

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Горбунова Романа Вячеславовича «Функционирование и динамика региональных геоэкосистем в условиях изменения климата (на примере Крымского полуострова)», представленную на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология.

Актуальность темы диссертации. Диссертация Р.В. Горбунова, представленная на соискание ученой степени доктора географических наук, посвящена решению фундаментальной проблемы разработки научных основ оценки трансформации процессов функционирования и динамики геоэкосистем в условиях региональных проявлений изменения климата, имеющей значительную актуальность. Специфика изменения климата наиболее существенно проявляется на региональном уровне. Разработка стратегий рационального природопользования с учетом этих изменений, их влияния на геоэкосистемы также, в первую очередь, должна разрабатываться на региональном уровне. И здесь, в диссертационной работе автор ставит задачу формулировки важных концептуальных положений функционирования и динамики геоэкосистем в условиях изменения климата путем построения пространственной модели потенциального биологического разнообразия Крымского полуострова на основе гипотезы о пространственной взаимосвязи биологического разнообразия и разнообразия местообитаний.

Не смотря на обширные материалы, посвященные данной проблематике подобного рода масштабное научное обобщение региональных процессов функционирования и динамики геоэкосистем и их последствий для биологического и ландшафтного разнообразия проводится впервые и могут иметь большое значение для развития народно-хозяйственного комплекса региона. Поэтому необходимость проведения подобных исследований очевидна, как в методическом, так и в практическом отношении. В первую очередь, это связано с необходимостью развития методики оценки

потенциального (восстановленного) биологического разнообразия, основанная на пространственной взаимосвязи биологического разнообразия на региональном и локальном уровнях с разнообразием базовых местоположений, апробированная на территории Крымского полуострова и разработке предложений по оптимизации природопользования на территории Крымского полуострова.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, научная новизна.

В диссертации Р.В. Горбунова на основе познавательных средств геоэкологии и ландшафтной экологии разработаны научные основы оценки трансформации процессов функционирования и динамики геоэкосистем в условиях региональных проявлений изменения климата с целью осуществления оценки их уязвимости к изменению климата и антропогенной деятельности, и их реализация на примере Крымского полуострова. При этом очевидна **научная новизна исследования**, которая заключается в использовании комплекса авторских методик по оценке реакции региональных геоэкосистем на изменение климата. В частности, впервые разработана методика оценки потенциального (восстановленного) биологического разнообразия, основанная на пространственной взаимосвязи биологического разнообразия на региональном и локальном уровнях с разнообразием базовых местоположений, апробированная на территории Крымского полуострова.

В процессе исследования впервые выявлены пространственно-временные закономерности изменения климата в Крыму в условиях смены циркуляционных эпох и периодов Северного полушария в XX - начале XXI века. Впервые на основе данных о региональных проявлениях изменения климата в Крыму и модели потенциального биологического разнообразия геоэкосистем выполнена оценка их уязвимости к антропогенной деятельности и климатическим изменениям.

Полученные новые представления, результаты и выводы о реакции региональных геоэкосистем на климатические изменения могут найти широкое

применение в решении теоретических и практических задач в области геоэкологии и рационального природопользования, в территориальном планировании и проектировании..

Другими выигрышными моментами являются широкое использование ГИС-технологий, а также значительная информационная база исследований, в том числе литературные источники, картографические и фондовые материалы. Все работы, связанные с построением пространственных баз данных и с картографической визуализацией, выполнялись при помощи программы ArcGIS 10.2. Для получения моделей климатических характеристик были использованы базы данных Европейской организации спутниковой метеорологии а также данные многолетних наземных измерений на метеостанциях. Построение моделей и их картографическая визуализация производились на основе космических снимков SRTM, Landsat, Google Earth, ландшафтно-типологической карты Г. Е. Гришанкова, тематических карт различных масштабов.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что докторская диссертация Р.В. Горбунова построена на анализе большого статистического и информационного массива данных, обработанного и концептуально осмысленного соискателем. В основе работы – авторские полевые материалы, фондовые и литературные источники, авторские методики. А сама работа – это существенный вклад в развитие теории и методологии региональных геоэкологических исследований.

Анализ содержания диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, шести разделов, заключения, списка использованных источников и приложений. Диссертация включает два тома. Общий объем диссертации, который представлен в 1 томе, составляет 428 страниц. Здесь 76 рисунков и 29 таблиц. Список литературы включает 436 источников, в том числе 113 на иностранных языках. Второй том состоит из 9 приложений.

Во введении обосновывается актуальность исследования, степень разработанности темы, сформулированы цель и задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы

работы, соответствие паспорту специальности, защищаемые положения, степень достоверности и апробация результатов и другие сведения о диссертационной работе.

Довольно подробно и исчерпывающе представлена актуальность работы и степень разработанности темы. Цель исследования сформулирована развернуто, соответствует теме исследования, конкретизируют ее и подтверждают соответствующим содержанием и выводами, сформулированными в заключении. Длинная формулировка на наш взгляд затрудняет четкое восприятие целевой установки. Во введении отсутствует формулировка объекта и предмета исследования, хотя по тексту введения они итак очевидны.

Восемь задач исследования соответствуют структуре и логике работы, и также отражены в плане их решения в выводах. Развернуто представлена и новизна работы. Она, во многом повторяет задачи исследования.

Сформулированные защищаемые положения отражают содержание основных результатов исследования и достаточно четко характеризуют предмет защиты и выводы, сформулированные в заключении. Правда, некоторые из них только констатируют получение определенных результатов, но не отражают их содержание, например в четвертом положении написано, что выявлены пространственно-временные закономерности динамики основных метеоэлементов, но они не перечислены. Впрочем, в самом содержании работы и в выводах они присутствуют.

В первом разделе диссертации *«Теоретические аспекты исследования функционирования и динамики региональных геоэкосистем»* основное внимание уделено истории и современному состоянию исследований функционирования и динамики региональных геосистем, а также теоретико-методологическим аспектам и программе их исследования. Здесь выделены основные исторические этапы формирования представлений о функционировании и динамике геоэкосистем в экологии и ландшафтоведении.

Большое внимание уделяется развитию методики изучения функционирования и динамики геоэкосистем в целом и в Крыму, в частности.

Также в этом разделе рассматриваются ключевые понятия исследования, в том числе такие понятия, характеризующие объект настоящего исследования, такие как «геоэкосистема» и «ландшафт». Из текста раздела следует, что таким объектом или в терминологии автора «операционно-территориальной единицей исследования» является ландшафт, как определенным образом организованная в пространстве геоэкосистема регионального масштаба. Но при этом не совсем понятно, как соотносятся геоэкосистема и ландшафт в представлении автора? К сожалению, в разделе нет ландшафтных карт, упрощающих восприятие особенностей ландшафтной структуры.

Второй раздел *«Методика исследований»* начинается с обзора методик изучения пространственно-временной динамики метеоэлементов (радиационного баланса, температуры воздуха и количества осадков) в подразделах 2.1 *«Методика изучения пространственно-временной динамики полей основных метеоэлементов на региональном уровне в условиях климатических изменений»* и 2.2. *«Методика изучения функционирования региональных геоэкосистем в условиях климатических изменений»*.

В подразделе 2.3. *«Методика анализа межгодовой динамики региональных геоэкосистем»* отмечается, что в качестве интегральных характеристик динамики региональных геоэкосистем были выбраны продуктивность и изменение характеристик экологических ниш региональных геоэкосистем. С целью анализа динамики продуктивности использовался вегетационный индекс NDVI. В качестве материала исследований были использованы космические снимки Landsat за период с 1979 по 2017 г.

В подразделе 2.4. *«Методика изучения биоразнообразия геоэкосистем Крымского полуострова»* описана методика построения картографической модели базовых местоположений; определение разнообразия базовых местоположений (местообитаний) в пределах региональных геоэкосистем; определение биологического разнообразия в пределах операционно-

территориальных единиц системы экологической сети и ООПТ, определение степени пространственной взаимосвязи биологического разнообразия и типов местообитаний (местоположений) и построение интегральной модели биологического разнообразия.

В разделе 3 *«Природные условия Крымского полуострова»* выполнено описание физико-географических условий территории Крымского полуострова на основе детальных карт и баз данных с точки зрения предпосылок формирования процессов функционирования и динамики геосистем.

Здесь подготовлен и размещен в приложениях пакет климатических карт Крымского полуострова, содержащий карты прямой, рассеянной и суммарной солнечной радиации и их среднеквадратические отклонения, карты термического режима и количества атмосферных осадков в Крыму. Построена модель ландшафтного покрова территории Крымского полуострова.

Основные результаты исследования изложены в 4, 5 и 6 разделах. 4 раздел *«Функционирование и динамика региональных геосистем Крымского полуострова в условиях изменения климата»* начинается с подраздела, посвящённого анализу региональных проявлений изменения климата в Крыму. Здесь характеризуется пространственно-временная динамика температуры воздуха и осадков по отдельным циркуляционным эпохам. При этом отмечается неравномерность и разнонаправленность протекающих процессов в различных его регионах, что обусловлено спецификой ландшафтной дифференциации территории полуострова.

Следующий подраздел посвящён изучению функционирования региональных геосистем Крымского полуострова. Реакция геосистем на климатические изменения изучается на основе анализа динамики радиационного баланса, температуры и осадков по операционным ландшафтным единицам.

Важные результаты получены в подразделе 4.3 *«Динамика региональных геосистем Крымского полуострова в условиях изменения климата»*. Для разных геосистем характерна особая динамика соотношения термического

режима и осадков. И разная степень устойчивости к климатическим изменениям.

Завершается раздел анализом динамики продуктивности геозкосистем. В работе была составлена база данных величины продуктивности геозкосистем Крыма на основе данных мультиспектральных космических снимков за период 1979-2017 гг. на основе индекса NDVI. Были выявлены волны повышенной и пониженной продуктивности, а также их связь с тепло- и влагообеспеченностью геозкосистем Крыма.

Пятый раздел «Биоразнообразие региональных геозкосистем Крымского полуострова» начинается с определения разнообразия типов местообитаний для различных геозкосистем Крыма. Здесь представлены детализированные схемы, которые позволяют выявить неоднородность структуры базовых местоположений и наглядно демонстрируют различия в данной структуре в каждом элементе экосети. Картографические модели показали наличие тесной пространственной взаимосвязи между распределением величины биологического разнообразия и величины разнообразия базовых местоположений.

В завершающем шестом разделе *«Оценка уязвимости региональных геозкосистем и научные основы оптимизации системы природопользования Крымского полуострова в условиях изменения климата»* на основе полученных результатов исследования рассмотрены возможности оптимизации системы природопользования в условиях изменения климата.

Здесь проведена оценка уязвимости региональных геозкосистем к антропогенным нагрузкам, осуществляемая на основании интегральной модели биологического разнообразия. Далее излагаются направления применения построенных моделей в научных и прикладных исследованиях геозкосистем.

В *заключении* представлены краткие выводы с основными результатами исследования.

Итак, подводя итоги оценки диссертации Горбунова Р.В., можно сделать определенные выводы. В частности, с точки зрения формы представления материалов можно отметить следующие достоинства:

- автор, удачно решил вопросы структуры, содержания, а также компоновки текста диссертации и автореферата;
- работа хорошо отредактирована и оформлена;
- цель и задачи работы, защищаемые положения сформулированы, в основном, достаточно четко;
- автореферат полностью отражает содержание диссертации;
- работа хорошо иллюстрирована цветными картохемами, таблицами, графиками, кроме того, используется значительное количество литературных источников, в том числе материалы авторских полевых исследований;
- в процессе исследования адекватно и на высоком профессиональном уровне использовались статистические, картографические, полевые, геоинформационные и другие методы;
- по теме диссертации опубликовано 47 работ, в том числе 6 - в журналах, индексируемых в Scopus/WoS, 13 - в журналах, рекомендованных ВАК;
- результаты исследований докладывались на докладывались на 17 научных и научно-практических конференциях, 10 из которых имели международный статус;
- результаты исследования могут найти широкое применение в решении теоретических и практических задач в области геоэкологии и рационального природопользования, в территориальном планировании и проектировании;

Достоинства содержания диссертации также весьма существенны и были рассмотрены ранее в характеристике работы по главам.

При всех вышеперечисленных очевидных достоинствах в работе есть и ряд недостатков, в основном формального порядка, в том числе:

– цель работы во введении сформулирована развернуто, соответствует теме исследования, конкретизируют ее и подтверждают соответствующим содержанием и выводами, сформулированными в заключении, но пространная формулировка на наш взгляд затрудняет восприятие целевой установки;

– во введении отсутствует формулировка объекта и предмета исследования, хотя по тексту введения они вполне очевидны;

– развернуто представлена новизна работы, но она, во многом, повторяет задачи исследования;

– некоторые из защищаемых положений только констатируют получение определенных результатов, но не отражают их содержание, например в четвертом положении написано, что выявлены пространственно-временные закономерности динамики основных метеозлементов, но они не перечислены, впрочем, в самом содержании работы и в выводах они присутствуют

– при рассмотрении ключевых понятий исследования, в том числе таких понятий, характеризующих объект настоящего исследования, как «геоэкосистема» и «ландшафт», не совсем понятно, как они соотносятся в представлении автора?

– к сожалению, в работе нет ландшафтных карт ключевых участков, которые могли бы упростить восприятие особенностей ландшафтной структуры региона.

Тем не менее, при общей оценке диссертационной работы нужно еще раз подчеркнуть научную обоснованность результатов исследования, теоретическую и его теоретическую практическую значимость.

Достоверность научных результатов и новизна исследования не вызывают сомнений. Достоверность научных результатов определяется тем, что научные положения и выводы диссертации получены с использованием методов адекватных задачам исследования, а также репрезентативностью материалов и подтверждается широкой апробацией основных ее положений. Основные положения и выводы, сформулированные в диссертации, аргументированы.

Поставленная автором цель исследования достигнута, конкретизирующие ее частные задачи успешно решены. Работа Р.В. Горбунова представляет собой законченное и самостоятельное исследование, выполненное на высоком научном уровне. Автореферат соответствует проблематике и содержанию представленной диссертации.

Полагаю, что по актуальности проблематики, степени обоснованности научных положений, выводов, их достоверности и новизне, диссертационное исследование Р.В. Горбунова «Функционирование и динамика региональных геоэкосистем в условиях изменения климата (на примере Крымского полуострова)» отвечает критериям паспорта специальности 25.00.36 – Геоэкология и соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.21 – Геоэкология.

Доктор географических наук, доцент,
заведующий кафедрой физической
географии и кадастров Института
наук о Земле

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет»

Специальность:

25.00.23 Физическая география и биогеография,
география почв и геохимия ландшафтов

25.00.24 Экономическая, социальная,
политическая и рекреационная география

Лысенко Алексей Владимирович

Адрес: 355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, д.1.,

тел.: 8(905) 448-18-74

e-mail: lysenkostav@yandex.ru

07.02.2022 г.

