

ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ
ЛАШИНА СЕРГЕЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА
**«МНОГОУРОВНЕВЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ ЭВОЛЮЦИОННЫХ
ПРОЦЕССОВ»**

представленной на соискание ученой степени доктора биологических наук
по специальности 1.5.8 – математическая биология, биоинформатика.

Биология оперирует очень сложными объектами и системами. Для понимания механизмов, лежащих в основе устройства и поведения таких систем, большую роль играет математическое моделирование отдельных компонентов и всей системы в целом. Моделирование биологических процессов имеет богатую историю, но лишь в XXI веке, с появлением новых подходов в программировании и недоступных ранее машинных мощностей, появилась возможность строить многоуровневые модели, учитывающие одновременно несколько уровней иерархии сложных систем. Диссертационная работа С.А. Лашина посвящена разработке таких моделей. Важной частью работы является применение разработанных методологических подходов для решения ряда актуальных биологических задач. В работе впервые реализована идея объединения в одной модели до пяти иерархических уровней организации систем. На основе разработанных методов созданы программные комплексы, которые нашли применение не только в работе диссертанта, но были использованы другими авторами, а также использованы в обучающих целях. Интересным свойством разработанных программ является возможность их использования как «конструктора» из отдельных относительно автономных элементов, что позволяет решать множество более общих и частных задач в рамках одной модели и исследовать различные аспекты эволюционного процесса в рамках одного программного средства. Такая архитектура построения моделей эволюционных и популяционно-генетических процессов являлась полностью оригинальной на момент её разработки и опубликования.

Разработанные программные продукты С.А. Лашина успешно применяет для решения как теоретических, так и прикладных биологических задач. Полученные результаты с одной стороны демонстрируют функциональность и продуктивность созданных в рамках диссертационной работы программных продуктов, с другой стороны, сами имеют важное биологическое значение. Так, например, при моделировании функционирования и эволюции микробных сообществ, установлено, что экологические факторы способствуют поддержанию различных эволюционных стратегий развития пространственно-распределённых микробных сообществ, направленных как на усложнение, так и упрощение метаболизма микроорганизмов. Показано, что в популяциях высокоорганизованных диплоидных организмов наличие регуляторных отрицательных обратных связей в генных сетях, отвечающих за приспособленность особей к условиям окружающей среды, способствует сохранению биоразнообразия популяции и формированию пула скрытой изменчивости. Разработанный программный продукт для анализа влияния социальных факторов на динамику распространения наследственных заболеваний в изолированных популяциях человека позволил проанализировать факторы, влияющие на увеличение частоты встречаемости наследственной глухоты в популяциях человека.

