

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу
Никифоровой Александры Александровны
«Регулирующие экосистемные услуги в условиях постконфликтных
территорий (на примере бассейнов рек Эль-Аси (Оронт) и Сунжи)»,
представленной к защите на соискание учёной степени кандидата
географических наук по специальности «1.6.21 - Геоэкология»**

По мере исторического развития общества и совершенствования технологий, масштаб воздействия вооруженных конфликтов на экологическую обстановку неизменно увеличивался. Вооруженные конфликты могут стать причиной необратимых изменений в окружающей среде, оказывать существенное негативное воздействие на климатические и природные процессы, нарушая естественный баланс экосистемы и приводя к долгосрочным негативным последствиям для всего человечества.

В связи с этим возникает необходимость активизации таких исследований и программ, которые будут направлены на разработку и совершенствование не только нормативных документов, ограничивающих или запрещающих преднамеренное воздействие на климат и природу в целях предотвращения экологических катастроф, вызванных, в том числе и милитаризмом, но и направленных на актуализацию неразрывной зависимости благополучия человека от функционирования природных систем.

Исходя из вышеизложенного, возрастает необходимость применения концепции экосистемных услуг, что подразумевает вклад экосистем в благосостояние человека, что является важным подходом для демонстрации взаимосвязи человека и окружающей среды, когда ценные ландшафты продолжают предоставлять услуги, необходимые для благосостояния человека.

В связи с этим, **актуальность диссертационной работы Никифоровой Александры Александровны** подчеркивает потребность исследований и мониторинга на территориях, переживших вооруженные конфликты, где восстановление деградированных территорий и их экосистемных услуг становится критическим для достижения Целей устойчивого развития ООН (ЦУР), особенно ЦУР 6 (Чистая вода и санитария) и ЦУР 15 (Сохранение экосистем суши).

В связи с этим **цель исследования** – комплексный анализ трансформации ключевых регулирующих экосистемных услуг с применением геоинформационных технологий и методов пространственного моделирования в бассейнах рек Эль-Аси (Оронт) и Сунжи, подвергшихся интенсивному антропогенному воздействию в результате вооруженных конфликтов.

Объект исследования – территории бассейнов рек Эль-Аси (Оронт) и Сунжи. **Предмет исследования** – динамика ключевых регулирующих экосистемных услуг территории бассейнов рек Эль-Аси (Оронт) и Сунжи, пострадавших от вооруженных конфликтов.

Для достижения цели решались следующие **задачи**:

1. Проанализировать существующие подходы и сформулировать теоретико-методическую основу для анализа ключевых регулирующих экосистемных услуг бассейнов рек.
2. Разработать методику анализа ключевых регулирующих экосистемных услуг бассейнов рек, базирующуюся на материалах дистанционного зондирования с использованием геоинформационного моделирования и полевых исследований, а также адаптировать ее для постконфликтных территорий бассейнов рек.
3. Изучить физико-географические и исторические факторы формирования ключевых регулирующих экосистемных услуг бассейнов рек Эль-Аси (Оронт) и Сунжи.
4. Провести анализ ключевых регулирующих экосистемных услуг речных бассейнов Эль-Аси (Оронт) и Сунжи, выявив их динамику в постконфликтных условиях.
5. Выработать рекомендации по устойчивому развитию речных бассейнов исследуемой территории на основе анализа и картографирования ключевых регулирующих экосистемных услуг для обеспечения экологической устойчивости и повышения потенциала регулирующих экосистемных услуг на деградированных территориях.

Содержание диссертационной работы, ее завершенность и целостность

Представленная к защите кандидатская диссертация Никифоровой А.А. содержит 156 страниц машинописного текста. Работа состоит из введения, 5 разделов, заключения, списка литературы, состоящего из 221 наименования. Работа включает 58 рисунков и 11 таблиц.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертационного исследования и построено в стиле краткого изложения каждой главы настоящей диссертации.

Во **Введении** (10 стр.) описано обоснование выбора темы исследования и её актуальность, сформированы основные элементы новизны диссертации, представлены объект и предмет исследования, определены цель и задачи исследования, представлены методическая основа и основные защищаемые положения, показаны теоретическая и практическая значимость результатов, личный авторский вклад, апробация работы.

Раздел 1 «Теоретико-методологические основы анализа экосистемных услуг на постконфликтных территориях» (13 стр.) состоит из 3 пунктов, которые, в свою очередь, четко делятся на две темы. В первой автор хоть и указывает, что на сегодняшний день совокупного или определенного понятия для определения экосистемных услуг не существует, но при этом приводит девять (!) понятий термина «экосистемные услуги» от разных авторов, что, безусловно, показывает высокую осведомленность диссертанта в данной сфере исследования. Затем Никифорова А.А. плавно переходит к описанию регулирующих экосистемных услуг как фундамента в стабилизации

экологических условий, создающих основу для предоставления всех прочих категорий экосистемных услуг.

Во второй теме автор описывает влияние вооружённых конфликтов на оказание экосистемных услуг. Никифорова А.А. указывает, что беллигеративные ландшафты она рассматривает как компонент кумулятивного воздействия человеческой деятельности, но исключает локальную реконструкцию постконфликтных изменений, требующих применения крупномасштабных методов полевых исследований.

Во втором разделе «Методика анализа ключевых регулирующих экосистемных услуг в бассейнах рек» (15 стр.) диссертант пишет об интеграции географического, исторического и геоинформационного анализа, которые были применены в работе. В разделе становится понятным, что ключевым компонентом в анализе экосистемных услуг на изучаемых постконфликтных территориях является применение модели InVEST, и для исследуемых бассейнов рек анализировались такие ключевые регулирующие экосистемные услуги, как депонирование углерода, обеспечение пресной водой, а также снижение риска наводнений.

В данном разделе Никифорова А.А. демонстрирует оперирование математическом аппаратом в анализе пространственных данных (стр. 37 – 41, стр. 45) и алгеброй растров, что позволяет отметить высокую методическую оригинальность и практическую целесообразность выполненной работы по оценке анализа ключевых регулирующих экосистемных услуг.

Третий раздел «Географические и исторические факторы трансформации территории бассейнов рек Эль-Аси (Оронт) и Сунжи» является самой объемной частью диссертационного исследования (более 50 страниц текста), обстоятельно и хорошо иллюстрированной картами, дополненной таблицами и графиками. В данном разделе также можно проследить две логических компоненты.

Во-первых, Никифорова А.А. детально рассматривает физико-географические особенности территории бассейна реки Эль-Аси (Оронт) и Сунжи, описывает почвы, проводит анализ 14 (!) морфометрических показателей рельефа (стр. 54), растительный и животный мир; приводит динамику среднегодовых температур воздуха за тридцатилетний период (стр. 58), что говорит нам о том, что автор не боится оперировать и анализировать многомерные ряды.

Во-вторых, диссертант достаточно удачно включает в раздел исторический контекст формирования современных ландшафтов исследуемых территорий с точки зрения последствий милитаризма. Видно, что автор диссертационного исследования хорошо оперирует знаниями о ландшафте не только в привычном «физико-географическом» контексте, но и в контексте «историко-политическом».

На фоне имеющихся данных о вооруженных конфликтах, Никифорова А.А. выделила исторические факторы трансформации как территории бассейна реки Эль-Аси (Оронт), так территории бассейна реки Сунжа.

В четвертом разделе (Анализ ключевых регулирующих экосистемных услуг бассейнов рек в разрезе постконфликтных условий) диссертационного исследования автор анализировал динамику регулирующих экосистемных услуг в бассейне реки Эль-Аси (Оронт) и Сунжи.

Никифоровой А.А. для бассейна реки Эль-Аси (Оронт) была выявлена выраженная пространственно-временная дифференциация трансформации экосистемных услуг под воздействием антропогенных и природных факторов: наиболее значительное изменение зафиксировано у услуги по регулированию лесного покрова, которая продемонстрировала связь с фазами вооруженного конфликта и требует первоочередных мер по восстановлению. В то же время услуга снижения риска наводнений и депонирования углерода сохранила относительную устойчивость, а обеспечение пресной водой показывает неопределенную тенденцию, обусловленную комплексом природно-антропогенных факторов.

Пространственно-временной анализ, выполненный Никифоровой А.А., показал, что среди регулирующих экосистемных услуг бассейна реки Сунжа наиболее значительному изменению подверглась услуга по обеспечению пресной водой. Об этом свидетельствует резкое падение стока в период конфликта и его последующий неустойчивый характер восстановления. Услуга регуляции лесного покрова демонстрирует продолжающуюся снижающуюся тенденцию, а услуги с депонированием углерода и снижение риска наводнений проявили относительную устойчивость. Таким образом, обеспечение пресной водой требует первоочередных мер по восстановлению.

В разделе 5 автор диссертации пишет о рекомендациях по устойчивому развитию исследуемых территории. Данный раздел самый короткий, всего три страницы, и носит, по-видимому, методический характер.

В Заключение приведены выводы по работе. Автор утверждает, что в настоящее время важной становится разработка межгосударственной программы лесовосстановления с координацией усилий Сирии, Турции и Ливана, направленной на создание «зеленого пояса» и внедрение бассейнового подхода в планирование землепользования.

Применительно к бассейну реки Сунжа рекомендации сфокусированы на восстановлении водного баланса, который претерпел наиболее значительные изменения. К первоочередным мерам отнесены разработка целевой бассейновой программы и создание трансграничной системы мониторинга водных ресурсов. Тенденция к снижению площади лесного покрова определяет необходимость усиления охраны существующих лесов, создания экологических коридоров и внедрения устойчивого лесопользования для восстановления их водорегулирующих функций.

Замечания и общее заключение по работе

Несмотря на целостный и заверченный характер диссертационного исследования, несомненную научную и прикладную значимость полученных результатов, можно отметить ряд дискуссионных моментов и замечаний к работе, которые, в свою очередь, поделим на два блока.

Несомненно, работа основана на фундаментальных исследованиях в области изучения экосистемных услуг. Однако из текста видно, что методологической основой исследования выступают представления об экосистемных услугах зарубежных авторов [The value of..., 1997; Brauman, 2014; Global threats to..., 2010; Palmer, 2019; Allan, 2004; MEA, 2005; Bark, 2016; Hayha, 2015].

Не совсем понятно почему соискателем не была рассмотрена отечественная научная школа ландшафтно-экологического планирования [Теория и методология ландшафтного планирования, А. В. Хорошев, И. А. Авессаломова, К. Н. Дьяконов [и др.], 2019; Ландшафтно-экологическое планирование, А.В. Хорошев, 2023]. Принципы и правила ландшафтного планирования, адаптированные для территорий исследования, прекрасно подошли бы для методологического и теоретического обеспечения в рамках исследуемых экосистемных услуг. Более того, это позволило бы расширить прикладную часть исследования и увеличить объем пятого раздела настоящей диссертационной работы.

Второй блок замечаний можно отнести к ГИС-тематике. Во-первых, автором не всегда точно передается термин InVEST. С одной стороны, автор описывает его как *модель* (стр. 125; стр. 131, “гидрологических моделях (например, InVEST)”), но при этом в тексте (стр. 8, 10, стр. 45) часто InVEST описывается как *модуль* (как *плагин, инструмент, фреймворк*). Возникает к автору диссертации резонный вопрос, что это в конечном счете.

Во-вторых, автором диссертации указывается об анализе данных Sentinel, Landsat, использовании ресурса Google Earth Engine, однако в самой работе мы не видим скриншотов этой системы с исходными кодами анализа, а также в работе не представлены графические материалы процессов пред- и постобработки космических данных.

В-третьих, автором указывается применение в работе ArcGIS и Module Builder. Почему не были рассмотрены к использованию в работе отечественные аналоги, например, NextGIS QGIS, Аксиома, Image Media Center? Не совсем понятно, почему автор акцентирует внимание на ModelBuilder. ModelBuilder является языком визуального программирования для создания так называемых блок-схем для работы с пространственными данными. Такой подход реализован во всех ГИС. В QGIS строится геомодель, в SNAP (Sentinel Application Platform) аналогичный по принципу работы инструмент, в Image Media Center реализован подход к написанию макросов.

В-четвертых, на странице 44 приводятся характеристики входных слоев для расчета запасов углерода. Территориальное покрытие (разрешение) геопрограммных данных разное. Приводились ли эти данные к единому масштабу?

И, наконец, на странице 46 автор описывает методику расчета показателя снижения риска наводнений. Это достаточно сложная для расчета в ГИС задача, когда используют сравнение вероятности затопления до и после реализации защитных мер, учитывают рельеф, сброс воды и т.п. Однако здесь

не удастся увидеть подробного алгоритма действий по анализу, что не дает в полной мере оценить достоверность полученной информации.

Несмотря на указанные недостатки, это не меняет общего положительного впечатления от рассматриваемой диссертации. Выводы диссертанта обоснованы, представленная автором работа соответствует идеям соискателя, отраженным в публикациях, приведенным в списке трудов в автореферате. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Изложенное позволяет сделать вывод о том, что предоставленное диссертационное исследование на тему «Регулирующие экосистемные услуги в условиях постконфликтных территорий (на примере бассейнов рек Эль-Аси (Оронт) и Сунжи)» соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней и пунктам п.1., п.2., п.3., п.5., п.6., п.7., п.11, п.14., п.16., а её автор, Никифрова Александра Александровна, заслуживает присуждения ей степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21 «Геоэкология».

Официальный оппонент

Занозин Виктор Валерьевич,
кандидат географических наук
(25.00.23 – физическая география,
биогеография, география почв и
геохимия ландшафтов),
доцент кафедры экологии,
природопользования, землеустройства
и безопасности жизнедеятельности
ФГБОУ ВО «АГУ им. В.Н. Татищева»

 В. В. Занозин

14.11.2025 г.


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Астраханский государственный университет имени В.
Н. Татищева»

Адрес: 414056, Южный федеральный округ, Астраханская область, г.
Астрахань, ул. Татищева, 20а.

Телефон: 8 (8512) 24-64-00

Факс: 8 (8512) 24-68-64

Адрес электронной почты: asu@asu-edu.ru

Я, Занозин Виктор Валерьевич, даю согласие на включение своих
персональных данных в аттестационное дело Никифоровой Александры
Александровны и их дальнейшую обработку.

14.11.2025 г.