

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию **Сурковой Елены Николаевны** на тему
**«НЕСТАЦИОНАРНАЯ ДИНАМИКА СООБЩЕСТВА ГРЫЗУНОВ НА
ФОНЕ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТА
ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ»**,

представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 03.02.08 – «Экология»

Работа выполнена в ключе приоритетного современного направления экологии – оценке динамики сообществ и связанных с этим исследований механизмов обеспечения устойчивости и трансформации биологических систем. Такие исследования особенно актуальны в современных условиях глобальных изменений окружающей среды, прежде всего, в результате антропогенного воздействия и изменения климата. Работа проведена на пастбищных экосистемах, исследование которых представляет особый интерес в связи с их высокой чувствительностью и практической важностью. В основе анализа – результаты исследования на уникальной модели трансформации экосистем юга Калмыкии в условиях как снижения, так и нарастания антропогенного воздействия, и представляет собой обобщение результатов непрерывных наблюдений в течение 25 лет. Все это и определяет несомненную теоретическую и практическую значимость работы.

Проведенное исследование и разработанные для этого подходы, помимо получения оригинальных данных, определяют перспективы проведения дальнейших исследований как самой этой модели, так и других моделей, связанных с трансформацией биологических систем, вследствие усиления антропогенной нагрузки и глобальных климатических изменений. Среди определившихся в результате проведенной работы перспективных направлений можно отметить следующие. Исследование особенностей динамики сообществ и экосистем в условиях антропогенного воздействия, которое может приводить к резким трансформациям биологических систем. Оценка сочетания разных типов изменения экосистем в зависимости от конкретной ситуации и вида воздействия. Анализ соотношения и механизмов обеспечения устойчивости и трансформации биологических систем разного уровня от популяций отдельных видов до сообществ и экосистем. Принципиально важным при этом является обнаружение проявлений явлений гистерезиса, то есть задержки в реакции системы в ответ на определенное воздействие, вследствие действия механизмов обеспечения устойчивости системы.

В работе последовательно представлены и обоснованы цель и задачи, актуальность и основные положения (Введение). Изложение результатов предваряется обзором современных представлений об обеспечении устойчивости биологических систем надорганизменного уровня, понятий упругости и нестационарной динамики (Глава 1), характеристикой пастбищных экосистем и подходов к описанию их динамики («модель смены устойчивых состояний» определяется в качестве приоритетной при оценке последствий антропогенного воздействия), включая представление сообщества грызунов в качестве модели исследования этих процессов (Глава 2). Описание объектов исследования включает характеристику четырех фоновых видов в районе исследования на фоне происходящих изменений в соответствии с особенностями их биологии. Предлагаемая методическая модель вполне логично включает ряд подходов от учетов численности и распределения, демографических показателей до анализа полученных рядов данных по популяционным показателям и показателям сообщества (Глава 3).

Представлена характеристика трансформации пастбищных экосистем в районе исследования на фоне уменьшения и нарастания степени антропогенного воздействия и климатических изменений. Важным как для представляемой теоретической модели, так и для объяснения выявленной картины трансформации сообщества является заключение о том, что при снижении антропогенной нагрузки не произошло возвращения системы в прежнее состояние, а «возникла вторичная антропогенная степь» (Глава 4). В период исследования отмечено резкое изменение основных типов местообитаний от полынно-злаковых к высокотравным сообществам. Анализ динамики сообщества грызунов в исследуемый период позволил выявить подъем видового разнообразия и численности, который сменился резким снижением этих показателей. При этом отмечены важные факторы межвидовых взаимодействий, в частности, исчезновение малого суслика снижет связность популяций других видов, а сокращение численности полуденной песчанки способствует развитию высокотравной растительности (Глава 5). Рассмотрение межвидовых различий популяционной динамики позволяет охарактеризовать особенности реакции конкретного вида на происходящие изменения в экосистеме. Выявленные специфические черты популяционной динамики согласуются с известными видовыми особенностями для трех рассматриваемых фоновых видов, при синхронных изменениях их численности вследствие аномальных погодных условий (Глава 6). В качестве механизмов наблюдаемых трансформаций рассматриваются такие принципиально важные аспекты как повышение

пространственно-временной изменчивости популяционных показателей и скошенность их распределения на фоне изменения соотношения полов и фрагментированности пустынных местообитаний (Глава 7).

Результаты всех проведенных исследований позволили предложить модель динамики исследуемого сообщества грызунов в связи с происходящей трансформацией пастбищных экосистем на фоне снижения антропогенной нагрузки и увлажнения климата и последующем тренде в противоположном направлении. Вполне обоснованно делается общее заключение о том, что процесс остепнения и фрагментации пустынных местообитаний привел к пороговым переходам и в конечном счете к коллапсу всего сообщества, при отсутствии позитивных трендов на фоне современной обратной трансформации местообитаний (Глава 8).

Таким образом, основные положения работы не вызывают сомнений, а работа заслуживает высокой оценки.

Работа базируется на серьезном теоретическом обосновании и большом объеме проанализированного практического материала. Все выводы хорошо обоснованы. Автореферат полностью отражает содержание представленной диссертационной работы.

В качестве замечаний и предложений, которые скорее носят характер пожеланий для дальнейшей работы, хотелось бы отметить следующие.

Целесообразно было бы провести более детальный анализ изменений экосистем, включая характеристику особенностей растительности, на разных этапах периодов остепнения и опустынивания (с учетом специфики пастбищной нагрузки и ее последствий как при снижении, так и при нарастании воздействия), которые соответствуют разным режимам численности грызунов. Продуктивной может оказаться разносторонняя оценка происходящих экстремальных изменений внешних условий (из отмеченных в работе, это 1998, 2003 и 2016 годы) и их последствий как для самих исследуемых видов, так и для их местообитаний. Тем более, что именно они определяют синхронность переломных моментов для разных видов. Представляет интерес рассмотрение проявлений гистерезиса как на этапе опустынивания, так и на этапе остепнения рассматриваемой территории, тем более, что это отмечалось в более ранних работах. Важно дифференцировать случаи, когда отмечаемое «снижение упругости» может быть связано с изменением самой системы (ее буферной емкости, в том числе и вследствие антропогенного воздействия), а когда снижение устойчивости системы является следствием превышения степени воздействия порогового уровня. Противопоставление концепции нестационарной пороговой

динамики представлениям о линейном характере происходящих изменений вряд ли может быть конструктивным для понимания реальных природных ситуаций. Перспективным мог бы быть анализ соотношения проанализированной модели с представлениями об устойчивости и гомеостатических механизмах биологических систем, а концепции нестационарной динамики с представлениями о линейном характере изменений («модели смены устойчивых состояний» и «сукцессионной модели»), тем более, что согласно концепции гомеостаза развития (или гомеореа) возможно обеспечение устойчивости не только состояния, но и процесса изменения.

В целом, диссертация «Нестационарная динамика сообщества грызунов на фоне антропогенной трансформации ландшафта пастбищных экосистем» представляет собой целостную оригинальную работу, по сути, демонстрирующую перспективность подхода, связанного с исследованием механизмов обеспечения устойчивости и трансформации биологических систем. Работа соответствует критериям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (в редакции от 01 октября 2018 г.), а ее автор Суркова Елена Николаевна заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – «Экология».

Член-корреспондент РАН, профессор,
доктор биологических наук,
заведующий лабораторией постнатального онтогенеза
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН (ИБР РАН)
Захаров Владимир Михайлович

119334, г. Москва, ул. Вавилова, д. 26

<http://idbras.ru/>

Тел.: +7 495 952-24-23

e-mail: ecopolicy@ecopolicy.ru

23.06.2020 г.

Подпись В.М. Захарова заверяю.

Ученый секретарь ИБР РАН

к.б.н., доцент



Хабарова М.Ю.