

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Науменко Сергея Анатольевича на тему «Динамика однолокусного мультиаллельного адаптивного ландшафта в молекулярной эволюции белок-кодирующих последовательностей ДНК», представленную к защите на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.09 — математическая биология, биоинформатика.

Диссертация Науменко С.А. посвящена изучению одного из фундаментальных вопросов генетики – связи генотипа и приспособленности. Приспособленность является мерой репродуктивного успеха организмов или эффективности функционирования биологических макромолекул. Адаптивный ландшафт является отображением пространства всех возможных генотипов на приспособленность. Знание адаптивного ландшафта позволяет предсказывать эффекты мутаций, однако реальное измерение приспособленности возможно только в лабораторных условиях для небольшого числа микроорганизмов. В реальных условиях адаптивный ландшафт зависит от времени.

В диссертации Науменко С.А. было показано, что приспособленность предковой аминокислоты в белковом сайте уменьшается со временем, по сравнению с приспособленностями других аллелей в этом сайте. Эффект зависимости от времени преобладает по сравнению с вкладом гетерогенности силы отбора в разных сайтах. Так же был исследован вопрос оптимальности разных вариантов выбора терминирующих кодонов генетического кода (разметок) с точки зрения устойчивости к ошибкам: максимальной вероятности появления СТОП кодона в результате сдвига рамки считывания и минимальной вероятности нонсенс мутаций. Было показано, что наиболее распространенный универсальный код является оптимальным кодом с точки зрения обоих критериев. Всего существует 1,3% разметок с аналогичными свойствами.

Работа Науменко С.А. выполнена на высоком профессиональном уровне, автореферат хорошо описывает цели, задачи и результаты диссертационной работы, однако, автореферат не лишен ряда несущественных недостатков:

Формула 8 на стр. 13 идентична формуле 7; опечатка в подписи к рисунку 6 на стр. 13; на стр. 15 определение классов сайтов в терминах адаптивного ландшафта написано не ясно.

Выявленные недостатки не являются принципиальными. Науменко С.А. несомненно достоин присуждения звания кандидата биологических наук.

В рамках дискуссии хотелось бы получить ответы автора на следующие вопросы:

В разделе 2 стр.12. Насколько принципиальны принятые ограничения на коэффициенты отбора: одинаковый вид зависимости от времени в выражении (4) и строгое отсутствие зависимости от времени в выражении (6) с точки зрения характера зависимости от времени (убывания/возрастания) отношения частот  $R=f(B \rightarrow A)/f(B \rightarrow C)$ ?

В разделе 3 стр. 16. Почему бы не взять в качестве меры ширины спектра число разных аминокислот в сайте?

Неверов А.Д, к.б.н.,  
Старший научный сотрудник,  
ФБУН Центральный НИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора,  
111123, Новогиреевская 3а, г. Москва  
тел +7495 974 9646  
neva\_2000@mail.ru



|  |
|--|
| Подпись <i>А. Д. Неверова</i>                  |
| Ученый секретарь <i>А. Д. Неверова</i> заверяю |
| ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора       |