

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.077.04 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА ПРОБЛЕМ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ
ИМ. А.А. ХАРКЕВИЧА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 16 октября 2014 года №6

О присуждении Науменко Сергею Анатольевичу, гражданство Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация: «Динамика однолокусного мультиаллельного адаптивного ландшафта в молекулярной эволюции белок-кодирующих последовательностей ДНК» по специальности 03.01.09 — математическая биология, биоинформатика, принята к защите 25.06 2014 года, протокол № 1 диссертационным советом Д 002.077.04, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем передачи информации им. А.А. Харкевича Российской академии наук (ИППИ РАН), почтовый адрес: 127994, г. Москва, ГСП-4, Большой Каретный переулок, д.19, стр. 1., созданным приказом Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) от 16 декабря 2013 года №978/нк.

Соискатель — Науменко Сергей Анатольевич, 1982 года рождения. В 2004 году соискатель окончил Харьковский национальный университет радиоэлектроники, в 2008 году — аспирантуру Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. Диссертация выполнена в секторе молекулярной эволюции ИППИ РАН.

Научный руководитель — кандидат биологических наук, Базыкин Георгий Александрович, заведующий сектором молекулярной эволюции ИППИ РАН.

Официальные оппоненты: Животовский Лев Анатольевич, доктор биологических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией генетических проблем идентификации Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института общей генетики им. Н.И. Вавилова Российской академии наук; Гунбин Константин Владимирович,

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории эволюционной биоинформатики и теоретической генетики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, дали положительные отзывы на диссертацию.

Животовский Л.А. приходит к заключению, что «принципиальных недостатков диссертация не содержит». Гунбин К.В. отмечает «незначительные недочеты» в представлении результатов и наличие неудачных формулировок, которые «не умаляют ценность диссертационной работы».

Ведущая организация — Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук, г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном Михаилом Михайловичем Горбуновым-Посадовым, доктором физико-математических наук, заведующим отделом информационных технологий ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, указала, что «диссертация является оригинальным самостоятельным исследованием междисциплинарного характера, решающим новую актуальную научную задачу, лежащую на пересечении компьютерного моделирования, системного анализа и эволюционной биологии. Выводы диссертации сформулированы в полном соответствии с полученными результатами. Результаты опубликованы в рецензируемых научных журналах и представлены на конференциях. Автореферат полно отражает содержание диссертации. Положения, выносимые на защиту, обоснованы и достоверны. Диссертация соответствует критериям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 03.01.09 — математическая биология, биоинформатика.». Заключение ведущей организации содержит указания на следующие недостатки работы: дублирование формул 7 и 8 автореферата, оформление формул на стр. 44 и 45 диссертации, представление данных на рис. 4.5 автореферата и 4.7 диссертации без сглаживания.

Соискатель имеет 6 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 3 работы, все работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Публикации посвящены исследованию динамики адаптивного ландшафта в эволюции белок-кодирующих генов, анализу связи скорости молекулярной эволюции с шириной

эволюционного спектра, изучению адаптивных свойств генетического кода. Все результаты, представленные к защите, были апробированы на научных конференциях и опубликованы в виде статей в рецензируемых научных изданиях.

Научные работы по теме диссертации:

- 1) Naumenko S.A., Kondrashov A.S., Bazykin G.A. Fitness conferred by replaced amino acids declines with time. // *Biology Letters*. - 2012. - V. 8. - N 5 — P.825-828.
- 2) Naumenko S.A., Kondrashov A.S. Rate and breadth of protein evolution are only weakly correlated. // *Biology Direct*. - 2012. - V. 7. - N 8. - P.1-12.
- 3) Малинецкий Г.Г., Науменко С.А., Подлазов А.В. Об экстремальных свойствах разметки генетического кода. // Доклады академии наук (биохимия, биофизика, молекулярная биология). - 2007. - Т. 414. - N 6. - С.831-835.

На автореферат поступили отзывы:

- 1) Отзыв научного сотрудника лаборатории вычислительной генетики и системной биологии Института общей генетики им. Н.И. Вавилова, кандидата физико-математических наук А.С. Касьянова содержит одно замечание: «В автореферате практически отсутствует информация о том, какое программное обеспечение использовалось для получения результатов, в частности, для построения множественного выравнивания. Вследствие этого достаточно сложно выделить, какая часть работы выполнена с использованием стандартных алгоритмов, а для какой части автором предложены оригинальные подходы». Автор отзыва приходит к выводу: «Научная новизна, актуальность работы и полученные результаты соответствуют требованиям ВАК, и автор диссертации, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук».
- 2) Отзыв начальника лаборатории «Нейроинтеллекта и нейроморфных систем» Курчатовского НБИКС-центра (НИЦ «Курчатовский институт»), кандидата физико-математических наук М.С. Бурцева. Отзыв положительный: «среди замечаний к автореферату стоит отметить нехватку ясного описания связи между первой и второй частью диссертационной работы. Однако, это не влияет на общий уровень изложения и значимость полученных результатов».
- 3) Отзыв генерального директора Объединенного института проблем информатики Национальной академии наук Беларуси, доктора физико-математических наук,

профессора А.В. Тузикова. Отзыв положительный, замечаний не содержит.

4) Отзыв старшего научного сотрудника ФБУН Центрального НИИ эпидемиологии Роспотребнадзора, кандидата биологических наук, Неверова А.Д. Отзыв положительный. Автор отзыва отметил некоторые недостатки оформления автореферата, однако пришел к выводу, что «выявленные недостатки не являются принципиальными».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью оппонентов и сотрудников ведущей организации в области математического моделирования в биологии, популяционной генетики, биоинформатики, что подтверждается их публикациями в научных журналах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: разработано новое макроэволюционное обобщение, которое свидетельствует о важной роли эпистаза в молекулярной эволюции белок-кодирующих генов, предложены гипотезы, объясняющие наблюдаемую динамику частот обратных замен за счет изменений адаптивного ландшафта, доказано уменьшение приспособленности предкового аллеля в ходе молекулярной эволюции сайта белок-кодирующего гена, введена ABC-статистика для различения эволюционных сценариев изменения адаптивного ландшафта.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что аналитически доказан противоположный характер динамики ABC-статистики в случае уменьшения приспособленности предкового аллеля по сравнению со случаем увеличения приспособленности производного аллеля; применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы реконструкции событий молекулярной эволюции; изложены доказательства изменения адаптивного ландшафта на макроэволюционных временах; раскрыты проявления адаптивных сценариев в эволюции аппарата трансляции; изучена связь между скоростью молекулярной эволюции и шириной эволюционного спектра; проведена модернизация существующих методов анализа динамики адаптивного ландшафта путем измерения частот сложных событий.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: разработан и внедрен метод анализа динамики

адаптивного ландшафта; определены количественные характеристики процесса уменьшения приспособленности предкового аллеля; сформулированы рекомендации по учету связи скорости эволюции и ширины спектра в эволюционных анализах, представлены методические наработки по биоинформатическому анализу данных о последовательностях белок-кодирующих генах в масштабе полных геномов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: теория построена на большой выборке эволюционных событий, полученных из базы данных высокого качества; идея базируется на сопоставлении модельного подхода и анализа данных; использованы новые методы анализа данных; установлено качественное соответствие оценки роли эпистаза в молекулярной эволюции по сравнению с другими работами; использованы статистические методы учета значимости полученных результатов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в получении и анализе данных, формулировке и проверке гипотез, интерпретации результатов, апробации результатов и подготовке основных публикаций.

На заседании 16 октября 2014 года диссертационный совет принял решение присудить Науменко С.А. ученую степень кандидата биологических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 14, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета Д 002.077.04,

д.б.н., к.ф.-м.н., проф.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 002.077.04,

д.б.н., проф.



Гельфанд М.С.

Рожкова Г.И.