

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лашина Сергея Александровича
«Многоуровневые компьютерные модели эволюционных процессов»,
представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук
по специальности 1.5.8 – «Математическая биология, биоинформатика»

Диссертация С.А. Лашина посвящена исследованию биологических систем и процессов посредством компьютерного моделирования с учетом их структурно-функциональной организации. Актуальность работы связана с тем, что теоретические знания, возможности вычислительной техники, а также качество и объем получаемых экспериментальных данных, которые могли бы быть использованы как основа для численных экспериментов, постоянно увеличиваются, а хорошие компьютерные модели – это то, что позволяет объединять всё это и получать новые практические результаты. Сформулированные в 2016 г. принципы «моделирования нового поколения» в биологии, основанные на опыте и достижениях предшествующих десятилетий, задали довольно высокую планку, в связи с чем любая новая модель, в которую при разработке закладывается стремление к соответствию этим принципам, представляет научную ценность. Результаты именно такого уровня были получены С.А. Лашиным в ходе работы над диссертацией.

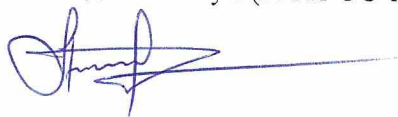
Поставленные и решенные Сергеем Александровичем задачи включают разработку методов моделирования сложных, иерархически организованных биологических систем, их реализацию в виде универсальных программных комплексов для настольных ПК и суперкомпьютеров, а также проведения численных экспериментов с их применением – главным образом, в области эволюции микробных сообществ и популяций человека. Задействованные в составе одной модели иерархические уровни включают молекулярно-генетический, метаболический, клеточный и популяционный, взаимодействующих в рамках мультимасштабной/многоуровневой архитектуры. Благодаря интерфейсам взаимодействия между подмоделями разных слоев и четкой спецификации обеспечивается возможность комбинировать различные их сочетания и использовать различные подходы – на основе ОДУ, клеточных автоматов и т.п.

Разработанные методы были реализованы в программных комплексах «Гаплоидный эволюционный конструктор 3D» и «Диплоидный эволюционный конструктор 3D», основанные на предложенной оригинальной архитектуре построения моделей эволюционных и популяционно-генетических процессов, а также симулятор PGD-S на базе ДЭК 3D. С помощью созданных программных комплексов, позволяющих исследовать различные аспекты эволюционного процесса в рамках единого программного средства, были получены оригинальные биологически содержательные результаты в широком спектре областей, от эволюции пространственно-гетерогенных микробных сообществ и эволюции генных сетей с регуляторными контурами, работающими по принципу отрицательной обратной связи, до популяционно-генетических и миграционных процессов в популяциях древних людей.

Результаты С.А. Лашина, вошедшие в диссертацию, опубликованы в 106 научных работах, в числе которых – 27 статей в журналах, индексируемых в международных базах научного цитирования Web of Science и Scopus, включая 4 статьи в Web of Science Q1 и 5 – в Q2. Также были опубликованы 4 главы в монографиях и получены 5 авторских свидетельств. Диссертация объемом 330 страниц состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, списка литературы и пяти приложений. Текст диссертации содержит качественные иллюстрации (93 шт.), там, где это необходимо – цветные, 41 таблицу, а также, в некоторых разделах – фрагменты программного кода, что также повышает удобство восприятия материала. На протяжении периода с 2010 по 2023 г. работа по теме диссертации частично поддерживалась грантами (РФФИ, РНФ) и междисциплинарными интеграционными проектами СО РАН. Основные результаты диссертации были представлены на 36 отечественных и международных научных конференциях, в основном в форме устных докладов. Разработанные программные комплексы используются в ИЦИГ СО РАН и на кафедре информационной биологии факультета естественных наук Новосибирского государственного университета. Публикации по материалам диссертации довольно хорошо цитируются, что свидетельствует о востребованности разработанных программных комплексов и полученных с их помощью результатов.

С учетом вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Лашина Сергея Александровича «Многоуровневые компьютерные модели эволюционных процессов», представленная на соискание ученой степени доктора биологических наук, является законченной научно-квалификационной работой, полностью соответствующей требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук согласно пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а её автор заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.8. – «Математическая биология, биоинформатика».

Пальянов Андрей Юрьевич
доктор физико-математических наук
директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института систем информатики им. А.П. Ершова Сибирского отделения
Российской академии наук (ИСИ СО РАН)



17.09.2024

Подпись Пальянова А.Ю. заверяю.

Насибулов Е.А.
кандидат физико-математических наук
ученый секретарь
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Института систем информатики
им. А.П. Ершова Сибирского отделения
Российской академии наук (ИСИ СО РАН)

