

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Натальи Викторовны КОСТИНОЙ

«Интегральная оценка устойчивого развития территорий Волжского бассейна с применением экспертной информационной системы REGION»,
представленную к защите на соискание ученой степени доктора
биологических наук по специальности
03.02.08 – экология (биологические науки).

Актуальность. Понятие «устойчивое развитие», появившись в 80-х годах прошлого столетия, прочно вошло в обиход ученых и политиков после конференции ООН по окружающей среде и развитию (1992 г, Рио-де-Жанейро). Под устойчивым развитием понимается такой процесс социо-эколого-экономических изменений, при котором удовлетворение потребностей нынешних поколений осуществляется без ущерба для возможностей будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. За прошедшие 30 лет человечество продвинулось в понимании этого процесса, но очень мало сделало для его реализации. Одной из причин такого рода «торможения» является отсутствие адекватных этому процессу методов его изучения, контроля и прогнозирования. Поэтому актуальность диссертационного исследования Н.В. Костиной, связанного с разработкой комплекса взаимосвязанных индикаторов и индексов устойчивого развития и информационно-моделирующей системы для управления устойчивым развитием региона на примере Волжского бассейна, не вызывает сомнения.

Цель проведенного исследования состояла в анализе состояния социо-эколого-экономических систем (СЭЭС) территории Волжского бассейна и построении прогнозов устойчивого развития региона с использованием экспертно-информационной системы (ЭИС) REGION, разработанной при активном участии автора. Для достижения поставленной цели необходимо было *решить ряд задач*: предложить совокупности индексов и индикаторов и разработать метод интегральной оценки по комплексу индексов и индикаторов устойчивого развития, позволяющих оценить социо-эколого-экономическое состояние административных единиц Волжского бассейна; проанализировать пространственное распределение показателей биоразнообразия на примере территории Самарской области; произвести социо-эколого-экономическую оценку пространственного

распределения комплексных показателей с помощью ЭИС REGION на примере территории Волжского бассейна.

Научная новизна. В работе получены новые научные результаты, обладающие высокой степенью новизны. Автором предложены и апробированы новые подходы и методические средства комплексного анализа современного состояния СЭЭС территорий Волжского бассейна и Самарской области; на основе принципов системной экологии определены совокупности индикаторов и индексов, позволяющие интегрировать разнородную информацию о показателях состояния сложных СЭЭС регионов; с использованием оригинальной ЭИС REGION на основе учета сценариев устойчивого развития территорий выявлены тенденции изменения биоразнообразия в зависимости от антропогенных и природных факторов; на основе выбранных индикаторов и индексов устойчивого развития впервые для территории Волжского бассейна дана интегральная оценка СЭЭС и проведена классификация регионов Волжского бассейна по степени устойчивого развития.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов диссертационного исследования Н.В. Костиной следует из глубокого анализа отечественной и зарубежной литературы в объеме, достаточном для получения достоверных результатов и выводов. А также подтверждается результатами проведенного комплексного поэтапного исследования с применением современных методов, соответствующих каждому этапу исследования. Методически обоснованные подходы и тщательная статистическая обработка огромного массива эмпирических материалов позволяют считать достаточно обоснованными выводы, которые полностью соответствуют сформулированным задачам исследования.

Практическая значимость. Результаты, полученные в ходе диссертационного исследования, позволяют решить ряд практических задач, связанных с комплексным анализом состояния СЭЭС территорий Волжского бассейна; оценивать уровень антропогенной нагрузки; прогнозировать развитие экологической обстановки с помощью модельных «сценариев» и на этой основе формулировать рекомендации по достижению экологической безопасности, устойчивого развития и направлений социально-экологической реабилитации территорий, определять приоритетность регионов по тем или иным показателям устойчивого развития. Практическая значимость работы подтверждена и тем, что материалы исследований переданы в Министерство

регионального развития РФ, включены в «Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации», используются в учебных курсах в ряде университетов, в частности, в Самарской области.

Диссертационное исследование Н.В. Костиной *соответствует пунктам 4 – 6* (системная экология, прикладная экология и экология человека) паспорта специальности 03.02.08 – экология (биология).

Структура и объем диссертации. Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов и приложения и изложена на 265 страницах текста. Работа содержит 108 рисунков и 32 таблицы. Список цитированной литературы включает 344 наименования (в том числе, 24 на иностранных языках).

Основные научные результаты.

В *первой главе* «Анализ разработанных систем индексов и индикаторов для целей устойчивого развития территорий. Роль информационных систем в оценке состояния социо-эколого-экономических систем» (с. 12-35) был проведен основательный аналитический обзор литературы по исследуемой проблеме, подробно обсуждаются существующие индексы и индикаторы устойчивого развития.

Глава 2 «Экспертно-информационная система REGION» (с. 36-98) посвящена описанию эколого-информационной системы REGION (концепция её построения, формализация пространственного описания территории, схема и структура базы данных и ее возможности, алгоритмы обработки, визуализация показателей и пр.). Здесь необходимо отметить, что Н.В. Костина является автором двух персональных монографий по теме диссертации, посвященных ЭИС REGION (указанных в диссертации под номерами 91 и 92, а в автореферате – под номерами 16 и 17), которые используются специалистами для решения своих конкретных задач, в том числе и с применением ЭИС REGION (см., например, Шустов М.В., Полянсков Ю.В., Биктимиров Т.З. База данных "REGION-ULAYANOVSK" как объект рационального природопользования Ульяновской области // Экологические проблемы бассейнов крупных рек. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1993. С. 277). Разработанная ЭИС REGION зарегистрирована Роспатентом (Свидетельство о гос. регистрации базы данных № 2015620402 от 27 февраля 2015 г.).

В *третьей главе* «Оценка и пространственный анализ видового разнообразия Самарской области, тенденций его изменения под

воздействием антропогенных факторов» (с. 99-159) обсуждаются результаты использования ЭИС REGION для оценки состояния территории Самарской области по редким видам сосудистых растений, по некоторым таксономическим единицам флоры в целом и, например, по видовому составу отдела папоротникообразных, пресмыкающихся, млекопитающих. Подробно описаны сценарные эксперименты по выявлению тенденций изменения биоразнообразия под воздействием антропогенных факторов.

Глава 4 «Оценка экологического состояния территории по комплексу показателей с использованием ЭИС REGION» (с. 160-182) повествует об оценках изменений экологического состояния Волжского бассейна, полученных разными методами (в т. ч. с использованием обобщенной функции желательности Харрингтона, в основе построения которой лежит идея преобразования натуральных значений частных показателей в безразмерную шкалу).

В *главе 5* «Статистический анализ пространственно-временного распределения индексов и индикаторов устойчивого развития (с. 183-214) основное внимание уделено статистическому анализу территории Волжского бассейна с использованием таких важных индексов (используемых, прежде всего, в международной практике, для сравнения СЭС стран и континентов), как индекс развития человеческого потенциала и показатель «экологического следа». Обсуждается их взаимосвязь с другими индексами устойчивого развития на примере Волжского бассейна; предложена оригинальная интегральная оценка индексов устойчивого развития территорий Волжского бассейна.

Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертационной работы.

К сожалению, рассматриваемая работа не свободна от недостатков. Ниже приводится перечень основных из них.

Замечания.

1. Согласно сформулированной цели диссертации (стр. 6), проведение анализа состояния социо-эколого-экономических систем и построение прогнозов устойчивого развития можно рассматривать как два равноценных направления исследования. Однако непонятно, по каким причинам вопросам прогнозирования посвящена не отдельная глава, а лишь раздел 2.5 во второй главе, предназначенной для изложения

методических вопросов. Следует дать пояснения в связи с этим замечанием.

2. В работе недостаточно четко сформулированы итоги проведенного аналитического обзора состояния отечественных и зарубежных исследований и разработок по теме диссертаций. Необходимо дать пояснения, какие разработки по этой тематике используются в настоящее время в нашей стране и за рубежом.
3. В разделе 1.1 обсуждаются понятия индикаторов и индексов, однако соотношения этих понятий (хотя бы их сходства и различия) на концептуальном уровне не рассмотрены, что затрудняет понимание результатов, полученных в анализе при их совместном использовании.
4. Необходимо пояснить, насколько обоснован теоретически в диссертации или в опубликованных работах соискателя выбор «пороговых» значений для «критического» и «эталонного» состояний социо-эколого-экономических систем региона.
5. В таблице 2 на стр. 42 диссертации приведен Рубрикатор тем. Однако в диссертации не приводится обоснование выбора тем в Рубрикаторе, что не позволяет судить о полноте предлагаемого Рубрикатора.
6. Для оценки биоразнообразия Самарской области автор ограничился использованием различных групп высших сосудистых растений, а также позвоночных животных. При этом не учитывались данные о распределении беспозвоночных (в первую очередь, насекомые). Учет этих данных позволил бы получить более полную оценку биоразнообразия.
7. В главе 4 рассматривается использование обобщенной функции желательности Харрингтона, которая действительно позволяет «объединять» параметры разной размерности и различные качественные показатели в один индекс. Однако при этом в ней все отклики признаются равновесными, хотя на практике это далеко не так. Хотелось бы получить пояснения от соискателя, как он «выходит из положения» в этом случае?
8. В диссертации отмечается, что "экологический след" в Волжском бассейне в 4,3 раза превышает биологическую емкость, что является основанием для обсуждения возможных (допустимых) мер по снижению этой величины, по крайней мере, в Волжском регионе, до уровня развитых стран, что, к сожалению, в диссертации не рассматривается.
9. По данным рис. 71 (стр. 147) вес так называемых неучтенных факторов можно оценить величиной около 30 %. В диссертации не обсуждаются

возможности сокращения этой величины, например, в будущих исследованиях.

10. Практически вся используемая для задач анализа и прогноза устойчивого развития информация является пространственной. Опыт последних одного-двух десятилетий показал высокую эффективность применения географических информационных систем (ГИС) и ГИС-технологий в задачах территориального управления. В обзорной части диссертации автор упоминает некоторые из широко распространенных современных ГИС, например, ArcGIS, ArcView и др., что показывает осведомленность автора в этой области. По нашему мнению, использование современных ГИС позволило бы существенно повысить эффективность функционирования средств анализа и прогноза в ЭИС REGION. Однако в диссертации никак не комментируются причины, почему не используются ГИС в разработках и исследованиях по тематике выполненной работы. Хотелось бы в порядке дискуссии на защите диссертации обсудить вопросы использования ГИС-технологий в задачах управления устойчивым развитием региона и, в частности, перспективы интеграции ЭИС REGION с современными ГИС

Указанные замечания носят, в основном, дискуссионный характер и не ставят под сомнение основные результаты и выводы диссертационной работы.

Заключение. Диссертация Н.В. Костиной выполнена на хорошем научном уровне, по своему содержанию, предмету и методам соответствует специальности 03.02.08 – экология (биологические науки), и является актуальным, самостоятельным научно-квалификационным исследованием, вносящим ценный вклад в науку. Работа содержит аргументированные теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как новые научно обоснованные решения важных экологических проблем, внедрение которых может внести значительный вклад в устойчивое развитие территорий. Результаты исследования в достаточной мере отражены в 15 статьях, опубликованных в рецензируемых научных журналах, в 2-х персональных монографиях. Разработанная в процессе выполнения диссертационной работы ЭИС REGION зарегистрирована в Роспатенте.

Диссертационная работа Н.В. Костиной «Интегральная оценка устойчивого развития территорий Волжского бассейна с применением экспертной информационной системы REGION» является результатом многолетних исследований актуальной проблемы устойчивого развития Волжского бассейна, полностью соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора биологических наук, а ее автор – **КОСТИНА Наталья Викторовна** – заслуживает присуждения ей ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биологические науки).

Официальный оппонент,
докт. физ.-мат. наук, профессор
Заслуженный деятель науки РФ

Ю.М. Полищук

Отзыв представил официальный оппонент:

Полищук Юрий Михайлович, доктор физико-математических наук,
главный научный сотрудник Центра дистанционного зондирования Земли
Автономного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Югорский научно-исследовательский институт информационных технологий».
Адрес места работы: 628011, г. Ханты-Мансийск, ул. Мира, д. 151
Телефон рабочий: 8 (3467) 359089
e-mail: yurpolishchuk@gmail.com

Подпись Ю.М.Полищука удостоверяю
Ученый секретарь института, к.т.н.



Л.И. Трутнева