

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)

Исследование А.Э. Сидоровой охватывает и объединяет три проблемных поля; пространственно-временное, системное и эволюционное.

Представляется удачным описание процессов «согласования регулярных процессов», которое косвенно подтверждает выдвинутое нами понятие о «сопряжении» природных и антропогенных систем и биосферных процессов (Брудный, Кавтарадзе, 1981, и др.) как механизма, имеющего вероятностную природу.

Обнаруженные диссертантом закономерности применены в анализе на примере развития городов Подмосковья, расширения территории Москвы и прогнозных моделей развития Новой Москвы и Шанхая в контексте региональных экосистем. Это позволяет адекватно оценивать процессы развития городов и может быть использована в области их планирования, управления и сохранения региональных экосистем и городских биоценозов.

Откровением звучит утверждение: «Широко применяемые модели развития городов (экспоненциальные, клеточных автоматов, цепей Маркова, фрактальные) рассматривают развитие города с точки зрения пространственной и социально-экономической структуры. В то же время, для развития городов как экосистемы характерны общие закономерности многоплановых антропогенных воздействий, генерируемых территориально связанными промышленными и жилыми объектами, высокая скорость роста численности населения и большая средняя плотность населения, а также значительное уменьшение площадей городских биоценозов и их фрагментация. Автор исследования рассматривает урбоэкосистемы (УЭС) как сложные макросистемы, включающих сопряженные в пространстве и времени природную и антропогенную подсистемы, - уровни иерархии в модели.

Особый интерес вызвали формулировки целей исследований: «5. Разработка безразмерной автоволновой модели развития урбоэкосистем как процесса самоорганизации сопряженных природной и антропогенной подсистем – иерархии активных сред.

6. Разработка размерных автоволновых моделей: территориального расширения «Москвы 2 (1952 - 1968 гг.), территориального развития Новой Москвы и Шанхая до 2030 года.

Особое внимание привлекают представления автора о механизме и возможностях сопряжения природной, эволюционно движимой стороной развития и урбанизацией – продуктом биологически и социально движимой проявлением эволюционного процесса. А.Э. Сидорова допускает ограничение сопряжения - в условиях исторического периода урбанизации в СССР и РФ динамика малых

городов и др. требует отдельного рассмотрения, поскольку на каждом историческом этапе развитие городов диктовалось определенными социально-экономическими условиями.

А.Э.Сидорова свободно обращается к понятиям и терминам многих базовых наук, приводит ясное объяснение описанию рассматриваемых процессов. Автореферат читается с интересом. Актуальность изучения и моделирования урбоэкосистем определяется интенсивной динамикой увеличения количества городов и занимаемой ими территорий в течение почти 600 последних лет. Впервые создана автоволновая модель развития урбоэкосистем как процесс самоорганизации сопряженных природной и антропогенной подсистем. Этот подход позволил автору рассматривать взаимовлияние антропогенных и природных факторов: управляющие параметры в модели - природные и антропогенные факторы (возбудимые элементы), формирующие длину и форму автоволн. Для описания динамики развития урбоэкосистем, на базе модели ФитцХью–Нагумо, автором разработана система уравнений с граничными условиями Неймана. Рассмотрены условия «рождения» автоволны, а также формирования туннельных эффектов и «запирания» автоволн, которые определяются взаимным расположением зон различной возбудимости и размерами барьеров - гебиоценозов и городской инфраструктуры. Это исследование напрямую связано с наличием переходных областей между участками застройки и естественными биоценозами в городах, а, переходные области, в свою очередь, связаны со значительным уменьшением плотности населения в районах городской окраины. Показано, что в результате резкого изменения функций интенсивностей активатора и ингибитора в переходной области растущие города имеют тенденцию к слиянию в общие экосистемы, а площади геобиоценозов уменьшаются и фрагментируются, что ведет к изменению количественного и качественного состава трофических сетей и урбанизированной среды в целом. В модель включены два фактора пространственной неоднородности распределение населения в зависимости от координат и наличие барьеров.

В рамках двумерной модели рассмотрены условия слияния двух городов в зависимости от расстояния между их центрами 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 позволяет оценивать процессы развития урбанизации и может быть использована в области их планирования и сохранения естественных биоценозов, региональных экосистем.

Автор полностью владеет темой ограничивая уровни исследования, признанием: «Особенности эволюционного развития сделали УЭС существенно нелинейными сложными системами, с большим трудом поддающимися математическому моделированию, заведомо необходимому для выработки цивилизационно приемлемой траектории их управляемого устойчивого развития».

Все представленные модели обладают научной новизной, теоретической и

практической значимостью. Результаты и выводы междисциплинарного исследования представляются обоснованными и достоверными. Автор проработал значительный объем научной литературы. Текст автореферата отражает все аспекты диссертации.

По теме диссертации опубликовано 46 статей, из них в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах Web of Science, Scopus, RSCI – 31 статья. 2 свидетельства о регистрации прав на ПО. 3 учебника для высших учебных заведений, 2 монографии, 3 учебных пособия. Результаты работы представлены и обсуждены на 18 международных и всероссийских конференциях.

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 биологических наук,
МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет,
Кафедра общей экологии и гидробиологии,
ведущий научный сотрудник
Кавтарадзе Дмитрий Николаевич

Контактные данные:

Раб.тел.: =74959395560

e-mail: kavtaradze@mail.bio.msu.ru

Адрес места работы: 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 12