

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

**Данилова Владимира Анатольевича на диссертационную работу  
Домнина Дмитрия Александровича «Геоэкологическая оценка и  
районирование водосборных бассейнов Калининградской области»,  
представленную на соискание учёной степени кандидата географических наук  
по специальности 25.00.36 – Геоэкология (геогр.) (науки о Земле)**

### **Актуальность выполненной работы.**

Калининградская область является уникальным субъектом Российской Федерации, поскольку является российским полуэксclave среди восточноевропейских государств, вынужденная учитывать в своем экономическом развитии не только национальные экологические нормы и правила, но и отдельные европейские. Второй уникальной чертой является биоразнообразие Куршского и Вислинского заливов Балтийского моря, которые позиционируются как трансграничные эвтрофные эстуарии лагунного типа с низким уровнем солёности.

Бесконтрольная селитебная застройка и промышленное производство, сточные воды которых направлены в прибрежные морские акватории и вызывают рост биогенной нагрузки и, следовательно, увеличение вероятности неблагоприятных геоэкологических последствий для береговой зоны и региона в целом. В этом плане активизируется процесс эвтрофикации, происходит изменение в видовом составе, нарушается функционирование биологической пищевой цепи, что может привести к кислородному истощению, дальнейшему изменению в структуре биологических сообществ и гибели фауны.

Поэтому предложенный соискателем подход, основанный на системе разработанных и применяемых на практике национальных и европейских индикаторов, раскрывающих степень антропогенного воздействия и способность территории к самоочищению, является интересным и современным, и как нельзя более соответствует поставленной цели - геоэкологической оценке современного состояния и районирования поверхностных водосборных бассейнов рек Калининградской области.

### **Научная новизна и достоверность работы.**

Практика показывает, что поиск наиболее оптимального сочетания ландшафтно-хозяйственных функций территории невозможно без научного и информационного обеспечения, поэтому чётко сформулированные и обоснованные соискателем задачи, обозначенные как, анализ структуры водосборов, подготовка схемы административно-бассейнового разделения, разработка системы индикаторов, оценка геоэкологического состояния и проведения геоэкологического районирования водосборов рек Калининградской области, а также пути решения поставленных задач логичны и последовательны.

Соискателем впервые, на основе применения бассейновой модели для территории Калининградской области, разработана подробная методика интегральной оценки вклада рек в биогенную нагрузку на прибрежную зону Балтийского моря, проведено геоэкологическое районирование территории, что сделано впервые и является оригинальным.

Следует отметить, что применение в работе классических и современных методов исследований, картографического, сравнительно-географического, математико-статистического, моделирования и районирования, в том числе с применением инструментария ГИС-технологий, безусловно, повысило уровень достоверности полученной информации.

### **Практическая значимость и ценность полученных результатов.**

Результаты геоэкологического районирования территории Калининградской области послужат основанием для более точной корректировки плана оптимизации хозяйственной деятельности на региональном и муниципальном уровнях, с целью снижения геоэкологической нагрузки на Куршский и Вислинский заливы Балтийского моря и региона в целом.

Ценность диссертационной работы заключается в возможности применения разработанной методики геоэкологического районирования Калининградской области с использованием набора агрегированных индексов (степень антропогенного воздействия, способность водосборов к самоочищению и к транзиту биогенных элементов) при изучении других приморских регионов.

## **Реализация результатов исследований и апробация работы.**

Основные положения диссертационной работы доложены на научно-практических конференциях разного уровня и отражены в 24 опубликованных научных работах, из которых 3 – коллективные монографии (атласы), а 5 - в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК.

Не вызывает сомнений личный вклад диссертанта, выполнившего сбор и подготовку исходной информации, формирование базы пространственных данных, разработку методики, расчёты, графические построения, картографирование, осуществлявшего анализ и обобщение результатов.

## **Оценка содержания работы, ее завершенность в целом, замечания по диссертации.**

Диссертационная работа изложена на 142 страницах компьютерного текста и состоит из введения, 4 глав и заключения. Содержит 18 таблиц и 62 рисунка. Список использованной литературы включает 172 наименования, из которых 45 на иностранном языке.

Диссертация представляет собой законченный научный труд, написана хорошим литературным языком, богато иллюстрирована картографическим и графическим материалом.

**Во введении** автор даёт общую характеристику работы, обосновывает актуальность темы и направления исследований, формулирует научные положения, выносимые на защиту.

Основные научные результаты диссертационной работы сформулированы диссидентом в четырёх положениях, выносимых на защиту.

1. Методика интегральной оценки вклада отдельных водосборов рек Калининградской области в нагрузку по биогенным элементам на прибрежную зону Балтийского моря. Методика основана на использовании предложенной диссидентом системы индикаторов и данных официальной статистики.

2. Схема бассейново-административного деления Калининградской области, иллюстрирующая структуру взаимного пересечения водосборов и административно-территориальных единиц.

3. Геоинформационная система, содержащая исходные данные для водосборов рек Калининградской области на основе информации 2001-2015 гг. и результаты применения предложенной индикаторной системы.

4. Результаты геоэкологического районирования Калининградской области по агрегированным индексам степени антропогенного воздействия, способностей водосборов к самоочищению и к транзиту биогенных элементов.

**В первой главе** диссертации соискателем приводится понятие индикатора и специфика индикационного подхода в территориальных исследованиях,дается обзор применения различных систем индикаторов. Выявлено, что количество используемых индикаторов и их набор, в первую очередь, определяется целями использования индикаторной системы, при этом набор показателей подбирается так, чтобы охарактеризовать природную и антропогенную составляющие системы. Только в 3 из 19 индикаторных систем реализуется бассейновый подход, при этом ни одна из систем не может быть применена к Калининградской области по причине несопоставимости с данными официальной государственной статистики или направленности на решении других задач. На основании этого автор делает вывод: для решения поставленных задач необходимо выделение комбинаций показателей из различных индикационных систем.

**Во второй главе** автором рассматриваются системы водосборных бассейнов рек Калининградской области, отмечается трансграничный характер водосборов юго-восточной Балтики, приводится методика оценки площадей и политико-административное деление региона. Территория Калининградской области принадлежит двум международным (или трансграничным) речным бассейнам, где часть речного стока приходит с сопредельных государств - Польши и Литвы. Отмечается расхождение в литературных данных информации о площадях водосборных бассейнов, поэтому автором для дальнейших расчетов и анализа используются показатели, полученные с использованием инструментов ГИС по данным общегеографических карт и уточненные по цифровым моделям рельефа.

Предложенное в диссертации бассейново-административное деление водосборов в пределах Калининградской области выносится как второе защищаемое положение, которое иллюстрирует существующее несоответствие природных границ водосборных бассейнов и границ муниципальных образований Калининградской области. Этому положению, важному с практической точки зрения, соискатель отводит значительный объём текста. Итогом исследования является Схема расположения частей административных единиц внутри водосборных бассейнов в пределах Калининградской области и пояснительное описание к ней. Работа Д.А.Домнина ещё раз показала, что, как и для большинства

регионов России, границы административных образований Калининградской области не соответствуют природным границам речных систем. Поэтому любой из речных бассейнов соответствующего порядка принадлежит к нескольким административным образованиям, что существенно осложняет соблюдение экологических норм на их территориях. Предложенная автором диссертации методика районирования позволяет, путём пересчёта муниципальных статистических данных, относить эти данные к тем или иным водосборным бассейнам и определять антропогенную нагрузку на бассейн.

**В третьей главе** диссертации даётся описание отдельных групп системы индикаторов для оценки геоэкологического состояния водосборных бассейнов Калининградской области, приводится описание структуры и функционирования ГИС-системы для обработки и вычисления данных.

Соискателем представлена система, состоящая из 15 индикаторов, объединенных в 3 группы по индексам: антропогенной нагрузки, способности территории к самоочищению и её транзитной способности. К первой группе отнесены индикаторы, характеризующие процессы хозяйственной деятельности прямо и опосредованно влияющие на качество вод; ко второй – индикаторы, отражающие или описывающие компоненты геосистемы, способствующие процессам самоочищения и удержания биогенов; к третьей – показатели, характеризующие возможность выноса с территории загрязняющих веществ.

Представленные индикаторы были отобраны в результате тщательного анализа отечественного и зарубежного опыта. Заслугой автора является группировка индикаторов по ландшафтно-геохимическим функциям: загрязнители, поглотители, транзитеры. Дальнейший расчёт индексов базировался на опробованном и использованном различными авторами балльно-индексном методе, с применением статистических методов, нашедших своё отражение так же в общей оценке всего набора данных. Описание результатов выражалось в серии тематических карт, отражающих результатов расчёта индексов.

В главе представлено поэтапное формирование и наполнение геоинформационной системы для водосборных бассейнов Калининградской области. Оно включает: подготовку базовой пространственной информации; насыщение данными и пространственный анализ. Картографической основой ГИС является физико-географическая карта масштаба 1:200 000, дополненная атрибутивными базами данных социально-экономической информации (временной

охват 2001-2015 гг.) и результатами моделирования индикаторной системе (антропогенного воздействия, способности территории к самоочищению и транзитной способности водосборов). Геоинформационная система является модифицируемой и расширяемой, позволяет автоматически обновлять информацию на основе внесения новых временных срезов или уточнения исходных данных. Созданная автором ГИС решает одну из задач диссертации, так как на практике оперативная обработка большом массива различных данных и предоставление информации в доступном наглядном картографическом виде возможно только с применением автоматизированных систем, в том числе геоинформационных, обладающих набором инструментов систематизации и анализа пространственно-временных данных.

**В четвёртой главе** диссертации отражена методика геоэкологического районирования и оценки водосборных бассейнов территории Калининградской области, проводится верификация полученных данных.

Предложенная в работе методика геоэкологического районирования, позволила дифференцировать территорию Калининградской области и получить набор интегрированных карт распределения значений соответствующих индексов. Соискателем проводится анализ корреляционных зависимостей между индикаторами геоэкологических условий на водосборных бассейнах рек Калининградской области. На основе учёта 12 индикаторов (по 4 в каждой группе) делается геоэкологическое районирование водосборных бассейнов по индексам антропогенного воздействия, способности территории к самоочищению и транзитной способности. Затем проводится объединение речных водосборных бассейнов в ареалы со схожими ландшафтно-геохимическими условиями. Создаётся набор тематических карт. Предложенная методика разделения водосборов по агрегированным индексам была верифицирована. Результаты численного моделирования биогенного стока и удержания биогенных элементов для отдельных водосборных бассейнов рек, полностью расположенных в пределах Калининградской области показали устойчивую прямую взаимосвязь между индексами комплексной оценки современного состояния водосборов Калининградской области и результатами моделирования, отражающими реакцию природной среды на существующее и возможное поступление биогенных веществ.

При интегральном же рассмотрение всех индикаторов одновременно с использованием кластерного анализа на территории Калининградской области

автор выделил 5 кластеров: один с существенным антропогенным воздействием, слабой способностью к самоочищению и транзиту, требующий незамедлительного снижения нагрузки, обозначенному в работе как «неблагополучный»; один район, подвергающийся слабой нагрузке, обозначенный как «благополучный»; и три «переходных» района, для которых интегральное состояние по характеристикам антропогенной нагрузки и способности к самоочищению находятся на среднем уровне, и которые, по мнению автора, в случае принятия мер по снижению нагрузки могут перейти в категорию «благополучных».

Соглашаясь в целом с выводами соискателя, сделаем ряд замечаний.

#### **Замечания по диссертации в целом:**

1. Проведённое исследование касается только территории Калининградской области, вместе с тем, во второй главе подробно описано и приведены схемы трансграничной составляющей практически всех водосборных бассейнов этого небольшого региона. Соответственно напрашивается вопрос, а почему не сделан анализ для соседних территорий иностранных государств, чья хозяйственная деятельность влияет на качество поверхностных вод Калининградской области.

2. Пространственной основой ГИС послужила физико-географическая карта масштаба 1:200 000, которая по характеру генерализации данных не может обеспечить точное отражение и вычисление картометрических показателей, в то время как для составления схем территориального планирования используются картографические основы более крупного масштаба: 1:25 000 и даже 1:10 000.

3. Для заполнения атрибутивных данных по водосборным бассейнам автором предлагается интерпретация статистических данных муниципальных образований основанная на понятии «веса» участка (доли от общей площади МО), что нормально только для территорий с равномерным распределение различных видов хозяйственной деятельности. В других случаях такой подход ведет к неоднозначности и несоответствию реальной ситуации. Автор почему то не воспользовался инструментарием ГИС-технологий, в частности, функцией топологического «оверлея» для прямого расчета пространственно выполненных показателей.

4. Среди набора показателей для геоэкологической оценки не было обращено достаточное внимание на исследование корреляционных зависимостей средней степени между различными группами индексов. Например, между показателями ORG «Внесение минеральных и органических удобрений» и Nbio «Площадь

природных и частично-природных биотопов» зависимость составила -0,63 в целом и -0,73 (с исключением 3 бассейнов с максимальной антропогенной нагрузкой), для Nbio «Площадь природных и частично-природных биотопов» и FM «Модуль стока» значения составили -0,56 и -0,64, что может быть основанием для исключения индикаторов из расчета по причине их взаимного дублирования. Тоже касается показателя FOR «Лесистость» к AsS «Способность к самоочищению в зависимости от дренирующих свойств почв» с значениями -0,52 и -0,58 соответственно.

5. Мало оправдано использование приёма в нормировании индикаторов, описываемых параметрами разной размерности ( $\text{км}/\text{км}^2$ , %,  $\text{м}^3/\text{с}$  и т.д.) к относительным величинам в диапазоне от 0 до 1 (где «0» соответствует отсутствию признака, а «1» – его максимальному проявлению) с использованием линейной шкалы - ведь в природе при линейном росте фактора воздействия происходят на определенном этапе качественные изменения.

6. В заключительной части диссертации приводится комплексная геоэкологическая оценка и районирование водосборных бассейнов Калининградской области, но, к сожалению, в выводах отсутствуют рекомендации для целей рационального использования и охраны водных объектов в границах муниципальных образований, столь необходимые на уровне генеральных планов и схем землепользования поселений.

7. В тексте диссертации в отдельных случаях имеются редакционные и стилистические ошибки, например: подпись «Рисунок 4.8» повторяется дважды на странице 116 и 118, из-за чего сбиваются номера рисунков 4.9 и 4.10; слово «Таблица 4.6» повторяется дважды на странице 115 и 119.

Однако сделанные замечания не снижают общей положительной оценки рецензируемой диссертационной работы, которая может быть охарактеризована как полноценное квалификационное научное исследование.

Анализ диссертации и опубликованных работ показывает, что содержащиеся в них материалы достаточно полно освещают результаты исследований, отражают основные положения диссертационной работы. Выводы и предложения производству представленные в работе вполне корректны, логичны, обоснованы и согласуются с результатами исследований.

Изложенный в автореферате материал соответствует содержанию диссертации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, диссертация Домнина Дмитрия Александровича «Геоэкологическая оценка и районирование водосборных бассейнов Калининградской области» является законченной научно-квалифицированной работой и полностью соответствует требованиям п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановление Правительства Российской Федерации № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Дмитрий Александрович Домnin заслуживает присуждения учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 - Геоэкология.

Официальный оппонент,

Владимир Анатольевич Данилов

Кандидат географических наук (специальность 25.00.36 – Геоэкология), доцент кафедры геоморфологии и геоэкологии географического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»

12.08.2017г.

Адрес: 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, дом 83

Тел. +7 (8452) 21-07-92, e-mail: kohavi@yandex.ru

Подпись В.А. Данилова заверяю.

Директор по науч.

