

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата географических наук Банчевой Александры Ивановны
на тему: «Геоэкологическое состояние ландшафтов острова Хоккайдо
(Япония)»
по специальности 25.00.36 – «Геоэкология (Науки о Земле)»

Актуальность избранной темы. Оценка геоэкологического состояния ландшафтов, испытывающих техногенные воздействия, является актуальной задачей современной геоэкологии, как с точки зрения развития теоретико-методологических положений геоэкологии и природопользования, так и с точки зрения опыта реализации прикладных исследований по оценке и нормированию воздействий на геосистемы. Актуальность заявленной темы обусловлена также необходимостью решения проблемы оценки неаддитивных (интегративных, эмерджентных) свойств геосистем. У автора такими свойствами выступают устойчивость ландшафтов к выбросам диоксида серы от объектов теплоэнергетики, а также экологическая напряженность ландшафта (уровень ЭН, с.40). Этот этап потребовал от автора разработки подхода к оценке интегративных свойств геосистем. Он характеризовался возникновением новых функциональных единиц геосистем, в качестве которых рассматриваются показатели нескольких уровней обобщения информации и показатели, характеризующие последний уровень обобщения. Такие показатели явились в итоге основой систематики геосистем, они позволили сравнивать их состояние в пространстве и времени или выявлять эффекты взаимосвязи, взаимодействия, трансформации геосистем, не аддитивные по отношению к локальным внутрисистемным эффектам, которые рассматриваются автором на покомпонентном уровне. Все вышесказанное свидетельствует о **высокой актуальности рецензируемой работы** по представленной специальности.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Автором выносятся на защиту 4 защищаемые положения.

Первое защищаемое положение акцентирует базовый этап работы - изучение ландшафтной структуры острова Хоккайдо на основе создания цифровой ландшафтной карты, на которой картографируемыми объектами выступают группы видов ландшафтов; их количественным анализом, выявлением как наиболее распространенных, так и редко представленных типологических категорий ландшафтов (роды и группы видов). Положение №1 раскрывается автором в 3-й главе диссертации (подразделы 3.1, 3.2, 3.3; с.42-79). В тексте приведены результаты анализа авторской базы геоданных и цифровой карты ландшафтов острова Хоккайдо, показана сложная ландшафтная структура территории. Для создания ландшафтной карты автором были использованы: цифровая модель рельефа, геоморфологическая и геологическая карты, карта почвенного покрова и современной растительности Японских островов. Для уточнения контуров использовались космические снимки, размещенные на общедоступных интернет-порталах. В качестве цифровой модели рельефа использовалась растровая карта Global 30 Arc-Second Elevation (GTOPO30) с размером пикселя 1 км. Отмечено, что в классе равнинных ландшафтов доминируют древнеаллювиальные-древнеморские пологонаклонные равнины с агроландшафтами и смешанными лесами, в том числе вторичными, на вулканических и торфяных почвах.

Для геоэкологических исследований регионального масштаба в качестве операционно-территориальных единиц автором рекомендованы группы видов ландшафтов (табл.3.4, с.79; приложение 3.3). Акцентом этих исследований является оценка антропогенно-модифицированных ландшафтов, источников техногенного воздействия, размера (масштаба) воздействия и их ответной реакции на воздействие.

В целом защищаемое положение №1 раскрыто достаточно подробно, с привлечением отечественных и зарубежных ретроспективных и современных материалов, дополнительных источников о природных компонентах ландшафтов острова Хоккайдо (электронные геоморфологическая, геологическая, почвенная карты; карта зональной растительности из Национального атласа Японии; материалы о растительном покрове в растровом формате, карта экорегионов и др.). Имеются выводы, содержащиеся на с.77-79 диссертации (к сожалению, структурно не акцентированы), степень их обоснованности – высокая. Авторское обобщение является новым и используется А.И. Банчевой на следующих этапах работы.

Второе защищаемое положение посвящено характеристике техногенного воздействия на окружающую среду и количественной оценке вклада основных отраслей промышленности префектуры Хоккайдо в выбросы SO_2 . Положение №2 раскрывается автором в 4-й и частично во 2-й главах диссертации (подразделы 4.1, 4.2, 2.1; с.80-91 и 29-30). Автором показано, что на о. Хоккайдо максимальные концентрации диоксида серы, поступающего от теплоэлектростанций в атмосферу, отмечаются в ландшафтах долины реки Исикари и западных предгорий хребта Юбари. Максимальные выбросы отмечаются на ТЭС Сунагава, а также в городах Томакомаи (нефтеперерабатывающее производство) и Муроран (черная металлургия) – по 10 тыс. тонн SO_2 в год от каждого источника. Исследована динамика выбросов по годам. Отмечено, например, что в 2011 г. было выброшено на 17% меньше SO_2 , чем в 2002 году (58,9 тыс. тонн в 2011 г. против 70,9 тыс. тонн в 2002 г.). Показано отсутствие превышения ПДК по SO_2 для содержания в воздухе.

На основе модельных расчетов получено, что при увеличении объема выбросов диоксида серы и его концентраций в воздухе в два раза площадь суммарного ареала воздействия теплоэлектростанций на геосистемы увеличивается втрое. В целом автором показано (выводы на с.91), что: 1 -

объёмы выбросов ТЭС и мезомасштабные атмосферные движения формируют в данном районе региональное загрязнение; 2 - в 2015 году площадь воздействия шести станций (Сунагава, Наизэ, Сириути, Датэ, Томакомаи, Томатоацума) составила 16000 км² (площадь рассчитывалась по изолинии 0,005 мг/м³). В смоделированной ситуации увеличенных выбросов площадь воздействия составила 46000 км². Таким образом, существующий ареал воздействия в три раза меньше, чем мог бы быть в условиях отсутствия технологии десульфурации нефти; 3 - рассчитаны концентрации диоксида серы в воздухе в границах ландшафтов, с учетом загрязняющих веществ, привнесенных извне, показали, что наибольшее воздействие наблюдается на ландшафты, расположенные в 20-30 км к юго-западу, югу и юго-востоку от ТЭС Сунагава и ТЭС Наизэ (концентрации SO₂ – 0,016 мг/м³). Именно этот показатель далее учитывается автором при расчете экологической напряженности, а не количественные величины выбросов; 4 – показано, что осредненные значения по ландшафтам в некоторой степени условны, так как находятся в зависимости от «сетки» ландшафтного районирования (ландшафтной структуры). Авторское обобщение положения №2 также является новым и используется А.И. Банчевой на следующих этапах работы.

Третье защищаемое положение посвящено результату оценки устойчивости ландшафтов к ацидификации (закислению). У автора – «техногенное подкисление». Положение №3 раскрывается автором в 5-й и частично во 2-й главах диссертации (подразделы 5.1-5.4, с.92-109; 2.2, с.31-37). Автором показано, что «минимальной относительной устойчивостью к кислотному воздействию атмосферных выпадений обладают ландшафты центральной и восточной частей острова Хоккайдо (горы Исикари, хребет Акан, равнина Токати), максимальной – территории западной части острова (полуостров Осима, равнины Румой, Соя)». Защищаемое положение №3 является новым в прикладном (региональном) плане и используется автором на заключительных этапах работы.

Четвертое защищаемое положение посвящено оценке «геоэкологического состояния территории». Положение №4 раскрывается автором в главе 6 (с.110-115) и, частично, во 2-й главе диссертации (подразделы 2.2–2.3, с.31-41). Геоэкологическое состояние территории оценивается автором с помощью *показателя экологической напряжённости*, который определяется путём суммирования (у автора – сопоставления) интенсивности воздействия с устойчивостью ландшафтов. Результаты расчетов автора указывают, что максимальный уровень экологической напряженности на о. Хоккайдо, обусловленный кислотными выбросами ТЭС, характерен для ландшафтов долины реки Исикари и низкогорий хребта Юбари с широколиственными лесами на вулканических почвах. В целом ландшафты с низким и относительно *низким уровнем экологической напряженности* характеризуются, как правило, высокой и относительно высокой устойчивостью и относительно низким/средним или даже относительно высоким воздействием. Ландшафты с *высоким уровнем экологической напряженности* характеризуются, как правило, средней и относительно низкой устойчивостью и высоким/относительно высоким или средним уровнем воздействия. В выводах гл.6 (с.114 диссертации) показано, что при сохранении тех же объемов производства электроэнергии наиболее актуальны рекомендации по сокращению выбросов для ТЭС Сунагава, воздействие от которой распространяется на ландшафты левого склона долины реки Исикари, предгорья гор Юбари, природная устойчивость которых не достаточна, чтобы нейтрализовать это воздействие. Воздействие остальных теплоэлектростанций не так велико, а устойчивость ландшафтов достаточна, чтобы его нейтрализовать. Положение №4 является новым и рассматривается автором в качестве основного результата диссертации.

Достоверность научных положений, выводов, рекомендаций. Достоверность представленных результатов обеспечивается большим количеством полевых данных и статистической значимостью проведенных расчетов. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

обеспечивается корректностью аналитических и численных методов исследования, большим массивом информационной базы, в качестве которой послужили ряды мониторинговых наблюдений, статистические данные, справочные сведения, опубликованные в периодических научных журналах и научной литературе. Справочные, каталожные и фондовые данные обобщены автором в виде базы геоданных, в которые были включены также опубликованные материалы авторских исследований. Обоснованность и достоверность сформулированных в диссертации научных выводов, обеспечивается опорой на апробированные методы исследований (методы ландшафтных исследований, методы химического анализа атмосферного воздуха, почв, статистические методы обработки полевых данных, космической съемки, получения цифровых моделей рельефа, картографических обобщений с использованием ГИС и ГИС-технологий). Достоверность полученных научных результатов подтверждается их внедрением в научно-исследовательские работы, публикациями по теме диссертации. Результаты работы внедрены в отчетах, подготовленных в рамках Государственного контракта с Минобрнауки РФ: № 13.521.11.1013 от 10.06.2011 г. «Формирование сети отраслевых центров научно-технологического прогнозирования по приоритетному направлению "Рациональное природопользование"»; договоров НИР с НИУ ВШЭ № 80/5.15-08-14 от 19.08.2014 г. «Развитие сети отраслевых центров научно-технологического прогнозирования по приоритетному направлению "Рациональное природопользование"»; № 63/5.15-08-14 от 11.08.2014 г. «Исследование механизмов использования отраслевых и межотраслевых прогнозов научно-технологического развития по направлению "Рациональное природопользование" в целях формирования и актуализации долгосрочного прогноза научно-технологического развития России».

По материалам диссертации автором опубликовано 13 работ, в том числе 4 статьи в журналах Scopus, WoS, RSCI, а также в Перечне изданий, рекомендованном для защиты в диссертационном совете МГУ; 3 статьи из

Перечня ВАК. Сделаны доклады на 10 международных и российских конференциях.

Новизна научных положений, выводов, рекомендаций. В диссертации А.И. Банчевой впервые:

1- проведено ландшафтное картографирование территории острова Хоккайдо на уровне групп видов ландшафтов в исходном масштабе 1:1 000 000. Создана база геопространственных данных, включающая цифровые карты ландшафтных компонентов, ландшафтов и соответствующую атрибутивную информацию, на основе которой проводился анализ геоэкологического состояния территории.

2 - предложен алгоритм геоэкологической оценки, который реализован на примере острова Хоккайдо и одного вида воздействия, оказываемого на ландшафты. Различное сочетание факторов «воздействие» - «устойчивость» может рассматриваться как универсальный показатель, позволяющий рассчитывать и моделировать уровень экологической напряженности ландшафтов, который необходим для прогноза геоэкологического состояния территорий при различных входящих условиях, а в случае потенциального увеличения интенсивности техногенных воздействий – как основа для разработки комплекса природоохранных мероприятий.

По тексту диссертации и автореферата имеются следующие **замечания:**

1. В защищаемых положениях автор не выносит на защиту методологию и собственную методику оценки устойчивости, хотя в тексте диссертации (глава 2) такой раздел приведен. Этот материал не включен автором и в раздел «научная новизна работы». Обсуждая методику оценки устойчивости, автор отмечает, что «покомпонентная оценка устойчивости системы, вероятно, имеет ряд погрешностей. Осознавая это, тем не менее, в данной работе оценка устойчивости ландшафтов к техногенному подкислению осуществляется по характеристикам устойчивости его

компонентов» (с.33 диссертации). На взгляд рецензента здесь присутствует методологическая неточность. Устойчивость – интегративное свойство сложной системы в целом. Как и сама система, оно не сводимо к ее компонентному составу (см. табл. 2.1, стр.36). Речь может идти только о способности *подсистем* сохранять свои свойства и параметры режимов и влиять на состояние (устойчивость) системы в целом. Этот вклад *подсистем* может быть «взвешен» и оценен. То же можно сказать о выделении «слабого звена» системы. Им может быть *подсистема*, но не компонент биоты или абиотической среды.

К сожалению, при описании вклада предшественников в решение проблемы оценки устойчивости диссертант не вполне точна в цитировании (с.32). Так термины «адаптационная устойчивость» и «регенерационная устойчивость» приписаны автору данной рецензии со ссылкой на публикацию 2014 года. Это не так. С работами рецензента середины 1990-х гг. и начала 2000-х гг. автор не знакома. В одной из работ рецензента 2000 г. был рассмотрен пример разработки модели-классификации для оценки устойчивости природной системы к закислению.

2. При формулировке положения №4 автор не раскрывает содержание термина «геоэкологическое состояние территории» (геоэкологическая оценка территории).

По мнению рецензента, под *геоэкологической оценкой* можно понимать параметрическое определение состояния естественных и антропогенно-трансформированных геосистем, обеспечивающего существование конкретных сообществ живых организмов и человека (общества), с целью выделения антропогенной составляющей и последствий этих изменений на фоне природных процессов. По мнению рецензента, интегральная оценка геоэкологического состояния территории может выполняться с позиций антропо-, био- и экоцентризма (необходимо выбрать и обосновать) или совмещения подходов и включать два основных этапа: 1 - геоэкологическую регламентацию и 2 - геоэкологическое нормирование. *Геоэкологическая*

регламентация рассматривается как первый этап оценочных исследований, содержит анализ параметров состояния антропогенно-трансформированной геосистемы, определение интервалов изменений элементов ее режимов (естественного и антропогенного), выявление пороговых и критических величин этих параметров. *Геоэкологическое нормирование* есть нормирование любого антропогенного воздействия на геосистему, при котором можно оценить реакцию геосистемы в целом (на интегральной основе) или какого-либо ее "критического звена" (подсистемы) на это воздействие. Сохранение системой своего класса состояния после оказанного воздействия оценивается по величине интегрального показателя состояния (устойчивости) и свидетельствует об устойчивости системы. Переход системы в другой класс характеризует неспособность системы сохранить класс, в котором она находилась до воздействия (уязвимость системы). Задача исследователя заключается в выявлении «нормы воздействия» на систему, при которой класс состояния сохраняется или система переходит в другой класс состояния (качества, устойчивости, благополучия).

В диссертации автор пошла по другому пути, независимо определив уровень воздействия и устойчивость геосистем (групп ландшафтов). При этом введение дополнительного параметра, названного автором *уровнем экологической напряженности* равноценно введению еще одного уровня свертки показателей и, по-видимому, отражает не только экологическую напряженность, но и экологическое благополучие геосистем (высокая и относительно высокая устойчивость и низкое/среднее воздействие свидетельствует в пользу высокого экоблагополучия ландшафта).

3. Учет неравновесности задания приоритетов (весов) при свертке показателей при построении индекса экологической напряженности или учет дополнительных критериев (групп критериев) техногенного воздействия может изменить общую картину эконпряженности/экоблагополучия территории, полученную автором. То же можно сказать и о планировании размещения на ней новых источников воздействия или изменения масштаба

воздействия на геосистемы. Это необходимо учитывать в будущих исследованиях и прогнозах.

Указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования, а вызваны интересом рецензента к работе. Диссертация А.И.Банчевой является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей высокое значение для развития геоэкологии (Науки о Земле). Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном научном вкладе автора диссертации. В диссертации приводятся сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов и научных выводов.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, RSCI, и в изданиях из перечня, рекомендованных Минобрнауки РФ.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 25.00.36 – «Геоэкология (Науки о Земле)» (по географическим наукам), а также 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.

Таким образом, соискатель Банчева Александра Ивановна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – «Геоэкология (Науки о Земле)».

Официальный оппонент:

доктор географических наук, профессор,
профессор кафедры гидрологии суши
Института наук о Земле Федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Санкт-Петербургский
государственный университет»

Дмитриев Василий Васильевич



подпись

Дата подписания 04.09.2018

Контактные данные:

тел.: 7(921)9405310, e-mail: v.dmitriev@spbu.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:

11.00.11 - охрана окружающей среды и рациональное использование
природных ресурсов.

Адрес места работы:

199178, г. Санкт-Петербург, ул. 10-я линия Васильевского острова, д.33-35,
Институт наук о Земле Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский
государственный университет». Кафедра гидрологии суши.

Тел.: (812) 3233252; e-mail: v.dmitriev@spbu.ru

Подпись сотрудника

Института наук о Земле Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»
Дмитриева Василия Васильевича удостоверяю:

Заместитель начальника управления кадров

дата

А.Д. Смородинцева

