

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Кесорецких Ивана Ивановича «ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ ЛАНДШАФТОВ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ К АНТРОПОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология (науки о Земле).

В наши дни совершенствование мониторинга состояния природной и антропогенно-трансформированной среды и разноаспектная ГИС - визуализация его результатов сохраняют высокую актуальность для науки, развития страны и совершенствования региональной политики государства. Особое значение приобретает разработка научно обоснованных подходов к совершенствованию системы интегральной оценки эмерджентных свойств сложных систем (устойчивость) с применением геоинформационных технологий и тематического геоэкологического картографирования полученных результатов, как важных инструментов территориального планирования и обеспечения устойчивого развития регионов.

**Целью** рецензируемой работы является оценка уязвимости ландшафтов Калининградской области к химическим и механическим воздействиям.

Для достижения цели автором поставлены и решены пять основных задач: 1. Исследовать существующие подходы, методики и понятийный аппарат оценки показателей состояния природных комплексов испытывающих техногенную нагрузку; 2. Разработать методику интегральной оценки уязвимости ландшафтов к антропогенным воздействиям с использованием геоинформационных технологий; 3. Определить основные виды и источники точечных антропогенных воздействий, классы их потенциальной опасности для природных ландшафтов региона; 4. Выявить пространственную дифференциацию природных условий и ландшафтов Калининградской области с учетом их уязвимости к промышленным воздействиям; 5. Разработать пространственную модель полей уязвимости ландшафтов к антропогенным воздействиям с использованием ГИС технологий, на ее основе выявить потенциальную опасность источников техногенного воздействия и обосновать выбор оптимального размещения объектов промышленности и инфраструктуры.

Автором **выносятся на защиту** три основных результата работы:

1. Методическое обоснование параметров и интегрального показателя уязвимости природных ландшафтов Калининградской области к антропогенным воздействиям с использованием многокритериального подхода. Разработка матрицы параметров, отражающей наиболее значимые для оценивания показателя уязвимости компоненты ландшафтов, с учетом их региональных особенностей.

2. Пространственная дифференциация ландшафтов Калининградской области (на уровне типов) по их уязвимости к антропогенным воздействиям.

3. Предложения по оптимизации размещения объектов промышленности и инфраструктуры на территориях интенсивной техногенной нагрузки в сочетании с высокой степенью уязвимостью ландшафтов.

**Научная новизна** диссертационной работы заключается в: 1) обосновании матрично-параметрический мультикритериальный подход к оценке уязвимости ландшафтов Калининградской области к антропогенным воздействиям, сочетающий использование параметрической матрицы и рассчитанных весовых коэффициентов, отражающих вклад каждого компонента в общий интегральный показатель уязвимости;

2) разработке региональной картографической модели распределения полей уязвимости природных ландшафтов;

3) выявлении специфики пространственного распределения полей уязвимости различных градаций (классов) на уровне генетических групп ландшафтов, расчете абсолютных и процентных соотношений их распространения.

Полученные результаты позволили дополнить современные представления о комплексной геоэкологической оценке территорий, испытывающих интенсивное техногенное воздействие, с использованием ГИС.

**Практическая значимость** работы определяется возможностью применения полученных результатов природоохранными службами и проектными организациями при организации мероприятий по совершенствованию системы геоэкологического мониторинга природной среды. Практическая значимость работы заключается также в том, что теоретические положения и результаты работы могут быть использованы: при разработке перспективных и целевых программ устойчивого развития региона; формировании стратегических планов хозяйственного освоения отдельных территорий; в принятии управленческих решений администрациями предприятий, руководителями экологических служб различных уровней.

Результаты исследования использовались в ходе реализации международных проектов: «Управление трансграничными водными объектами в Белоруссии, Литве, Калининграде, России, Польше и регионе Балтийского моря» («Management of the Transboundary Waters in Belarus, Lithuania, Kaliningrad, Russia, Poland and Greater Baltic Sea Region» 2013-2014 гг.); проект «МОМЕНТ – Современное управление водными ресурсами на Юго-востоке Балтики» (2009-2013 гг.).

Материалы диссертации включены в учебно-методические комплексы, разработанные на кафедре географии, природопользования и пространственного развития Института природопользования, территориального развития и градостроительства Балтийского Федерального Университета им. И.Канта по дисциплинам «Методы геоэкологических исследований и обработка информации», «Моделирование и прогнозирование состояния окружающей среды», «Моделирование и оценка экологических ситуаций».

Полученные результаты могут быть использованы при проведении инженерно-экологических изысканий, выполнении экспертных оценок воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду (ОВОС), организации геоэкологического мониторинга в Калининградской области и в других регионах Юго-Восточной Балтики.

Работа имеет продуманную структуру. Диссертация изложена на 156 страницах машинописного текста и состоит из введения, 4 глав, заключения, библиографического списка, включающего 189 источников. Диссертация иллюстрируется 22 таблицами и 25 рисунками. В заключении обобщаются

полученные закономерности и формулируются 9 основных выводов по результатам исследования.

**Достоверность результатов** исследований обеспечена использованием значительного объема репрезентативных данных, отобранных в соответствии с действующими государственными и отраслевыми стандартами, применением современных эколого-аналитических, статистических и геоинформационных методов обработки и анализа исходного материала, а также согласованностью с результатами, полученными в натурных исследованиях и в модельных расчетах. Выводы, сформулированные в диссертации, отвечают поставленным цели и задачам исследования и в достаточной степени отражают достижения соискателя.

По тексту автореферата имеются вопросы, замечания, пояснения:

1. В автореферате диссертационной работы можно было отметить соответствие диссертации паспорту специальности, конкретизировать области исследования по паспорту специальности.

2. Предметом исследования в диссертации названо «методическое обоснование интегрального показателя уязвимости ландшафтов к антропогенным воздействиям» (с.3 автореферата). По-видимому, предмет исследования – уязвимость (устойчивость) природных ландшафтов Калининградской области.

3. Под экологической уязвимостью автор понимает «интегральный геоэкологический показатель состояния природной среды, отражающий возможность изменения ее компонентов в результате внешних воздействий, приводящих к нарушению ее структуры и функционирования» (с.7 автореферата). Вряд ли определение можно считать удачным. Во-первых, уязвимость (а не интегральный показатель) отражает утрату экосистемой или отсутствие у экосистемы способности сохранять свои свойства и параметры режимов в условиях внутренних и внешних воздействий на нее. Это интегративное свойство системы в целом, а интегральный показатель отражает модельное (авторское) представление этого свойства на определенный момент времени или за интервал времени.

Во-вторых, сложная система, как и ее сложное (неаддитивное, эмерджентное) свойство не сводятся к изменениям «ее компонентов в результате внешних воздействий». Уязвимыми к изменению параметров режимов будут геосистемы, не способные сохранять свои свойства (параметры режимов) на определенном временном интервале функционирования. Оценка уязвимости или устойчивости к изменению свойств геосистемы не сводится только к учету одного какого-либо компонента (параметра, фактора). Она получается как результат учета многих факторов, характеризующихся большим набором параметров оценивания, среди которых группы физико-географических факторов, климатических условий и характер антропогенного воздействия являются определяющими. Уместно было бы обсудить и характерный временной интервал для отражения уязвимости.

4. На стр.9–10 автореферата диссертант перечисляет набор критериев, который «должен представлять собой сочетание геоморфологических,

гидрологических, почвенных и других параметров». Далее следует описание всех 8 критериев, которые автор, по крайней мере, на с.9 называет *показателями*.

Это часто встречающаяся ошибка, обусловленная отсутствием основных дефиниций в работах. *Показателем* называют выраженную числом характеристику какого-либо свойства природного объекта, процесса или решения. *Признак* - неоднозначная, способная изменяться величина, характеризующаяся в процессе исследования. Признаки могут использоваться как критерии классификаций, формирования шкал. *Критерий* - признак, на основании которого проводятся: оценка состояния природного объекта или его свойств (например, качества среды, продуктивности, устойчивости, благополучия, напряженности, степени трансформации и др.); классификация объектов, явлений, свойств; сравнение альтернатив (возможных вариантов решения задачи).

5. Несколько слов о типе устойчивости и выборе необходимых и достаточных параметров для оценки устойчивости ландшафта. У автора их 8 (см., например, табл.1 автореферата, с.10). Тип устойчивости (1-й тип - адаптационная, 2-й тип - регенерационная) автором не обсуждается. С начала 1990-х гг. в перечни параметров для оценки устойчивости ландшафтов авторы включали признаки, характеризующие отличительные особенности ландшафтов: радиационный баланс; радиационный индекс сухости; ветровой режим: а) количество дней со штилями в году; б) количество дней с сильными ветрами; интенсивность геоматических процессов (неотектоническая активность, сейсмичность, тип рельефа, свойства и особенности пород); устойчивость составных частей ландшафта (доминантных и детерминантных урочищ), контрастность урочищ в ландшафте; защищенность грунтовых вод и др. (см., например, Снакин В.В., Мельченко В.Е., Бутовский Р.О. и др. Оценка состояния и устойчивости геосистем. М. ВНИИ природа, 1992, 127 с., - отсутствует в списке литературы в диссертации). Дополнительно к этим признакам в перечень параметров необходимо включать признаки, характеризующие внешнее воздействие на ландшафт, и влияющие на его устойчивость к воздействию. Другими словами, признаки также должны быть репрезентативны для целей экологического (экосистемного) нормирования.

Автор обосновал собственный набор критериев, по-видимому, с акцентом на регенерационную устойчивость (уязвимость). В пользу этого говорят определяющие механизмы сохранения устойчивости в представлении автора. Это «миграционные каналы транспортировки вещества в пределах ландшафта», «миграция поллютантов через поверхностные водотоки», «формирование стока (миграции химических загрязнителей) и эрозионных процессов», «пути миграции и накопления поллютантов», «особые условия использования» и т.п. Таким образом формируется своеобразный «каркас потоков вещества» в ландшафте, обеспечивающий способность ландшафта сохранять свои свойства и параметры режимов в условиях действующих внутренних и внешних возмущений, а, точнее, способность ландшафта возвращаться в исходное состояние после временного внешнего воздействия на него. Ключевым термином такого подхода мог стать «транзит вещества» через составные части ландшафта (геосистемы). Если геосистема способна осуществлять транзит, значит, она способна восстанавливать свои свойства и параметры режимов в условиях внешних воздействий и является устойчивой по 2-му типу. Но тогда, близость к речной сети и сама речная сеть, большие уклоны земной поверхности, близость к водотоку, высокая густота речной



сети должны свидетельствовать о высоком транзите и т.о. низкой уязвимости (высокой устойчивости) по 2-му типу (регенерационная). На картах автореферата (рис.1 и 2) эти зоны, наоборот отражают повышенную уязвимость ландшафта. То же и в табл.1: максимальные значения уклона земной поверхности  $20-17^{\circ}$  соответствуют градации «высокая уязвимость». То же для параметров 1 и 3 табл.1.

Неясно, также, через какие признаки в оценке уязвимости (устойчивости) может быть явно учтено оказываемое воздействие (химическое, механическое). В этом случае система также может сохранить свой класс (устойчивости или уязвимости) или перейти в другой класс, если норма воздействия будет превышена.

6. На стр.7 автореферата диссертант пишет: «Невыясненным остается значение показателя устойчивости экосистемы как индикатора экологического благополучия» (Дмитриев, 1995). Спасибо за ссылку. Даю пояснение. В современных зарубежных исследованиях состояния эко- и геосистем ключевыми понятиями являются биологическая оценка (Biological Assessment) и биологическая целостность (Biological Integrity). Биологическая целостность на западе часто рассматривается как способ определения здоровья экосистемы, а «здоровье экосистемы», начиная с трудов Haskell et al. (1991); Meyer (1997); Chessman (2002) и др., в основном, связывают с ее устойчивостью, и если устойчивость нарушена, то такая экосистема, по мнению исследователей, теряет свой исходный (здоровый) статус. В конце 1990-х годов было показано (Дмитриев, 2000), что при получении выводов о степени устойчивости (уязвимости) системы не следует отождествлять устойчивость с *экологическим благополучием*. Например, при высоком загрязнении геосистемы она может оказаться достаточно устойчивой к загрязнению, но это не свидетельствует о её благополучии. Был сделан вывод о необходимости применения аксиологического подхода и аксиометрии (квалиметрии, экологической квалиметрии) в оценке эмерджентных свойств сложных систем. На основе аксиологического подхода с позиций антропоцентризма или биоцентризма, или на основе сознательного совмещения подходов, формулируются необходимые и достаточные признаки и разрабатываются модели-классификации интегральной оценки экологического благополучия. Признаками экологически благополучной экосистемы нами было предложено считать: 1) оптимальную продукцию ресурсного звена; 2) оптимальную биомассу ресурсного звена; 3) высокое видовое разнообразие биоты; 4) высокое качество среды; 5) высокую устойчивость к изменению параметров естественного и антропогенного режимов; 6) низкую скорость токсического загрязнения; 7) низкую скорость ацидофикации; 8) высокую скорость самоочищения; 9) способность сохранять названные выше признаки длительное время. Перечень этих признаков позднее был дополнен такими критериями, как: степень экологического стресса, испытываемого компонентами биоты при воздействии (Васильев, Дмитриев, Жиров, Огурцов, 2010); низкие риски наступления неблагоприятных событий (Примак Е.А., 2009); низкий геоморфологический риск (Васильев, Дмитриев, Жиров, Огурцов, 2010) и др. Таким образом, результаты оценки устойчивости на втором этапе свертки показателей входят в интегральную оценку благополучия эко- и геосистем с учетом равновесности или различных приоритетов моделирования весовых коэффициентов на первом и втором уровнях свертки показателей. Результаты интегральной оценки экологического благополучия неоднократно публиковались нами в открытой печати, например: Alexeeva O.N., Guzheva I.N., Dmitriev V.V. The



development of approach to the water reservoir ecological prosperity assessment. 3rd Symposium «Quality and Management of Water Resources» Saint Petersburg, Russia, June 16-18, 2005. Book of proceedings. Scientific Editors V.V.Dmitriev, V.I.Sergeev Saint Petersburg, Изд. ГУП «Типография «Наука», 2005, с. 9-17; Дмитриев В.В. Развитие методологии интегральной оценки экологического благополучия водного объекта. «Речной сток: пространственно-временная изменчивость и опасные гидрологические явления». Сборник трудов Третьей конференции Научно-образовательного центра. 13 ноября 2014 г. Москва, Россия. Отв. редактор д.г.н. Алексеевский Н.И., с.112-131; Дмитриев В.В. Интегральная оценка экологического благополучия водного объекта: новый подход, результаты. Материалы международной научно-практической конференции «Обеспечение гидрометеорологической и экологической безопасности морской деятельности» (16-17 октября 2015 года, Астрахань, Российская Федерация). Астрахань, 2015, с.43-45 и др.

7. Ссылки диссертанта на публикации различных авторов не всегда точны. Например, на с.11 автореферата (первый абзац) следует ссылка на использование «рандомизированных сводных показателей». По тексту идет ссылка на работу (Хованов, 2006). На самом деле, речь должна идти о монографии *Хованов Н.В. Анализ и синтез показателей при информационном дефиците*. СПб. Изд-во СПбГУ, 1996, 196 с (в списке литературы имеется). В этой работе автор описал возможность использования *нечисловой* (порядковой), *неточной* (интервальной) информации, которая чаще всего бывает и *неполной* (не для всех весовых коэффициентов заданы нетривиальные равенства и неравенства, соответствующие интервальной и порядковой информации) в оценочных исследованиях. Нечисловая, неточная и неполная информация (т.н. «*ннн*»- информация) в этом случае индуцирует целое множество допустимых наборов весовых коэффициентов при получении интегральных оценок. Для преодоления этого затруднения Н.В. Хованов с начала 1990-х гг. использовал *байесовскую модель рандомизации неопределенности*. Идея этой модели восходит к работе Томаса Байеса (1702-1762) и состоит в переходе от неопределенного выбора весовых коэффициентов к случайному (рандомизированному) выбору их из множества всех допустимых наборов весовых коэффициентов. Таким образом, исследователь получает случайные весовые коэффициенты и случайные (рандомизированные) интегральные показатели.

В целом работа написана интересно, автором вынесены на обсуждение результаты обработки большого количества мониторинговых данных, предложены интересные, хотя и дискуссионные выводы. Вышеперечисленные замечания вызваны интересом к работе, не меняют общего хорошего впечатления от диссертации как научно-квалификационной работе.

Диссертационная работа Косорецких Ивана Ивановича представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, в которой отражены разработка и практическое использование геоинформационной модели уязвимости ландшафтов с использованием ГИС-технологий для выявления потенциальной опасности источников техногенного воздействия и обоснования выбора оптимального размещения объектов промышленности и инфраструктуры. Работа вносит важный



вклад в изучение и решение геоэкологических проблем региона (Калининградской области).

По теме диссертации автором опубликованы 7 научных работ, в том числе 3 работы – в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ. Публикации соответствуют заявленной теме исследования. Автореферат соответствует защищаемым положениям и в целом отражает содержание работы.

Выполненный автором труд соответствует уровню диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата наук. Приведенные в диссертации результаты являются новыми и в совокупности отражают многолетние исследования автора.

Достоверность результатов определяется достаточно большим количеством использованного материала наблюдений, обобщенных автором, опытом применения различных методов для практической реализации обозначенных задач.

Диссертационная работа «ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ ЛАНДШАФТОВ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ К АНТРОПОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ» представляет собой завершённое научно-квалификационное исследование на актуальную тему, содержащее авторское решение научной задачи – разработки и практического использования моделей-классификаций интегральной оценки уязвимости ландшафтов Калининградской области, имеющей существенное значение для специальности ВАК 25.00.36 – Геоэкология, которое соответствует критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 № 842-28; критериям пункта 7 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 30.01.2002 г. №74 (в редакции постановления Правительства РФ от 20.06.2011 г. №475); соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям и паспорту специальности, а ее автор Кесорецких Иван Иванович, **заслуживает присуждения ему искомой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 Геоэкология (науки о Земле).**

Профессор кафедры Гидрологии суши  
Института наук о Земле  
Санкт-Петербургского государственного  
Университета, д.г.н. по специальности  
11.00.11-охрана окружающей среды и  
рациональное использование природных  
ресурсов; профессор кафедры Прикладной  
экологии Российского государственного  
гидрометеорологического университета, проф.



В.В.Дмитриев  
Дмитриев Василий Васильевич

Почтовый адрес:  
10 линия В.О., д.33-35, Санкт-Петербург, 199178  
Тел. (812) 323-32-52  
e-mail: vasilij-dmitriev@rambler.ru

19.11.2015

*Подпись*



*Дмитриева ВВ*  
*Сл-7*