

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата географических наук Анпиловой Дарьи Дмитриевны
на тему: «Экосистемная функция опыления
в агроландшафтах Тульской области»
по специальности 1.6.21. Геоэкология

Диссертационное исследование Анпиловой Д.Д. посвящено актуальной проблеме геоэкологии – определению зависимости выполнения экосистемной функции опыления от структуры агроландшафтов. Исследование проведено на территории Венёвского района Тульской области, который имеет аграрную специфику хозяйства, с одной стороны, а также довольно высокую долю квазиприродных экосистем залежей, с другой, что представляет возможность рассмотреть влияние изменения структуры землепользования на выполнение функции опыления. Учитывая недостаточное рассмотрение данной проблемы в трудах отечественных учёных, данное исследование действительно можно считать **актуальным**, а его результаты – востребованными как в научном, так и в практическом отношении. Можно согласиться с мнением Анпиловой Д.Д. о стратегической важности исследований в этой области, в связи с обеспечением продовольственной безопасности и **необходимостью ведения экологически** сбалансированного сельского хозяйства.

Новизна исследования заключается в попытке рассмотрения традиционно биоэкологической проблемы с геоэкологических позиций, а именно – с учётом пространственных аспектов землепользования, структуры агроландшафтов и (возможно) межкомпонентных связей геосистем. В этом отношении реализован комплексный подход, предполагающий как проведение натурных исследований, так и применение геоинформационных технологий с использованием данных ДЗЗ, геомоделирования. Именно моделирование геоэкологических хозяйственно-значимых ситуаций,

связанных с выполнением экофункции опыления, для различных сценариев землепользования представляется наиболее весомым вкладом соискателя в исследование проблемы и возможное практическое использование результатов.

В разделе «Введение», который содержит необходимые элементы постановки программы исследования, соискателем верно сформулирована одна из главных причин развития кризиса выполнения экосистемной функции опыления: антропогенные изменения структуры земельного покрова, сопровождающиеся значительным сокращением и фрагментацией природных местообитаний опылителей, упрощением структуры, распространением монокультур. Именно анализ данного фактора соискатель поставил в качестве цели исследования. В задачах исследования (2 и 3) обозначен экономический контекст оценки рассматриваемой экосистемной функции, т.е. она рассматривается как экосистемная услуга. Такой контекст рассмотрения данного процесса используется в главах 2, 5 и 6, а также во всех защищаемых положениях. Соискателем не сформулирован предмет исследования, что было бы весьма важным в определении контекста рассмотрения явления, особенно в таком междисциплинарном исследовании.

В главе 1 «Экосистемная функция опыления и ее значение в агроландшафтах» рассмотрены теоретические основы исследования, с опорой на довольно обширный анализ как отечественных, так и зарубежных источников. Соискателем рассмотрена дискуссионность употребления терминов «экосистемная функция» и «экосистемная услуга», отмечен экономический контекст последнего. В частности, приводится вполне обоснованное мнение Тишкова А.А., что использование термина «экосистемная услуга» предполагает монетарную оценку. Её в рецензируемой работе не содержится. В целом, соискатель использует оба термина как синонимы, что вносит некоторую путаницу при их совместном использовании. Исходя из содержания исследований становится ясно, что когда соискатель использует термин «экосистемная услуга», то имеет в виду

выполнение соответствующей экосистемной функции по отношению к сельскохозяйственным культурам. Но ведь в итоговых оценочных картограммах представлено распределение показателей, отражающих данную функцию не только на пахотных угодьях, в то же время какой-либо экономической оценки не представлено. Поэтому соискатель всё же рассматривает именно экосистемную функцию, что, впрочем, и отражено в теме работы. С сожалением отметим, что не получила развития мысль об оценке невыполнения функции, т.е. дисфункции, что напрямую связано с недобором урожая. Было бы уместно хотя бы на уровне литобзора представить возможность оценки риска экономических потерь от недостаточного выполнения данной функции. Это бы существенно повысило мотивацию землепользователей в использовании результатов исследования.

В главе 1 рассмотрен и второй по значимости фактор, влияющий на выполнение экофункции опыления – применение пестицидов, который со времён выхода книги Р. Карсон «Безмолвная весна» часто вообще рассматривается как ведущий в сокращении численности диких опылителей. Но соискатель далее не представил никакой статистики в отношении пестицидной нагрузки на территории Тульской области. Литературный обзор позволил автору определить и другие факторы, усиливающие дисфункцию опыления: погодные условия (изменение климата как фактор соискатель не рассматривает), естественные враги и болезни, а также палы. Отметим, что эти факторы на модельной территории не оценивались.

В главе 2 представлен анализ подходов к управлению экосистемной услугой (функцией) опыления. Анпилоговой Д.Д. проведено довольно обстоятельное и важное в методологическом отношении рассмотрение способов оценки данной экофункции, а также факторов, влияющих на её выполнение. Хорошо обосновано использование модели Лондсдорфа, с ГИС-реализацией, аналогов чему в России нет. При этом соискатель критически подошёл к её рассмотрению, отметив недостатки и возможность адаптации с учётом имеющихся данных. В данной главе соискателем составлены полезные

логические схемы оценки и управления для экوفункции опыления. Подходы к управлению разделены на уровне отдельных хозяйств на агроценотический и внутрихозяйственный блоки, рассмотрены возможности регулирования на муниципальном уровне, справедливо отмечена недостаточность правовой регламентации такого регулирования. Особый интерес представляет рассмотренная в разделе 2.3 проблема забрасывания сельхозугодий в контексте управления экوفункции опыления. Учитывая распространённость заброшенных сельскохозяйственных угодий в России и особенно в Нечерноземье, решение этой проблемы действительно должно проводиться с учётом тех положительных в экологическом отношении тенденций, которые сформированы вследствие забрасывания. Возвращение в использование заброшенных сельскохозяйственных земель необходимо осуществлять после тщательного экологического обоснования, для чего нужно разработать соответствующую нормативную базу. Учитывая, что темой исследования определен региональный уровень рассмотрения (Тульская область), было бы полезным представить динамику залежных земель (например, по статистике посевных площадей) региона, но соискатель этого не сделал.

В главе 3 диссертации дана характеристика территории исследования – Венёвского района Тульской области. Следует отметить хорошее обоснование выбора данной территории: через район, территория которого вытянута в меридиональном направлении, проходит граница лесной и лесостепной зон. Это определяет разнокачественность пространственной структуры и в отношении местообитаний диких опылителей. Однако крупномасштабные исследования проведены только в лесной части района. Таким образом, потенциал территориальной схемы исследования реализован не полностью. В качестве замечаний к данной главе отметим устаревший источник для описания климата (1979 г.), со времени издания которого прошло уже 2 (!) хроноинтервала для расчёта климатической нормы. Климатические изменения с точки зрения влияния на видовой состав опылителей диссертант не рассматривает. В характеристике почвенного покрова не отмечены ареалы его

деградации (хотя бы эрозионной, учитывая густое эрозионное расчленение). А ведь деградация почв – одна из причин забрасывания сельскохозяйственных земель. Также отметим отсутствие данных о пестицидной нагрузке и развитии пчеловодства в районе. Диссертант оговаривает, что исследует лишь диких опылителей, но экофункция выполняется не только ими!

В главе 4 подробно представлена методология исследования, связанная в том числе с использованием геоинформационных технологий. Замечаний по главе нет. Считаю, что диссертант сделал весомый вклад в разработку методики геоэкологической оценки экофункции опыления.

Глава 5 содержат результаты исследования модельной территории – агроландшафт на севере Венёвского района. Повторим, что аналогичное исследование в лесостепной части не проведено. Путём дешифрирования космических снимков составлена карта пространственной структуры агроландшафта. Отметим, что леса и лесополосы представлены единой категорией, что, на наш взгляд, неправомерно, учитывая разное происхождение, пространственную конфигурацию, видовой состав растительности этих выделов, а также важную роль лесополос в формировании экокоридоров. Соискатель понимает эти различия, но не ясно, что помешало ему дифференцировать эти выделы. Полевые исследования, проведённые автором, достаточны для учёта видового состава диких опылителей. Главным достижением соискателя является геомоделирование показателей индекса источников опылителей и индекса обилия опылителей, причём последнего – с учётом различных сценариев вовлечения заброшенных сельскохозяйственных земель в использование. Для сохранения экологически (и возможно, экономически) приемлемого уровня экофункции опыления рекомендуется оставлять энтомологические микрозаказники. Главный критерий выбора их расположения – падение индекса обилия опылителей практически до нуля при распашке залежей. Такой критерий следует считать биоэкологическим подходом. В то время как геоэкологический подход для выбора местоположений сохранённых залежей подразумевает учёт и иных их

экофункций: увеличение секвестрации атмосферного углерода, воспроизводство почв, формирование экосетей. Соискателю следовало бы хотя бы упомянуть эти функции залежей в контексте исследуемой территории. Среди предложенных соискателем к сохранению залежей есть и лесные и луговые. Лесных визуально больше (рис. 5.19 а и с диссертации, рис. 4 а и с автореферата). Следовало бы оговорить их баланс. Это в определённой степени противоречит первому защищаемому положению, в котором Анпилогова Д.Д. отмечает важность травянистых фитоценозов как рефугиумов диких опылителей. Кроме того, луговые залежи, в зоне широколиственных лесов неизбежно перейдут в стадию лесной сукцессии, то есть поддерживающее энтомофауну опылителей действие залежей с их возрастом будет сокращаться.

В главе 6 рассмотрена экологическая оценка функции опыления на муниципальном уровне – всего Венёвского района. Результаты получены путём дешифрирования данных ДЗЗ, причём за 2 хроносреза: 2017 и 2023 год. Учёт динамики земельного фонда, безусловно, можно считать достоинством работы, подчёркивающим её геоэкологическое содержание. Анпиловой Д.Д. установлено довольно значительное (на 17 %) снижение расчётного (но не фактического) индекса обилия опылителей, обусловленное вовлечением залежей в сельскохозяйственный оборот. Методологическим вкладом соискателя можно считать проведение кластерного анализа распределения индекса обилия опылителей на территории исследования. Для выделенных двух кластеров предложены различные сценарии поддержки экофункции опылителей. Замечаний по главе нет.

В разделе «Заключение» соискатель формулирует выводы исследования на основе результатов, полученных в главах 5 и 6. **Результаты исследования являются достоверными, а рекомендации на их основе достаточно обоснованы**, как в теоретическом отношении, так и эмпирическими данными, полученными соискателем. Есть определённые сомнения в широком применении предложенного методического подхода в отечественной практике

землепользования, как в связи с недостаточным территориальным охватом исследования, так и недоучётом некоторых важных факторов (в первую очередь, пестицидной нагрузки и пчеловодства). Кроме того, как справедливо замечает соискатель в «Заключении», нужна экономическая оценка экосистемной услуги, особенно в отношении риска потерь от дисфункции опыления. Однако исследование Анпиловой Д.Д. формирует необходимую основу для такой оценки.

В отношении защищаемых положений также следует отметить их обоснованность. В качестве критики можно заметить несколько констатационный характер первого защищаемого положения, особенно во второй его части: «Сельскохозяйственные угодья, обладая сравнительно низкой ценностью в качестве местообитаний диких пчёл-опылителей, выступают реципиентами экосистемной услуги опыления от сопредельных природных экосистем». Это утверждение может быть априорным, доказательства не требует. Остальные защищаемые положения возражений не вызывают.

Автореферат диссертации полностью соответствует её тексту.

Представленные выше замечания не умаляют значимости диссертационного исследования Анпиловой Д.Д. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности 1.6.21. Геоэкология (по географическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова. Диссертационное исследование оформлено согласно требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Анпилогова Дарья Дмитриевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология.

Официальный оппонент:

доктор географических наук,
профессор, и.о. заведующего кафедрой
природопользования и земельного
кадастра института наук о Земле
ФГАОУ ВО «Белгородский
государственный национальный
исследовательский университет»

ГОЛЕУСОВ Павел Вячеславович

04.05.2026

Контактные данные:

тел. [REDACTED], e-mail: goleusov@bsu.edu.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация:

25.00.26 – Землеустройство, кадастр и мониторинг земель

Адрес места работы:

308015, г. Белгород, ул. Победы, 85,

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет», институт наук о Земле, кафедра
природопользования и земельного кадастра

Тел.: (4722) 30-12-11; e-mail: Info@bsuedu.ru

Личную подпись
удостоверяю
Специалист отдела
кадрового обеспечения
Управления
организационного и
и кадрового обеспечения «

Голеусова П.В.
[REDACTED]
04 05 20

Институт наук о Земле
ФГАОУ ВО «Белгородский
государственный национальный
исследовательский университет»