

## Оглавление

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| Введение .....                                                | 5  |
| 1. СКОРОСТЬ И МЕХАНИЗМЫ ЭВОЛЮЦИИ .....                        | 8  |
| Макро и микроэволюция .....                                   | 8  |
| 1.1. Ароморфоз и идеоадаптация .....                          | 8  |
| 1.2. Конвергенция и дивергенция .....                         | 9  |
| 1.3. Эволюционная биология развития .....                     | 13 |
| 1.4. Преадаптация и экзаптация .....                          | 14 |
| 1.5. Сверхбыстрая эволюция в урбанизированных ландшафтах .... | 20 |
| 1.6. Хиромониды, иммунитет и человек .....                    | 24 |
| 1.7. Цихлиды в африканских озерах .....                       | 25 |
| 1.8. Моллюски и Аральское море .....                          | 27 |
| 1.9. Почему быстрая эволюция животных – это плохо? .....      | 27 |
| 1.10. Вымирания и взрывы закономерны .....                    | 28 |
| Сверхмедленная эволюция.                                      |    |
| Живые ископаемые .....                                        | 32 |
| 2. СЛОЖНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ ВИДАМИ<br>И ЭВОЛЮЦИЯ .....    | 42 |
| 2.1. Модели эволюции биологических систем .....               | 45 |
| 2.2. Симбиоз .....                                            | 48 |
| 2.3. Симбиоз и его хрупкость .....                            | 50 |
| 2.4. Бактерии в кишечнике в симбиозе с человеком .....        | 52 |
| 2.5. Клептопаразитические мухи и цветы .....                  | 55 |
| 2.6. Муравьи и деревья .....                                  | 55 |
| 2.7. Виды мимикрии .....                                      | 56 |
| 2.8. Жук-термит .....                                         | 58 |
| 2.9. Камуфляж и экскременты .....                             | 58 |
| 2.10. Бабочки парусники .....                                 | 59 |
| 2.11. Откуда берутся альтруисты? .....                        | 61 |
| 2.12. Примеры альтруизма .....                                | 61 |
| 2.13. Виды альтруизма и его проблемы .....                    | 65 |
| 2.14. Паразитизм .....                                        | 69 |
| 2.15. Обсуждение эволюции сложных систем .....                | 71 |
| 3. ОТБОР ОХРАНЯЕТ НОРМУ .....                                 | 85 |
| 3.1. Половой отбор .....                                      | 85 |
| 3.2. Пространственный отбор .....                             | 87 |
| 3.3. Многоуровневый отбор .....                               | 88 |
| 3.4. Родственный отбор .....                                  | 92 |
| 4. СТАРЕНИЕ – УПРАВЛЯЕМЫЙ ПРОЦЕСС .....                       | 97 |

|                                                                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.1. Старение и его механизмы .....                                                                                 | 97         |
| 4.1.1. Теории старения, биологические бессмертие.....                                                               | 97         |
| 4.2. Старение, как управляемый процесс .....                                                                        | 100        |
| 4.3. Старение, как аналог испарения феромонов<br>и поколений при вычислениях.....                                   | 102        |
| 4.3.1. Метод Монте-Карло .....                                                                                      | 103        |
| 4.3.2. Генетический алгоритм .....                                                                                  | 103        |
| 4.3.3. Муравьиный алгоритм .....                                                                                    | 104        |
| 4.4. Старение, как следствие направленной эволюции.<br>Модель старения .....                                        | 106        |
| <b>5. МУТАЦИИ, ПОЛ И ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ: НОВЫЕ<br/>АРГУМЕНТЫ В ПОЛЬЗУ ЧАСТИЧНО-НАПРАВЛЕННОЙ ЭВОЛЮЦИИ....</b> | <b>113</b> |
| 5.1. Мутации не случайны.....                                                                                       | 114        |
| 5.2. Эпигенетическое наследование не является случайным<br>процессом.....                                           | 129        |
| 5.3. Нейтральность в экосистемах<br>и ее эволюционное происхождение .....                                           | 132        |
| 5.4. Существование полов и генетический алфавит .....                                                               | 134        |
| <b>6. МОРФОГЕНЕЗ И ЭВОЛЮЦИЯ .....</b>                                                                               | <b>153</b> |
| 6.1. Морфогенез: краткий обзор альтернативных моделей.....                                                          | 153        |
| 6.2. Эволюция форм.....                                                                                             | 154        |
| 6.3. Эволюция нервной системы.....                                                                                  | 157        |
| <b>7. ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА .....</b>                                                                                   | <b>162</b> |
| 7.1. От возникновения рода Ното до неандертальцев .....                                                             | 164        |
| 7.2. От неандертальцев до возникновения городов .....                                                               | 173        |
| 7.3. Архаичные черепа и морфогенез человека.....                                                                    | 177        |
| 7.4. Генетика и происхождение человека .....                                                                        | 180        |
| 7.5. Происхождение языка.....                                                                                       | 193        |
| 7.6. Культы и религия.....                                                                                          | 200        |
| 7.7. От возникновения городов до современности .....                                                                | 204        |
| 7.7.1. Мезоамерика .....                                                                                            | 204        |
| 7.7.2. Неолитическая революция .....                                                                                | 206        |
| 7.7.3. Одомашнивание .....                                                                                          | 209        |
| 7.7.4. Культура и города.....                                                                                       | 215        |
| 7.7.5. Комментарий к мышлению и культуре .....                                                                      | 221        |
| 7.7.6. Современная генетика и эпигенетика человека .....                                                            | 223        |
| 7.7.7. Эволюция человека – направленный процесс.....                                                                | 228        |
| 7.7.8. Еще не созданная теория. Панпсихизм.....                                                                     | 232        |
| 7.7.9. Эксперименты .....                                                                                           | 234        |
| <b>Заключение .....</b>                                                                                             | <b>242</b> |

*«Слепая сила естественного отбора становится «зрячей» в том смысле, что получает направленность, непрерывно действующую в течение всей огромной длительности органической эволюции на Земле».*

Иван Ефремов

## ВВЕДЕНИЕ

Как в процессе эволюции возникли столь сложные организмы?

Согласно современной эволюционной теории, основными механизмами возникновения видов являются мутации, отбор и горизонтальный перенос генов. При этом предполагается, что мутации генов не только случайные, но и представляют собой достаточно сложный процесс замены целых блоков нуклеотидов, а также использования уже ранее существовавших генов. В то же время основным постулатом дарвинизма, а также современной эволюционной теории является априорная ненаправленность эволюции. Это означает, что какими бы ни были мутации, они не направлены *заранее* на создание каких-то «хороших» комбинаций нуклеотидов. Иначе говоря, эволюция не имеет целей.

Однако, что означают случайные или неслучайные события в контексте эволюции? Как считать вероятности тех или иных эволюционных процессов? Могут ли в рамках современной теории быть объяснены такие феномены как старение или происхождение полов?

Как известно, геномы все известных на сегодняшний день организмов очень велики. Даже геномы простейших

бактерий имеют примерно  $10^6$  нуклеотидов (геном человека содержит  $N = 3.099\,734\,149 \times 10^9$  пар нуклеотидов). Поскольку нуклеотидов 4 вида (А, Т, G и С) то полное число вариантов такого генома составит примерно

$$4^N.$$

Это число столь велико, что не может быть перебрано за время существования вселенной никаким способом. Как в таком случае природа решает проблему перебора столь большого числа вариантов? Современная теория считает, что это можно сделать блочно-модульным способом, перебирая не нуклеотиды, а их большие блоки.

Однако при этом возникает дилемма:

- либо мутации априорно (заранее) никуда не направлены, но тогда не понятно, как выбрать подходящие блоки,
- если же пользоваться блочным методом, то он может быть эффективным только в случае, когда заранее известно, какие сочетания нуклеотидов окажутся хороши. Это, однако, противоречит духу дарвинизма, поскольку для этого необходимо априорное знание.

Таким образом, природа решает задачу возникновения сложных систем каким-то другим способом. Речь, таким образом идет о сверхновом синтезе (поскольку новый синтез, а также расширенный синтез уже были сформулированы ранее).

Важнейшие мысли были высказаны Тейяром де Шарденом («Феномен человека»):

«Так не подсказывает ли подобное сходство живого по признакам, которые не представляются необходимыми, выбор и сортировку при возникновении?»

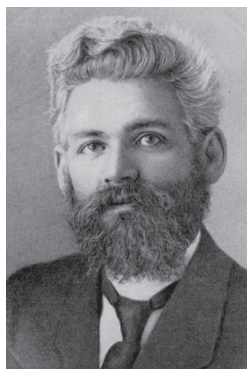
«Бесчисленные элементы, составляющие в ее начале живую пленку Земли, не представляются взятыми и собранными вместе всеми возможными способами, или случайно. Скорее создается впечатление, что их включение в эту

первоначальную оболочку предварительно направлялось каким-то таинственным отбором и разделением»

«Мы по справедливости рассматриваем их как первые живые формы. Но не будет ли столь же справедливо рассматривать их как представляющих *иное состояние* материи, как нечто столь же своеобразное, как электроны, атомы, кристаллы или полимеры? Как новый тип материала для нового этажа универсума?»

С большей частью этих (и других) утверждений можно согласиться.

Эта книга посвящена развитию идей направленной эволюции жизни, опубликованных ранее (Мелких, 2020). Хотя эти идеи появились независимо, хотелось бы отметить ученых, которых автор считает своими предшественниками. Это



Л. С. Берг



А.А. Любищев



С.В. Мейен

В книге рассмотрены такие процессы, как эволюция сложного взаимодействия между видами: кооперация, альтруизм, паразитизм и симбиоз. Более глубоко рассмотрено старение и различные виды отбора. Как правильно отметил Л. С. Берг: «Отбор охраняет норму». Отдельная глава посвящена эволюции человека.