальтузианская ловушка	4

Список таблиц