

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Клименко А. И. «Компьютерное моделирование генетической изменчивости в пространственно-распределённых микробных сообществах», представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.09 — математическая биология, биоинформатика

Диссертационная работа А. И. Клименко посвящена исследованию влияния пространственных факторов на процессы генетической изменчивости в микробных сообществах с помощью методов компьютерного моделирования. Актуальность работы заключается в возросшей потребности в инструментах установления структурно-динамических свойств микробных сообществ на фоне появления большого количества экспериментальных данных о их функционировании в пространственно-гетерогенных средах. При этом, проведенный обзор методов и программ показал недостаток средств для моделирования на всей совокупности уровней биологической организации. Недостатком же разработанного ранее в ИЦиГ СО РАН ПО «Гаплоидный эволюционный конструктор» (ГЭК) являлось наличие только среды обитания с равномерным перемешиванием. В задачи работы входила разработка и применение новых методов моделирования микробных сообществ, а также анализ результатов. Исследование закономерностей эволюции микробных сообществ поможет более глубокому пониманию соответствующих экосистем и рациональному природопользованию.

В работе предложена методика моделирования и программный комплекс ГЭК 3D, учитывающие все факторы, требуемые для проведения комплексных исследований взаимодействия популяционно-генетических и пространственных факторов и их влияния на эволюцию микробного сообщества. Исследовано распределение возможных трендов усложнения или упрощения метаболизма в пространстве по ячейкам системы, вклад способности к хемотаксису у клеток популяций в снижение числа видов в системе и суммарной биомассы сообщества, а также показано, что умеренный бактериофаг играет стабилизирующую и сдерживающую роль, замедляя видообразование, обусловленное перестройкой геномов.

По автореферату можно высказать замечания. Из текста реферат непонятно, что означает фраза «цепным снижением числа доступных лицензий в процессе упрощения экологической структуры сообщества» на стр.5. На стр.8 предложена нетривиальная классификация экологических функциональных групп, однако автор умалчивает существовали ли подобные классификации ранее и если да, то в чем их недостатки. На стр.13 указано, что процессы переноса и потери генов моделировались с вероятностью  $10^{-7}$  на поколение на клетку, но не объясняется откуда выведено данное значение и устойчивы ли результаты к его изменению. На рис.2.Д, Е приводятся графики усредненных по запускам значений, что требует указания стандартных отклонений и числа запусков. На рис.2.3 непонятна фраза «добавление в 1.1, 3.3, 5.5». Формула для индекса скорости видообразования на стр.16 записана небрежно — полностью отсутствует расшифровка обозначений, но в знаменателе почему-то использовано слово вместо числа 500. Многих возможно заинтересует по какой лицензии распространяется ПО.

Работа А. И. Клименко, безусловно, находится на современном уровне в области компьютерного моделирования микробных сообществ. Все основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых журналах и обсуждались на научных отечественных и международных конференциях и симпозиумах.

Сформулированные в диссертационной работе А. И. Клименко научные положения и выводы обоснованы расчетами и не вызывают сомнений. Результаты ясно описаны в тексте и достаточно хорошо представлены на рисунках и в таблицах.

По актуальности поставленных цели и задач, методическому уровню, научной и практической значимости полученных результатов настоящая работа полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.09 — математическая биология, биоинформатика.

к.б.н, в.н.с. НИЛ «Математическая биология и биоинформатика» ИПММ, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 195251, С.Петербург, Политехническая 29, НИК, А3.28, тел. +7(812)290-9642, e-mail: kozlov\_kn@spbstu.ru

Козлов Константин Николаевич

