



Минобрнауки России
Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
ТИХООКЕАНСКИЙ ИНСТИТУТ
ГЕОГРАФИИ

Дальневосточного отделения
Российской академии наук
(ТИГ ДВО РАН)
Радио ул., д. 7, г. Владивосток,
Приморский край, 690041
Тел. (423) 232 06 72; Факс (423) 231 21 59
e-mail: geogr@tigdvo.ru; <http://www.tigdvo.ru>

ОКПО 02698275; ОГРН 1022502130200
ИНН/КПП 2539007641/253901001

07.09.2026 № 16164 - 274

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Тихоокеанский институт географии
Дальневосточного отделения
Российской академии наук,
член-корреспондент РАН,
доктор географических наук



Ганзей Кирилл Сергеевич

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию
Кочева Дениса Владимировича

«Геоэкологическая оценка воздействия наводнений на хозяйственно освоенные территории с использованием алгоритмов искусственного интеллекта (на примере Забайкальского края)»,
представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по
специальности 1.6.21 – Геоэкология (географические науки).

Общая характеристика диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, выводов по ним, заключения, списка использованной литературы и шести приложений. Общий объем диссертации составляет 189 страниц. Текстовая часть работы содержит 75 рисунков и 20 таблиц. Список использованной литературы насчитывает 147 наименований на русском и английском (60 источников) языках. В работе также имеется семь приложений.

Автореферат изложен на 26 страницах и достаточно полно отражает содержание диссертации Д.В. Кочева.

Актуальность темы исследования. Тема диссертационной работы соискателя представляется весьма актуальной в теоретическом и научно-методическом аспектах. Отмечаемый рост ущербов от наводнений Забайкальском крае на фоне изменения климата и интенсивного хозяйственного освоения пойменных территорий связан с тем, что для данного региона характерна высокая частота разрушительных паводков, а отсутствие эффективных инструментов оперативного мониторинга застройки в долинах рек, а особенно в границах зон затопления, делает тему диссертационной работы критически значимой как в научном плане, так и для практики территориального управления и планирования. Статистические данные последствий наводнений в Забайкальском крае свидетельствуют об освоении пойменных территорий, которые в годы маловодных фаз гидрологических циклов не подвержены затоплению, что создает иллюзию высокой степени гидрологической безопасности. Требование оперативности выявления нарушений запрета капитального строительства на участках с высокой вероятностью затопления диктует необходимость разработки современных эффективных методов автоматизированного выявления объектов нового строительства и освоения территорий, что позволит быстро – в условиях дефицита времени и

материальных ресурсов – оценить гидрологическую уязвимость этих территорий и сооружений, а также оперативно принять меры по предотвращению ущерба от наводнений, спланировать восстановительные работы.

Объектом исследования являются хозяйственно освоенные территории Забайкальского края, подверженные периодическому затоплению речными водами.

Предмет исследования – геоэкологическая оценка опасности и риска наводнений на основе ГИС-технологий и современных методов анализа пространственных данных на основе алгоритмов искусственного интеллекта.

Цель диссертационной работы Д.В. Кочева – разработка и апробация интегральной методики геоэкологической оценки воздействия наводнений на хозяйственно освоенные территории, обеспечивающей автоматизированную регистрацию зон затопления и объектов хозяйственной инфраструктуры, подверженных риску на основе комплексирования данных ДЗЗ из космоса и с БПЛА и алгоритмов искусственного интеллекта.

Достижение поставленной цели обеспечивается постановкой и последовательным решением следующих пяти **задач**:

1. Провести анализ пространственно–временной динамики освоения паводкоопасных территорий Забайкальского края и выявить тенденции изменения риска и потенциального ущерба от наводнений.

2. Выполнить комплексирование данных ДЗЗ из космоса и с БПЛА для определения, уточнения и актуализации границ зон затопления с целью детального картографирования территорий, подверженных наводнениям.

3. Разработать компьютерную программу, основанную на алгоритмах искусственного интеллекта (сверточной нейронной сети), позволяющую идентифицировать хозяйственно освоенные территории и объекты инфраструктуры по интегрированным данным ДЗЗ из космоса и с БПЛА.

4. Разработать интегральную методику геоэкологической оценки воздействия наводнений, обеспечивающую в автоматизированном режиме реализацию комплекса камеральных и полевых работ по регистрации и цифровой визуализации потенциальных зон затопления и вероятных рисков для хозяйственной инфраструктуры.

5. Провести апробацию интегральной методики геоэкологической оценки на примере населенных пунктов Забайкальского края, составить серию карт геоэкологического зонирования территорий населенных пунктов, выполнить районирование территории Забайкальского края по степени опасности наводнений.

Д.В. Кочев выносит на защиту следующие три **научных положения**:

1. Комплексирование данных ДЗЗ из космоса и с БПЛА на основе алгоритмов искусственного интеллекта обеспечивает надежную и высокоточную идентификацию затопляемых территорий и объектов хозяйственной инфраструктуры.

2. Интегральная методика геоэкологической оценки воздействия наводнений на хозяйственно освоенные территории в автоматизированном режиме обеспечивает весь комплекс камеральных и полевых работ по регистрации и цифровой визуализации потенциальных зон затопления и подверженных риску объектов хозяйственной инфраструктуры.

3. Зонирование территории Забайкальского края по степени потенциальной опасности, крупномасштабного картографирования объектов хозяйственной инфраструктуры, а также определение возможных ущербов позволяет осуществить геоэкологическую оценку воздействия наводнений на хозяйственно освоенные территории.

Следует отметить оригинальность авторского подхода к решению сложной и многоплановой проблемы – проблемы создания методики оперативной (в условиях дефицита времени и финансовых ресурсов) геоэкологической оценки воздействия наводнений на освоенные человеком территории с применением современных средств их дистанционного мониторинга и инструментов анализа пространственно-распределенных данных применительно к обширному конкретному региону.

Обоснованность выводов, положений и рекомендаций. Достоверность и новизна выводов, положений и рекомендаций.

Методологической основой работы Д.В. Кочева являются научные труды отечественных и зарубежных исследователей в областях геоэкологии, гидрологии, картографии, аэрокосмических исследований, методов машинного обучения (Гармаев, Христофоров, 2010; Алексеевский, Фролова и др., 2011; Таратунин, 2013; Авакян, Истомина, 2013; Кичигина, 2018; Шаликовский и др., 2022; Фролова и др., 2017; Chernokulsky и др., 2025; McFeeters, 1996; Xu, 2006; Nobre и др., 2011; Курганович и др., 2024; Westoby и др., 2012; Colomina, Molina, 2014; Krizhevsky et al., 2012; He et al., 2016; Zhang и др., 2020; Берлянт, 1997; Тикунов, 1997, 1999; Беленко, 2019; Бешенцев, 2020).

Методы исследования:

- 1) полевые измерения и наблюдения с использованием GNSS и БПЛА для визуального обследования объектов застройки и защитных сооружений;
- 2) геоинформационный анализ и картографирование;
- 3) математическая обработка статистических данных (уровень воды сети Росгидромета в период паводков; спектральные водные индексы; данные, полученные с БПЛА; результаты ДЗЗ, полученные с различных платформ, включая Landsat, Sentinel, WorldView, QuickBird и Ikonos);
- 4) визуальный анализ карт зон затопления и картографических материалов из открытых источников, включая ресурсы Google Maps, Yandex Maps, OpenStreetMap и др.;
- 5) геоэкологическая оценка и картографирование хозяйственно освоенных территорий Забайкальского края;
- 6) ДЗЗ и цифровая обработка данных с целью получения ЦМР и ортофотопланов высокого разрешения;
- 7) фотограмметрическая обработка данных ДЗЗ (Structure from Motion);
- 8) математическое моделирование (методы машинного обучения).

Степень достоверности результатов исследования обусловлена применением комплекса современных методов (ГИС–моделирование, автоматизированное дешифрирование, полевые наблюдения) подтверждена сопоставимостью результатов реконструкции уровней воды с данными гидрологических постов (с погрешностью 0,23 м при разрешении ЦМР 0,3 м) и высокой точностью автоматизированного дешифрирования объектов инфраструктуры ($F1\text{-мера} = 0,93$). Автор в своей работе использовал верифицированные данные ДЗЗ (Landsat, Sentinel, WorldView, QuickBird и Ikonos) и данные полевых измерений, выполненных с помощью сертифицированного GNSS-оборудования и БПЛА в 16 населенных пунктах Забайкальского края. Результаты апробации на реальных наводнениях (рр. Нерча, Улетка) и сравнение с независимыми источниками подтверждают работоспособность методики. Объем выполненных полевых работ (27 запусков БПЛА) и оценка точности позволяют положительно оценить достоверность выводов. Соискатель корректно использует современные статистические метрики (Accuracy, Precision, Recall, F1) и методы пространственного оверлейного анализа в ГИС.

Все это в совокупности обеспечивает достоверность и новизну выводов, положений и рекомендаций, сформулированных в рамках диссертационного исследования Д.В. Кочева.

Во Введении диссертационной работы обосновывается актуальность проблемы геоэкологической оценки и последующего картографирования урбанизированных территорий, подверженных затоплению паводковыми водами, в условиях изменяющегося климата и интенсивного хозяйственного освоения. Представлены объект и предмет исследования, цель, задачи, научная новизна, практическая значимость работы, приведены основные защищаемые положения.

В Первой главе «Современная геоэкологическая обстановка на паводкоопасных территориях» проанализирована динамика освоения паводкоопасных территорий, определены природные и антропогенные факторы наводнений в глобальном и национальном (РФ) аспектах. Приведена характеристика природных условий Забайкальского края, оценены

паводковая опасность и наносимый ущерб. Приводятся сведения о наиболее сильных наводнениях в исследуемом регионе и их последствиях. Выявлены ограничения существующих методов дешифрирования объектов инфраструктуры и обоснована необходимость разработки методики, основанной на интеграции современных технологий ДЗЗ сверхвысокого разрешения, ГИС-инструментов пространственного анализа и алгоритмов глубокого машинного обучения.

Во Второй главе «Современные данные, технологии и программные алгоритмы для геоэкологической оценки паводкоопасных территорий» автором обоснована необходимость разработки новых более точных методов анализа зон затопления в связи с учащением паводковых событий и необходимостью верификации гидрологических расчетов и результатов гидродинамического моделирования. Предложен подход, сочетающий данные ДЗЗ и модели рельефа высокого разрешения, построенные с помощью БПЛА, что компенсирует недостаточную детализацию информации, обеспеченной космическими снимками, при картографировании затопляемых участков. Подчеркивается ценность анализа многолетних ретроспективных рядов пространственных данных, который позволяет выявлять зоны затопления различной вероятности (в авторской редакции: регулярности). Данная глава содержит весьма подробную информацию об известных технологиях и алгоритмах получения данных ДЗЗ, методах обработки изображений; анализируются ограничения и недостатки данных алгоритмов и методов.

В Третьей главе «Использование алгоритмов искусственного интеллекта для идентификации хозяйственно освоенных территорий» описана разработанная автором программа для автоматизированного дешифрирования объектов инфраструктуры на данных ДЗЗ при помощи сверточной нейронной сети. Предложена интегральная методика геоэкологической оценки, объединяющая подходы комплексирования данных ДЗЗ из космоса и с БПЛА с автоматизированной идентификацией зданий и объектов инфраструктуры. Методика в тексте изложена в виде подробного алгоритма, состоящего из трех относительно самостоятельных этапов, включающих соответствующие процедуры и операции.

В Четвертой главе «Геоэкологическая оценка воздействия наводнений на хозяйственно освоенные территории» на основе данных по отдельным населенным пунктам выполнено типологическое районирование Забайкальского края по средней в каждом из пяти муниципальных районов повторяемости превышения уровня опасного гидрологического явления. Шесть районов разделены автором на три группы по уровню опасности наводнений. В этом же разделе для ряда населенных пунктов Забайкальского края приводится результат детального ретроспективного анализа застроенных участков, с акцентом на застройку в пределах зон затопления. Приводится серия карт населенных пунктов с указанием границ зон затопления различной вероятности и участками (пунктами) мониторинга динамики освоения таких зон.

В Заключении приведены основные научные и практические результаты исследования, список результатов насчитывает 8 позиций.

Научная новизна диссертационной работы Д.В. Кочева состоит в следующем:

1. Впервые предложена интегральная методика, объединяющая разномасштабные данные ДЗЗ (данные спутниковых систем среднего разрешения и данные сверхвысокого разрешения с БПЛА) с алгоритмами сверточных нейронных сетей для целей геоэкологической оценки.

2. Разработано и зарегистрировано программное обеспечение, позволяющее автоматизировать идентификацию застройки на территориях, подверженных затоплению.

3. Впервые для населенных пунктов Забайкальского края создана серия ретроспективных карт динамики застройки в границах зон затопления.

Теоретическая значимость данного исследования заключается в оперативном выявлении пространственно-временных закономерностей увеличения плотности застройки и земельных участков на паводкоопасных территориях, что является ключевым фактором роста

потенциального ущерба. Полученная картографическая информация является базовой для разработки генеральных планов развития и схем территориального планирования.

Публикации и апробация результатов. По теме диссертационного исследования автором опубликовано 18 работ, в том числе: 6 статей – в изданиях, включенных в Перечень журналов, рекомендуемых ВАК, и в изданиях, индексируемых RSCI / Scopus, 1 программа для ЭВМ, а также 11 работ в прочих изданиях и материалах конференций.

Основные результаты диссертационного исследования Д.В. Кочева обсуждались на региональных, всероссийских и международных научных мероприятиях по экологии и геоэкологии, рациональному природопользованию и охране природной среды, технологическому развитию регионов России.

Практическая значимость полученных результатов.

1. Автором обоснована необходимость осуществления превентивных мероприятий по защите паводкоопасных территорий органами власти и организациями, ответственными за территориальное планирование и градостроительство. Методика использована при осуществлении мониторинга объектов жилой застройки на селитебных и урбанизированных территориях, подверженных опасным гидрологическим явлениям Министерством природных ресурсов Забайкальского края.

2. Результаты диссертационного исследования Д.В. Кочева были использованы при выполнении плановых НИР Восточного филиала ФГБУ РосНИИВХ «Разработка научно-обоснованных методов оценки вероятностного ущерба от негативного воздействия вод и оценки эффективности осуществления превентивных водохозяйственных мероприятий».

3. Результаты исследования Д.В. Кочева нашли свое применение в учебном процессе ФГБОУ ВО «Забайкальский государственный университет».

Несмотря на высокий научный уровень работы, при детальном анализе в ней следует отметить ряд **недостатков и дискуссионных моментов**, которые, по нашему мнению, в процессе защиты должны быть аргументированно прокомментированы автором:

1. Дискуссионным моментом работы Д.В. Кочева является сильный акцент на геоинформационной составляющей исследования, что само по себе, бесспорно, усиливает работу в целом, но при этом как бы «заслоняет» («затеняет») проработку собственно географического аспекта исследования. Об этом может говорить специфика этапов и процедур, приведенных в авторской методике в виде таблицы 15 (с. 106): шесть из семи процедур следует отнести к области геоинформатики, а также ключевая фраза в Заключении о новых научно обоснованных *технологических* решениях по... далее по тексту (с. 157).

По нашему убеждению, анализ пространственной структуры наводнений и связанных с ними ущербов требует обоснованного перехода от локальных (точечных) уровней воды той или иной обеспеченности (вероятности превышения) к нелокальным (площадным) на основе специального понятия *«зона затопления заданной обеспеченности»*, предложенной в рамках теории наводнений, сформулированной д.г.н. Б.И. Гарцманом (Гарцман и др., 2000; Гарцман, 2008). Сложность проблемы заключается в том, что такая зона не обладает свойством *аддитивности в пространстве* – она не равна совокупности локальных участков затопления и не может просто суммироваться при объединении крупных территорий (речных долин, речных бассейнов, муниципальных районов). Это очень важный момент для решения задач оценки воздействия наводнений на освоенные / застроенные территории, территориальной оценки гидрологического риска, оценки ущерба и создания системы управления рисками, связанными с наводнениями. Кроме того, современные инструменты анализа, такие как методы машинного обучения и гидродинамического моделирования, существенно обеспечили импульс развития теории наводнений и подтверждены серией недавних публикаций (Nguyen Huu Duy et al., 2024; Chaudray et al., 2024; и др.).

К сожалению, основная научная проблема при переходе от локальных характеристик наводнений к площадным – проблема моделирования многомерного потока паводковых

событий, скоррелированных в пространственно-временном отношении (в рамках теории наводнений), осталась вне авторского рассмотрения.

2. Методика обучения сверточной нейронной сети (СНС), на наш взгляд, не соответствует инференсу нейронной сети. На страницах 85–89 диссертации автор указывает, что обучение СНС выполнялось на ортофотопланах с разрешением 0,3 м/пиксель, полученных с БПЛА. Однако на этапе инференса (практического применения) на страницах 128–130 используются растровые мозаики, загруженные из Google Earth, разрешение которых заведомо неизвестно и может меняться от 0,5 м до нескольких метров в зависимости от территории и даты съемки. Отсюда закономерен вопрос: каким образом модель, обученная на данных с фиксированным разрешением и спектральными характеристиками БПЛА, сохраняет заявленную точность ($F1=0,93$) на снимках иного сенсора, иного разрешения и иных условий освещенности? В тексте отсутствует раздел, посвященный валидации модели на независимом наборе данных, сопоставимом по характеристикам с применяемыми на инференсе.

Данное замечание указывает на необходимость дополнительной валидации модели при применении к данным без одновременной БПЛА-съемки, что особенно актуально для объектов в г. Орске, с. Усть-Ишим и других случаях (Глава 4.4), где использовались только спутниковые снимки (см. замечание 5 ниже).

3. Экстраполяция гидрологической верификации метода по озеру на реки требует, на наш взгляд, более тщательного методического обоснования. На с. 83 автор приводит верификацию метода реконструкции уровней воды для озера Арахлей, где погрешность составила 0,23 м. При этом метод в основном применен (страницы 109–110, рис. 40–41) для речных русел с динамичным уровнем, течением, изменчивым поперечным профилем и русловыми процессами; прямая верификация для речных условий автором не приводится. Отсутствует также сопоставление реконструированных зон затопления с инструментальными данными гидрологических постов для конкретного водотока и конкретных паводковых событий. Это представляется критичным, поскольку методика заявляется как универсальная для картографирования затоплений в населенных пунктах. Без верификации метода на реках заявленная точность остается слабо доказанной.

4. Следует указать на терминологическое смешение опасности и риска в рассматриваемом исследовании. В разделе 4.2 (страницы 122–128) выполняется «типологическое районирование по степени опасности наводнений», однако в качестве критериев используются не только природные параметры (генезис, повторяемость), но и социально-экономические индикаторы (плотность населения, освоенность пойм, транспортная инфраструктура). По сути, автором построена карта интегрального риска, а не опасности. В геоэкологии эти понятия существенно различаются: опасность – физическая характеристика явления, риск – произведение опасности на уязвимость. Использование смешанного подхода без методологического обоснования не является ошибкой, но требует дополнительной аргументации и уточнения терминологии в диссертации и автореферате.

5. В разделе 4.4 (страницы 146–154) автор демонстрирует апробацию методики для городов Орск, Благовещенск и г. Бирюсинск и с. Усть-Ишим, используя только данные спутниковой съемки и обученную нейросеть, без проведения БПЛА-съемки и построения собственной ЦМР. Автор честно указывает на с. 146: «методика ограничено применима в населенных пунктах других регионов РФ при отсутствии данных БПЛА». Однако в заключении (с. 158) утверждается: «выполнена апробация... в различных физико-географических условиях РФ». Апробация методики в других регионах РФ выполнена без полного цикла БПЛА-съемки, поэтому ее универсальность требует дополнительного подтверждения. Каков, на взгляд автора, реальный масштаб применимости методики для субъектов РФ, где проведение регулярной БПЛА-съемки всех населенных пунктов по тем или иным причинам нецелесообразно или затруднено?

6. В диссертации отсутствует анализ ошибок упорядочивания по классам. На страницах 95–96 автор приводит матрицу ошибок и отмечает низкую точность для класса «ограждения» ($F1 = 0,13$). Однако в тексте отсутствует системный анализ

причин межклассовых ошибок, за исключением указания на малую толщину объектов. Автором не предложены количественные критерии отбраковки ложных срабатываний. Для прикладных задач, требующих высокой достоверности, такие погрешности критичны, особенно при оценке ущерба для инженерных коммуникаций (дорожной и трубопроводной сети, линий электропередач и т.п.). Каким образом предлагается фильтровать ложные срабатывания нейронной сети при классификации ограждений и хозяйственных построек? Как, по мнению автора, неучет / недоучет ложных срабатываний влияет на расчет ущерба от затопления?

7. Имеется замечание по методике интегральной оценки воздействия наводнений на освоенные территории: строго говоря, выявление зданий, объектов социальной инфраструктуры и определение численности населения в пределах опасных зон (очевидно, зон различной вероятности затопления?) не является оценкой потенциального ущерба, как утверждает автор на с. 116 диссертации. Оценка ущерба, актуального или потенциального, – задача экономическая, связанная с оценкой финансовых потерь, компенсацией этих потерь пострадавшим от стихии собственникам, созданием соответствующих бюджетных резервов, страховых механизмов и пр., а это всё остается за рамками данной работы. На наш взгляд, в данном исследовании логично говорить об оценке риска – вероятности уровня воды, неблагоприятного / опасного для населения, а также для зданий и сооружений.

Следует подчеркнуть, что оценка ущерба от наводнения должна складываться как минимум из двух составляющих: ущерба от временного / длительного воздействия на объект воды («вымокания») и ущерба от разрушения, вызванного силой водного потока. Автор, к сожалению, в своем исследовании не уделит этим аспектам должного внимания (кратко упомянув эти два аспекта на с. 122).

Требуется также пояснение, о какой гидрологической модели идет речь в выводах по главе 4 (с. 117).

8. В Главе 4 (с. 125–127) автор в результате типологического районирования территории Забайкальского края выделяет 6 категорий по степени опасности наводнений и 3 градации уровней опасности природных условий формирования наводнений. Вопрос: как связаны между собой выделенные категории и градации? Также возник вопрос: какие экспертные оценки использованы при оценке социально-экономической уязвимости муниципальных округов / районов края?

9. По тексту диссертационной работы имеется ряд замечаний терминологического, грамматического и стилистического характера: в формулировке предмета исследований дважды последовательно использована конструкция «на основе», что, на наш взгляд, требует корректировки; в нарушение правил русского языка во втором защищаемом положении подлежащее и сказуемое разделено запятой; вызывает сомнения стилистика таких фраз, как «...нарушения, регистрируемые наземными сетями (что такое «наземные сети»?)» (с. 58); зоны выделяют или обозначают, а «разработанные зоны затопления» – неудачный оборот (с. 130); «...территория, в которой присутствует вероятность затопления...» (с. 130); и др.

Название таблицы 15 (с. 106) полностью совпадает с названием 3-го этапа всей процедуры, что представляется некорректным с точки зрения структуры исследования.

Обращает на себя внимание терминологическая путаница в характеристике опасности: «...распределение гидроэкологической опасности на паводкоопасных территориях» (с. 155), тогда как в тексте (с. 131–139) приводятся карты зонирования по степени опасности затопления. Визуализация опасности затопления может помочь в оценке гидроэкологической опасности, но не заменить её.

Нужно указать на то, что не все сокращения, используемые в тексте, отражены в списке сокращений на странице 160 диссертации (TIN, SfM, TPR, FPR и др.). Аббревиатура TIN встречается раньше (с. 106) её расшифровки (с. 115).

10. Некоторые изображения на рисунках плохо воспринимаются: рис. 8, с. 52 диссертации, и рис. 9, с. 53 (требуется пояснения гидрологической обстановки на указанные даты – обеспеченность уровня воды, либо фаза паводка); рис. 10б, с. 65 (требуется привести

количественные меры потенциальной подверженности затопления – обеспеченность уровня воды, либо её диапазон); рис. 20, с. 82 (не приведена цветовая шкала высот); рис. 46, с. 116 (линии на снимках не читаются); рис. 37, с. 105 (чересчур мелкие изображения); рис. 47, с. 120 (нет обозначений цветных линий и цветной шкалы для ЦМР).

Личный вклад автора в решение заявленной проблемы.

Результаты исследования получены непосредственно автором, а также при его личном участии в экспедиционных исследованиях и хозяйственно-договорных работах. Автор самостоятельно оптимизировал нейронную сеть для автоматического классификационного анализа информации, извлеченной из спутниковых и аэрофотоснимков, а также провел апробацию методики на примере территорий Забайкальского края. Используемые в исследовании зоны затопления были выделены с участием автора в рамках научных и хозяйственно-договорных работ. Автором совместно с его коллегой Кургановичем Константином Анатольевичем разработана программа для ЭВМ, подтвержденная свидетельством о государственной регистрации № 2024618101.

Рекомендации по использованию результатов.

Полученные автором результаты диссертационного исследования могут быть рекомендованы для практического использования. Разработанная Д.В. Кочевым методика имеет прикладное значение. Разработанная программа и полученные картографические материалы имеют прямой выход на задачи территориального планирования, оперативного и детального мониторинга динамики застройки (включая несанкционированное строительство) в зонах высокого гидрологического риска, а также быть использованы при оценках потенциального ущерба от наводнений и в задачах управления гидрологическими рисками. Методика апробирована на реальных паводковых событиях 2018 и 2021–2022 гг., что усиливает ее прикладное значение.

Соответствие паспорту научной специальности 1.6.21 – Геоэкология (географические науки). В работе Д.В. Кочева раскрываются два основных направления исследований в рамках указанной специальности:

1. Динамика, механизмы, факторы и закономерности развития опасных природных, природно-техногенных и техногенных процессов, оценка их активности, опасности и риска проявления. Разработка методов и технологий оперативного обнаружения и прогноза возникновения катастрофических природно-техногенных процессов, последствия их проявления и превентивные мероприятия по их снижению, инженерная защита территорий, зданий и сооружений (п. 9).

2. Моделирование геоэкологических процессов и последствий хозяйственной деятельности для природных комплексов и их отдельных компонентов. Современные методы геоэкологического картирования, ГИС – технологии и информационные системы в геоэкологии (п. 16).

Соответствие автореферата и публикаций. Автореферат работы соответствует содержанию диссертации. В публикациях автора, перечень которых приводится в автореферате, изложены основные результаты диссертационного исследования.

Соответствие диссертации требованиям ВАК и вывод о возможности присвоения учёной степени. В целом, несмотря на замечания и дискуссионные моменты, представленная диссертационная работа Кочева Дениса Владимировича «Геоэкологическая оценка воздействия наводнений на хозяйственно освоенные территории с использованием алгоритмов искусственного интеллекта (на примере Забайкальского края)» содержит важные методические результаты в области геоэкологической оценки воздействия наводнений на экономически освоенные территории на основе современных средств их дистанционного мониторинга с применением инструментов анализа пространственно-распределенных данных ДЗЗ. Результаты исследования могут быть использованы и / или учтены при разработке программ социально-экономического развития муниципальных образований, отдельных территорий Забайкальского края и других регионов Российской Федерации.

Диссертационная работа Д.В. Кочева является самостоятельным и законченным научным исследованием, содержит элементы научной новизны и имеет практическую значимость.

Диссертационная работа Кочева Дениса Владимировича «Геоэкологическая оценка воздействия наводнений на хозяйственно освоенные территории с использованием алгоритмов искусственного интеллекта (на примере Забайкальского края)» соответствует требованиям пунктов 9–14, установленным постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 года «О порядке присуждения ученых степеней» (в действующей редакции), а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки).

Отзыв обсуждался и одобрен на расширенном заседании Лаборатории гидрологии и климатологии с участием сотрудников Лаборатории моделирования динамики геосистем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Тихоокеанский институт географии ДВО РАН (протокол № 6 заседания Лаборатории гидрологии и климатологии ФГБУН ТИГ ДВО РАН от 27 августа 2026 г.).

Шамов Владимир Владимирович,
доктор географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки),
старший научный сотрудник (звание),
главный научный сотрудник, руководитель Лаборатории гидрологии и климатологии
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Тихоокеанский институт
географии Дальневосточного отделения Российской академии наук,
почтовый адрес: 690041, Владивосток, ул. Радио, 7.
Личный e-mail: shamov@tigdvo.ru
Рабочий телефон: 8(423)237-59-28,

Я, Шамов Владимир Владимирович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

« 03 » сентября 2026 г.

