

**ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата географических наук Кураковой Анны Александровны
на тему: «Гидролого-морфодинамический анализ русел и опасные
проявления русловых процессов на равнинных реках
Обь-Иртышского бассейна (лесная зона)»
по специальности 1.6.16 – «Гидрология суши, водные ресурсы,
гидрохимия»**

Диссертация А.А. Кураковой состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем диссертации 249 страниц включает 27 рисунков, 90 таблиц и приложения на 43 страницах; библиографический список включает 207 наименований. Научные результаты работы отражены в 7 публикациях в профильных рецензируемых журналах, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ имени М.В. Ломоносова по специальности 1.6.16 (журналы «Вестник МГУ», «Водные ресурсы», «Геоморфология», «Изв. РАН. Сер. Географическая»), а также в 9 других публикациях в периодических изданиях, трудах конференций и т.п.

Актуальность темы диссертации обусловлена широким распространением опасных форм проявления русловых деформаций – размывы берегов рек почти повсеместно создают реальную или потенциальную угрозу разрушения населенных пунктов, инженерных и других объектов. Особенно большое значение оценка размывов берегов рек имеет для Западной Сибири как важнейшего нефтегазового региона страны, где интенсивно используется речной транспорт для массовых перевозок.

Несмотря на наличие ранее выполненных в бассейне Оби и опубликованных работ, автор отмечает существенный дефицит региональных исследований русловых процессов, особенно с учетом сложных и разнообразных условий формирования русла, развития русловых деформаций и размывов берегов, что приводит к недостаточной проработке научных обоснований проектов использования водных ресурсов, прокладки

через реки коммуникаций, снижению качества прогнозов русловых переформирований на реках разных размеров.

Цель исследования сформулирована как гидрологоморфодинамический анализ русел равнинных рек лесной зоны Обь-Иртышского бассейна, к которым относятся крупнейшие реки Обь (от устья р. Томи до г. Салехарда) и Иртыш (от устья р. Тары до слияния с Обью), а также большие и средние реки – притоки Оби и Иртыша в пределах лесной зоны. Такая общая постановка целей конкретизируется формулировкой задач исследования, состав которых подчеркивает нацеленность работы на получение оценок, в количественном и качественном аспекте, опасности размыва речных берегов, а также методики прогноза развития опасных русловых ситуаций.

Для решения поставленных задач автором привлечен и проанализирован массив имеющихся литературных и архивных данных, а также использованы обширные материалы собственных камеральных и полевых исследований. Ретроспективный анализ основывался на очень большой работе по сопоставлению космических снимков и карт русел рек за разные временные периоды с середины XX века по 2010–2020 гг., в том числе с определением количественных характеристик морфологии и динамики русловых форм. Натурные исследования включали измерения распределения стока в разветвлениях русла, скоростных полей потока на излучинах русла, отбор проб руслообразующих наносов с последующим гранулометрическим анализом и проб воды для определения оптической и реальной мутности, а также визуальную оценку интенсивности размыва берегов, позволяющую контролировать результаты определений по космоснимкам. При обработке данных использовался метод гидрологоморфологического анализа, а также общеупотребительные методы географического и статистического анализа.

Научная новизна исследования заключается, в первую очередь, в выполненном впервые полном региональном анализе русловых деформаций

и размывов берегов в Обь-Иртышском бассейне. Оценка устойчивости русел и размывов берегов на реках бассейна дала возможность ранжировать по опасности русловых процессов исследуемые участки Оби и Иртыша и выполнить районирование бассейнов средних и больших рек.

Оценка опасности русловых процессов на реках бассейна, а также сделанные прогнозы переформирований русел и размывов берегов на ключевых участках дали возможность разработать ряд **практических рекомендаций** для безопасного и эффективного водохозяйственного и воднотранспортного освоения рек.

Результаты диссертационного исследования нашли отражение в научных отчетах по четырем проектам РНФ и РФФИ профильной тематики. Они были представлены в докладах на международных и всероссийских (с международным участием) конференциях, региональных конференциях, научных семинарах и совещаниях профильных научных учреждений.

В итоге сформулированы основные выводы, отражающие предмет защиты диссертационной работы, в том числе:

1. Реки Обь-Иртышского бассейна характеризуются формированием русел в свободных, относительно однородных условиях, в которых размывы берегов являются повсеместно распространенным явлением, характеризуясь достаточно большими темпами; протяженность и положение фронтов размыва отражают характер смещения форм русла (излучин, рукавов), скорости размывов – интенсивность горизонтальных русловых деформаций. Размывы берегов не только создают опасность для освоения приречных территорий и водных ресурсов, но и выступают источником поступления наносов в русло, которые аккумулируясь ниже по течению, затрудняют судоходство, вызывая обмеление перекатов.

2. Территория Обь-Иртышского бассейна в пределах лесной зоны на основе связи $Q_{ср}=f(N)$ разделяется на районы по природным условиям формирования русел рек (гидрологическим, климатическим, гидрогеологическим и другим). С ростом порядка рек (их размера и

водоносности) интенсивность горизонтальных русловых деформаций увеличивается вниз по течению на средних и больших реках бассейна – притоках Оби и Иртыша. Изменения ширины днища долины (пойма+руслло) и, следовательно, растекание потоков половодья по пойме, влияние коренных берегов, постоянное изменение параметров форм русла в ходе их развития и условий взаимодействия руслового и пойменного потоков оказывают влияние на изменение скорости размыва берегов по длине рек при относительно однородной литологии отложений, с которыми взаимодействует речной поток.

3. На средней и нижней Оби направленный тренд в изменении темпов размыва берегов вниз по течению отсутствует, несмотря на увеличение водоносности рек в 2–3 раза. Основную роль в этом играет рассредоточение стока по рукавам раздвоенного русла и пойменным протокам, длительное и глубокое затопление поймы, что приводит к общему снижению мощности потока и расходов воды в основном русле, и, следовательно, интенсивности размывов берегов. На нижнем Иртыше, наоборот, наблюдается последовательный рост скоростей размыва берегов вниз по течению в соответствии с увеличением его водоносности и по мере снижения влияния коренных берегов на развитие излучин, что связано с отсутствием рассредоточения потока по рукавам и пойменным протокам.

4. Для средней и нижней Оби характерно большее разнообразие типов русла, чем на нижнем Иртыше и остальных реках бассейна, имеющих преимущественно меандрирующее русло. Интенсивность размыва берегов в различных типах русла больше на средней Оби, чем в ее нижнем течении, что обусловлено меньшей рассредоточенностью стока и влиянием коренных берегов. Наиболее активные горизонтальные русловые деформации на средней и нижней Оби приурочены к пойменно-русловым разветвлениям с меандрирующими рукавами и вписанным излучинам.

5. Районирование территории по условиям размыва берегов показывает снижение темпов размыва берегов на средних и больших реках к

северу и к Обь-Иртышскому междуречью. В этом же направлении снижается степень опасности горизонтальных русловых деформаций. Каждый из районов характеризуется своими гидролого-морфологическими зависимостями, коэффициенты которых изменяются с юга на север и с востока на запад, а также вглубь рассматриваемой территории. Это районирование совпадает с гидрогеологическим районированием бассейна (по В.А. Земцову) и районированием территории по $Q_{ср}=f(N)$.

6. Средняя и нижняя Обь и нижний Иртыш имеют преимущественно относительно устойчивые русла и, соответственно, умеренную опасность. На остальных реках бассейна опасность русловых процессов относительно невысокая (1–2 балла), увеличиваясь вниз по течению, но в низовьях крупных рек (Томь и Чулым) может повышаться до 3 баллов.

7. Гидролого-морфологический анализ показал, что характеристики размывов берегов ($C_{ср}$, м/год, $L_{фр}$, км) на реках бассейна зависят от параметров форм русла, которые определяют структуру скоростного поля потока и циркуляционные течения, оказывая влияние на темпы и длину фронта размыва. С ростом степени развитости форм русла скорости размыва берегов на реках возрастают, достигая максимальных значений в диапазоне $I/L=1,4÷1,7$, после чего они снижаются. Наибольшая протяженность фронта размыва берегов наблюдается у более пологих излучин с большим шагом и радиусом кривизны.

8. Разработаны основные рекомендации по безопасному и эффективному водохозяйственному и воднотранспортному освоению территории Обь-Иртышского бассейна.

Оценивая диссертационную работу А.А. Кураковой в целом, следует признать, что она является самостоятельным научным исследованием, направленным на решение значительной народно-хозяйственной проблемы, связанной с безопасностью жизнедеятельности в крупном регионе, имеющем важное народнохозяйственное значение. В диссертационной работе представлены новые эмпирические данные, ценные научные результаты

теоретического и методического характера, обоснованные выводы. Работа хорошо апробирована и достаточно полно опубликована. Содержание и оформление тома диссертации и автореферата соответствуют установленным требованиям. Результаты работы использованы при выполнении важных научных проектов и рекомендованы к использованию для решения соответствующих задач прикладного характера. Среди достоинств диссертационного исследования следует подчеркнуть большой объем выполненной автором работы, особенно в части анализа картографических материалов и космических снимков. Также привлекает комплексность подхода к исследованию, объединяющая обобщение имеющихся данных и обширные камеральные работы с систематическими полевыми изысканиями.

По тексту работы следует сделать несколько замечаний.

В главе 1 приводится обширный, возможно даже слишком, и очень скрупулезный обзор ранее выполненных исследований, как общего, так и регионального характера, начиная с литературных источников конца 19-го века. Тем не менее, в обзор не попали результаты исследований русловых процессов и связанных с ними рисков в Дальневосточном регионе 1999-2008 гг. М.С.Карасева и Б.И.Гарцмана, отраженные в 6 статьях в ведущих журналах, многих докладах на конференциях, разделе монографии и проекте регионального методического пособия. Особенностью указанной разработки было комплексное рассмотрение как фундаментальных вопросов классификации и районирования русловых процессов, так и решений прикладных задач, свойственных исследуемому региону. В частности, была разработана комплексная методика оценки и картографирования риска затопления и опасного развития водно-эрозионных процессов в долинах рек, то есть дано региональное решение задачи, совпадающей с основной задачей анализируемой диссертации.

Ряд замечаний касается результата, отраженного в выводе № 2 – районирования Обь-Иртышского бассейна по связям водности и порядка водотока $Q_{ср}=f(N)$ (рис. 2.3.2). Основанием для районирования служат

коэффициенты связи расхода воды с порядком водотока, представленные в табл. 2.3.2. Во-первых, эти связи представляют собой статистические субрегиональные закономерности, поэтому следовало рассмотреть статистическую же достоверность этого различия с учетом небольшого объема выборок, на основе которых зависимости построены. С другой стороны, физико-географическое обоснование районов представляется неудачно структурированным. Оно представлено просто как сводка некоторых данных, включает обширное, но независимое, описание условий и режима рек районов, без их полноценного сопоставления и обоснования различий между зависимостями $Q_{cp}=f(N)$.

В тексте упоминается сходство предложенного районирования с гидрогеологическим районированием В.А. Земцова (1979), что подтверждается лишь демонстрацией картосхемы В.А. Земцова, также без достаточного анализа. Последнее замечание связано также с не вполне корректной формулировкой вывода № 5, где утверждается «Районирование территории по условиям размыва берегов... совпадает с гидрогеологическим районированием бассейна (по В.А. Земцову) и районированием территории по $Q_{cp}=f(N)$ ». Во-первых, упомянутые районирования (главы 2 и 6), хотя и очень сходны, не совпадают, а имеют вполне определенные и значимые различия. Во-вторых, именно сходство этих схем районирования указывает на возможность и целесообразность разработки комплексного ландшафтно-гидрологического районирования, в котором могли бы быть проанализированы и сняты имеющиеся противоречия, а также получена единая региональная методическая основа для обобщения данных, оценок и рекомендаций. Эта возможность упущена автором, а её реализация могла бы существенно усилить результат диссертационного исследования – настолько усилить, что это направление развития можно рассматривать как основную рекомендацию автору на будущее.

Среди технических замечаний к диссертации следует, в первую очередь, упомянуть избыточный объем текста, который мог бы быть

существенно сокращен без вреда для его информативности при более широком использовании иллюстративных и табличных средств представления и анализа материала. Кроме этого, следует отметить необычное и неудачное расположение в тексте больших таблиц, даваемых в «ландшафтном» развороте (напр. табл. 4.1.3, стр. 83) – шапкой таблицы наружу, к обрезу страницы, а не к переплету.

Перечисленные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования и не опровергают его положительной оценки. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.16 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия» (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, и оформлена согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Куракова Анна Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.16 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Официальный оппонент:

доктор географических наук, доцент,
главный научный сотрудник, и.о. заведующего
лабораторией гидрологии наводнений
ФГБУН «Институт водных проблем РАН»

ГАРЦМАН Борис Ильич



«12» декабрь 2022 г.

Контактные данные:

тел.: +7 (9 303-)8, e-mail: g  @inbox.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:
25.00.27 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»

Адрес места работы:

119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3,
ФГБУН «Институт водных проблем РАН», лаборатория гидрологии
наводнений

Тел.: +7 (499) 135-54-56; e-mail: info@iwp.ru



Подпись сотрудника лаборатории гидрологии наводнений ФГБУН «Институт водных проблем РАН» Б.И. Гарцмана удостоверяю:

зат заменяется Козюба М. А.

Stamps
UV
general

2022 г.