

ОТЗЫВ на автореферат

диссертации на соискание ученой степени доктора физико-математических наук Сидоровой Аллы Эдуардовны на тему: «Модели самоорганизации в эволюции биологических систем микро-и макроуровней» по специальности 1.5.2 - Биофизика (физ.-мат. науки)

В диссертационной работе А.Э. Сидоровой впервые применена теория самоорганизации активных сред к моделированию динамики величин размеров геномов и размеров кодирующих частей геномов в эволюции: от прокариот до многоклеточных эукариот; формированию α -спиральных структур белков, построению моделей развития урбоэкосистем.

Из-за большого разброса используемых в модели величин размеров генома, кодирующих частей геномов и скоростей мутаций, способствующих видообразованию, представляется правомерным использование стохастических уравнений.

Использование данного математического подхода позволило продемонстрировать флуктуационно-бифуркационный характер изменения размера генома и кодирующей части и автокаталитический характер изменения размеров геномов, что соответствует общепризнанным литературным данным.

Особый интерес вызвала глава, посвященная хиральности белковых структур. Известно, что проблема объяснения зеркальной симметрии, различие между левым и правым связано с проблемами филогенеза и онтогенеза живых организмов. Метод, предложенный в работе для определения хиральности белковых структур оригинален, прост и надежен. Его достоверность определяется апробацией для значительного количества белковых структур. На основе этого метода впервые созданы модели формирования из цепочки левых аминокислотных остатков (одномерной активной среды) пространственной структуры правой α -спирали (следующего уровня структурной иерархии трехмерной активной среды). Разработанный метод и модели не только подтвердили концепцию смены знака хиральности при переходе с первичного на вторичный уровень структурно-функциональной организации белков, но и позволили развить теорию самоорганизации иерархии активных сред применительно к концепции фолдинга белков. Представляется, что создание метода оценки хиральности и моделей формирования спиральной структуры белков являются актуальными в областях биофизики и создания искусственных белков.

Впервые автором создана автоволновая модель развития урбоэкосистем как процесс самоорганизации сопряженных природной и антропогенной подсистем, что позволило рассматривать взаимовлияние антропогенных и природных факторов для описания динамики развития урбоэкосистем. Исследование условий «рождения» автоволны, а также формирования туннельных эффектов и «запирания» автоволн, которые

определяются взаимным расположением зон различной возбудимости и размерами барьеров - гебиоценозов и городской инфраструктуры, позволило связать уравнение с наличием переходных областей между антропогенными и природными зонами на территории городов. Использование в моделях численности и плотности населения в качестве основного параметра представляется убедительным. Для двумерной модели рассмотрены условия слияния городов в зависимости естественных барьеров и распределения плотности населения. Представляется адекватной реализация модели на примере городов Подмосковья и Москвы, а также прогнозных моделей развития Новой Москвы и Шанхая до 2030 г. Ошибка моделирования составляет порядка 7%, что указывает на адекватность предложенной модели. Данный подход может быть использована в области планирования развития городов и сохранения естественных биоценозов.

Текст автореферата в достаточной мере дает представление о содержании диссертации. Результаты работы широко опубликованы в ведущих журналах.

В тексте отмечаются стилистические неточности, но это не является серьезным замечанием.

Работа замечательна по выбору тем, по постановке задач, по подходам и методам их решения, интересным и плодотворным результатам и выводам. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.5.2 - Биофизика (физ.-мат. науки), критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Сидорова Алла Эдуардовна заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.5.2 - Биофизика (физ.-мат. науки).

Доктор физико-математических наук
Институт Теоретической и Экспериментальной Биофизики РАН (ИТЭБ
РАН)
Ведущий научный сотрудник
Полозов Роберт Валентинович

Раб.тел.: +7 -495-632-78-69 142290 г. Пущино, Московская область,
Институтская 3, ИТЭБ РАН
e-mail: polrob @ mail.ru