

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Белоусовой Анны Павловны

«Пространственно-временные особенности современной динамики лесистости на землях сельскохозяйственных угодий (на примере равнинных ландшафтов Пермского Прикамья)», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.23 – Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

**Актуальность избранной темы.** Научное исследование по данному направлению обусловлено слабой изученностью вопроса о пространственно-временной динамике современной лесистости и ее восстановления в пределах сельскохозяйственных угодий в обширном регионе равнинных таежных и подтаежных ландшафтов Пермского Прикамья. Произошедшие значительные изменения как в природной (в первую очередь климатической), так и в социально-экономической системе этой части России за последние 30 лет требуют своей оценки и понимания того, как отреагировали природные и природно-антропогенные геосистемы на эти изменения. В литературе есть достаточно много научных результатов по трансформации типов землепользования в европейской части России по ДЗЗ. Но они в основном касаются зоны интенсивного земледелия, расположенных в степных и лесостепных ландшафтах, и редко территориально заходят в лесную зону.

А.П. Белоусовой сформулирован ряд задач для решения поставленной цели: 1. анализ методов ДЗЗ, позволяющих получать данные об изменениях растительного покрова в пространстве и времени; 2. определение на основе архивов сканерных космоснимков системы Ландсат лесистости равнинных ландшафтов, природных зон и подзон на начало 90-х годов прошлого столетия – начало периода массового сокращения земель сельскохозяйственного назначения; 3. разработка и применение методики изучения динамики лесистости на землях сельскохозяйственных угодий на основе многолетнего ряда спутниковых снимков; 4. анализ особенностей изменения лесистости сельскохозяйственных угодий в границах почвенных групп; 5. оценка современной лесистости равнинных ландшафтов в динамике шагом в 10 лет для определения скорости и интенсивности залесения.

Ключевой метод исследования – геоинформационное картографирование ДДЗЗ из космоса. Уровень генерализации – региональный.

**Общая характеристика работы.** Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 149 наименований (в том числе 16 иностранных источников). Работа изложена на 134 страницах и включает в себя 9 таблиц, 34 рисунка. Текст автореферата полностью отражает основное содержание работы.

**Достоверность и научная новизна исследований** во многом определяется использованными материалами. В качестве которых выступают многочисленные фондовые и архивные материалы, базы данных кафедры картографии и геоинформатики географического факультета ПГНИУ, архивы



сканерных снимков системы Landsat, а также результаты полевых исследований, проведенных на 156 участках во всех типах равнинных ландшафтов Пермского Прикамья.

#### **Краткая характеристика работы.**

Структура Содержания отвечает цели и задачам работы. Во Введении достаточно четко обозначена актуальность, цель и задачи работы, а также научная новизна и защищаемые положения проведенного исследования.

В первой главе в основном на базе опубликованных литературных источников рассматриваются вопросы теоретические аспекты динамики ландшафтов, восстановительные сукцессий лесных экосистем и потенциал их естественного восстановления. Вторая глава посвящена методическим вопросам использования ДДЗЗ для изучения типов землепользования, в том числе и динамики лесистости. Проведен достаточно полный обзор существующих глобальных моделей структуры и динамики землепользования, в том числе непосредственно посвященных динамике лесного покрова, разработанных ведущими мировыми лабораториями (например, Global Forest Change, Global Forest Canopy Height).

Третья глава, большая по объему и компилятивная по своему содержанию (кроме раздела 3.3.), посвящена физико-географической характеристике региона исследования. Почти 35 страниц текста уделено ландшафтному описанию территории. Детально описываются все ландшафты, ранее выделенные и проанализированные профессором Н.Н. Назаровым. Не совсем понятно зачем это так подробно нужно давать в работе.

Наибольший интерес вызывает 4 глава, в которой дается методика работы и основные научные результаты. Несомненным плюсом является оценка точности дешифрирования на основе снимков высокого и сверхвысокого разрешения. Тем не менее было бы интересно сопоставить полученные результаты с моделью Global Forest Change, которая, судя по опубликованным отчетам имеет хорошую достоверность. Также высокий уровень научного подхода доказывает большое количество проведенных автором полевых исследований (156 участков для создания обучающей выборки). Автор справедливо указывает на проблемы дешифрирования, связанные с сомкнутостью крон деревьев на зарастающих заброшенных пашнях. Естественно, их зарастание происходит постепенно, начиная с появления разрозненных кустарников и отдельно стоящего подроста, который при разрешении 30м не может быть достоверно распознан как лесопокрывая территория.

Во всех главах приведенные графический и табличный материал логично и хорошо дополняет содержание работы.

#### **Замечания и вопросы по работе.**

1. В цели и задачах исследования хорошо было бы привести конкретные даты анализируемых временных срезов. В задачах фигурирует «начало 90х годов» и «оценка современной лесистости равнинных ландшафтов в динамике шагом в 10 лет». Однако в разделе «Научная новизна работы» говорится о том, что была оценена лесистость исследуемой территории на 1990-е и 2020-е гг.



2. Второе защищаемое положение («применение спутниковых снимков программы Landsat и топографических карт при изучении динамики лесистости показало универсальность метода при использовании на территориях, относящихся к разным природным зонам и типам ландшафта) вряд ли, требует защиты, поскольку этот метод уже многократно использовался другими и его эффективность доказана.

3. На наш взгляд автор несколько вольно обращается с терминами ландшафтоведения. Так, в работе используются следующая терминология: «ландшафтные геосистемы», «лесные геосистемы». В физической географии понятия ландшафта и геосистемы четко разведены. А лесные формации являются компонентом ландшафта, но не геосистемой. Можно было бы согласиться с использованием более классического понимания биотической составляющей ландшафта: лесные экосистемы.

4. Неудачная формулировка главы 2. Она звучит намного шире, чем содержание самой главы.

5. Как уже ранее отмечалось, неоправданно большой объем включенного в работу компилятивного материала, посвященного ландшафтному описанию региона. При этом возникают многочисленные повторы этого описания в главе 4. Если ландшафты имеют столь большое значение в пространственном развитии лесистости и ее динамике, это должно доказываться. Но в главе 4 идет в основном констатация такой связи без объяснения причин.

6. В таблице №3 на стр. 24 не совсем понятна информация в колонке под названием «Диапазон волн, мкм». Судя по цифрам – приводится количество каналов, хотя название колонки подразумевает информацию о том, в каких диапазонах осуществляется съемка.

Проведен достаточно полный обзор существующих глобальных моделей структуры и динамики землепользования. Однако, среди приведенных данных о землепользовании/земном покрове не упоминается наиболее современная (2020г) глобальная модель земного покрова 10-метрового разрешения «WorldCover», созданная Европейским космическим агентством (ESA) на основе данных Sentinel 1 и 2. Автор не знаком с этими материалами?

На странице 27 вкратце упоминаются вегетационные индексы, а именно NDVI и LAI. Помимо упомянутых, существует огромный спектр вегетационных индексов. Совершенно понятно, что невозможно и бессмысленно приводить в обзоре все существующие индексы, но было бы целесообразно привести индексы, наиболее успешно используемые в оценке структуры и динамике лесов, приведя больше ссылок на литературные источники и интернет ресурсы (например, ресурс «Index DataBase. A database for remote sensing indices» <https://www.indexdatabase.de/>). Кроме того, в открытом доступе есть глобальные открытые продукты с расчетными биофизическими параметрами растительности, в первую очередь – данные Copernicus Global Land Service (<https://land.copernicus.eu/global/products/>), которые во многом могут быть полезны для решения поставленных диссертантом задач.

В главе также нет информации о том, проводилось ли кем-то картографирование по ДДЗЗ динамики лесистости на территории исследования.



7. На странице 75, в описании предварительной обработки говорится об атмосферной коррекции данных Landsat. Возникает вопрос, какого уровня обработки данные были использованы. При работе с разносезонными и одновременными снимками целесообразно использовать данные Surface Reflectance (Level 2), которые уже прошли радиометрическую и атмосферную коррекцию.

Далее упоминаются границы «возделываемых сельскохозяйственных угодий», что также вызывает ряд вопросов. Эти границы получены на основе данных Landsat за 1986–1988 гг. Хотелось бы уточнить каким методом. Кроме того, неоднократно упоминается, что были использованы «дополнительные картографические данные». Что это за данные? Если имеются в виду данные Open Street Map, то надо учитывать, что проект еще находится в стадии разработки (т.е. не закончен), и охватывает только современный период. Если использованы другие источники, необходимо пояснение, какие именно.

Каждые использованные данные, каждый выбранный метод должен быть обоснованы. Полученные результаты должны быть сопоставлены со всеми доступными уже проведенными исследованиями.

8. Вызывает некоторое сожаление не очень тщательное редактирование текста. По работе есть довольно много грамматических и технических ошибок.

#### **Общая оценка и заключение по диссертационному исследованию.**

Несмотря на высказанные замечания, диссертация Белоусовой Анны Павловны представляет собой законченную научно-квалификационную работу и соответствует п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г. с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. №335 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней», а ее автор Белоусова Анна Павловна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 25.00.23 – физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов, - за решение научной задачи по оценке пространственно-временных закономерностей современной динамики лесистости на территории сельскохозяйственных угодий в крупном регионе европейской части России - Пермском Прикамье.

Официальный оппонент  
Доктор географических наук,  
профессор кафедры ландшафтной экологии  
Института экологии и природопользования  
Казанского (Приволжского) федерального университета  
**Ермолаев Олег Петрович**

23.03.2022 г.

