

**ОТЗЫВ официального оппонента**  
**на диссертацию на соискание ученой степени**  
**кандидата географических наук Иванова Виктора Алексеевича**  
**на тему: «Формирование стока наносов рек криолитозоны России»**  
**по специальности 1.6.16. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия**

**Актуальность темы.** Многолетнемерзлые породы занимают более 65% территории России. Их наличие предопределяет специфику эрозионных и русловых процессов, однако характер влияния деградации многолетнемерзлых пород на режим эрозионных и русловых процессов и сток наносов рек криолитозоны изучен слабо, а комплексный балансовый подход к изучению стока наносов в криолитозоне разработан недостаточно. К тому же наблюдается стремительная деградация мерзлоты. В связи с этим тема исследований, несомненно, актуальна.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.** Изучение процессов формирования и транспорта наносов, эрозионных и русловых процессов как составляющих исследования стока наносов для рек криолитозоны основано на опыте, анализе и синтезе теплофизического, физико-механического, гидрологического и геолого-географического научных направлений. В целом автор последовательно следует их теоретико-методологическим положениям и успешно развивает их, исходя из чего можно говорить об обоснованности сделанных выводов и рекомендаций. Однако 4 защищаемых положения, по нашему мнению, сформулированы неудачно. Положения 2 и 3 можно было объединить с учетом того, что не сами ММП увеличивают интенсивность, а разнообразные процессы деградации криолитозоны. Положения слишком лаконичны и не отражают весь действительно значительный масштаб работы. А главное – дальнейшее изложение в автореферате идет исключительно по главам, а потому неясно, чем конкретно эти положения обосновываются, т.е. они абсолютно инородны.

**Оценка новизны и личного вклада.** Научная новизна работы реализуется в виде четырех пунктов и заключается в наиболее полной классификации процессов формирования стока наносов в криолитозоне, впервые выполненных оценках составляющих баланса наносов для большого числа водосборов рек криолитозоны и оценке размыва берегов более чем на 100 000 км речной сети, разработке методики расчета стока наносов для водосборов криолитозоны и проведении региональной оценки бассейновой и русловой составляющих стока наносов для водосборов рек Обь, Енисей, Лена и Колыма с использованием балансовой модели формирования стока наносов.

**Личный вклад** автора заключается в участии в полевых выездах на объекты исследования, в создании программного комплекса для оценки стока наносов и процессов, его формирующих, в апробации и калибровки модели; в подготовке карт факторов формирования стока наносов, в расчетах компонент баланса наносов с помощью авторского программного комплекса для 3886 малых водосборов бассейнов рек Обь, Енисей, Лена, Колыма.

#### **Оценка содержания диссертации.**

Диссертация состоит из введения, 7 глав, заключения и списка литературы. Общий объем работы – 208 стр., текст изложен на 181 странице, включая 62 рисунка, 23 таблицы и 1 приложение. Список литературы состоит из 311 наименований, в том числе 128 на иностранных языках.

Во **Введении** изложены актуальность заявленной темы и степень ее разработанности, поставлена цель и сформулированы задачи, объект и предмет исследования, научная новизна и защищаемые положения, практическая значимость работы, методология и методы исследования, указывается личный вклад автора и апробация результатов исследования.

В **Главе 1** рассмотрены природные условия территории криолитозоны России, определяющие особенности формирования стока наносов. Даны характеристики многолетнемерзлых пород, их строение, льдистость и распространение на территории бассейнов рек криолитозоны. Подробно

рассмотрены и описаны физико-географические, климатические и гидрологические условия.

**Глава 2** посвящена анализу процессов формирования стока наносов, характерных для рек криолитозоны. Главное в ней – балансовая классификация процессов формирования стока наносов в криолитозоне, представленная на блок-схеме. Но в ней имеются сомнения. Эрозионные процессы – тоже экзогенные. Плоскостной смыв – это общий делювиальный процесс, работающий как в горах, так и на бортах речной долины. Ледниковые процессы – это слишком общее представление. Долю ледникового фактора как источника наносов сложно выделить среди многих других, сопутствующих флювиальному процессу. Флювиальный фактор здесь ведущий, которому подчинен гравитационно-склоновый в первую очередь. О доле крипа, по сравнению с другими процессами, вообще сложно говорить. Крип занимает огромные площади слабо-наклонных водоразделов, но скорость движения не сопоставима со скоростью современных потоков, и говорить о более-менее значимых источниках поставляемого материала – фантастично. На мой взгляд, более обоснованно выделять флювиальный процесс и ему сопутствующие, развивающиеся на склонах бортов долины – гравитационные различного ранга и происходящие в условиях криолитозоны и вне нее. Если говорить об обвально-осыпных процессах, то для них, как и для других склоновых, важнейшим фактором будет уклон склона, а движатель – сила тяжести. Возможно, стоит рассмотреть аккумуляцию наносов в русле реки как процесс временного изъятия наносов для расчета мутностных, балансовых составляющих. Напротив, денудация может являться основным источником поступления терригенного материала в русловую сеть.

В **Главе 3** разработанная балансовая классификация послужила концептуальной основой для создания 4-блоковой математической модели формирования стока наносов, реализованной в виде программного комплекса на языке R, где каждый выделенный процесс находит свое прямое отражение

в виде отдельного расчетного модуля. Решения интересные и достаточно достоверные и убедительные. Замечание к названию табл. 3.6, которое не соответствует содержанию.

**Глава 4** посвящена адаптации созданной балансовой модели формирования стока наносов для бассейнов рек Обь, Енисей, Лена, Колыма. Калибровка модели включала подбор оптимальных значений для ключевых параметров, ответственных за аккумуляцию наносов. В ходе исследования была проведена верификация как отдельных блоков модели, так и расчетных значений стока наносов. Для проверки корректности оценок бассейновой составляющей, формируемой в результате плоскостного смыва, были удачно использованы данные эрозионных стационаров. Доказано, что в сравнении с существующими оценками, процессная балансовая модель имеет существенное преимущество, заключающееся в возможности улучшения оценок путем учета разных механизмов формирования стока, интеграции новых данных и параметризации. Однако нет доверия к пространственному распределению мутности, представленному на рис. 4.10; мутность речных вод в 2,5–5 кг в кубометре воды для северных водосборов сомнительна!

**Глава 5** посвящена исследованию условий формирования и закономерностям распределения модуля бассейновой составляющей стока наносов согласно реализации 2-го блока модели. Модуль бассейновой составляющей стока наносов, характеризующий интенсивность процессов формирования стока на водосборе, определен как отношение суммарной годовой массы мобилизуемых наносов бассейнового происхождения, поступающих в русловую сеть, к площади водосбора. Корректный анализ результатов проведен по 6 группам водосборов.

В **Главе 6** на основе 3-го блока модели рассматривается влияние многолетнемерзлых пород на горизонтальные переформирования русел последовательно на трёх иерархических уровнях, соответствующих классификации масштабов проявления русловых процессов: региональном, русловом и локальном. В методологическом плане здесь вопросов нет. Но

попытка перейти к прогнозным выводам в связи с климатическими изменениями представляется малоудачной. Доказательств явно не хватает, Климатический фактор объявлен декларативно, нет связи со стоком, его внутригодовым распределением, связи стока и температуры воздуха, ни слова о смещении основных фаз водного режим и т.п. Лучше бы этой сложной проблемы, требующей отдельной работы, автор не касался!

Есть вопросы и к разделу об островах. Нет четкого представления о генезисе островов как ключевого фактора источника наносов, как по размерам, так и по возрасту. Из текста ясно, что более молодые формы представлены осередками, развивающиеся до современных островов, а более крупные образования представлены эрозионными останцами более древнего руслового рельефа. При сравнении площадей разноразмерных островов сложно выявить общую закономерность преобладания процессов размыва или аккумуляции.

В завершающей **Главе 7** выполнена количественная оценка составляющих баланса наносов рек криолитозоны с целью определения соотношения бассейновых и русловых источников в формировании стока взвешенных наносов (4-ый блок модели). Установлено, что для малых и средних водосборов доминирующей является бассейновая составляющая стока наносов, достигающая в среднем 77%. С ростом площади водосбора её вклад закономерно снижается до 30% для больших и до 14% для крупнейших речных бассейнов. Это свидетельствует о возрастании роли русловых источников в балансе наносов по мере увеличения размера речного бассейна. Анализ полученных данных также выявил ключевую особенность, характерную для криолитозоны: распространение многолетнемерзлых пород выступает одним из факторов, который способствует увеличению руслового вклада в сток наносов.

В **Заключении** приведены основные выводы исследования, которые логично вытекают из содержания работы, удачно сформулированы, подтверждают высокую значимость работы.

Кроме вышеназванных содержательных замечаний к главам, имеются замечания стилистического характера:

- явное злоупотребление словом «данных»;
- хватает неудачных выражений: климактерические (стр. 42), низкие склоны поймы (с. 142) и др.;
- есть вопросы к обозначениям единиц: что такое б.м. (стр. 67 и др.), не употребляется л/км<sup>2</sup> (стр. 142).

Несмотря на замечания, работа представляет собой добротное законченное исследование. Она посвящена актуальной проблеме, основана на большом фактическом материале, дополняет информационную гидрологическую составляющую для недостаточно изученных восточных территорий страны с многолетней мерзлотой. Она удачно использует картографический метод, и созданные картосхемы могут быть использованы в создающемся Атласе Азиатской России, что повышает практическую ценность работы. Апробация работы в 6 публикациях, в том числе в 4 статьях в рецензируемых журналах, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ.016.2 по специальности 1.6.16. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия, вполне достаточна, как и в выступлениях с докладами.

Указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует 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 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 Иванов Виктор Алексеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.16. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

**Официальный оппонент:**

доктор географических наук,  
главный научный сотрудник  
лаборатории георесурсоведения  
и политической географии  
ФГБУН Институт географии им. В.Б. Сочавы  
Сибирского отделения Российской академии наук

**КОРЫТНЫЙ Леонид Маркусович**

«26» ноября 2025 г.

Контактные данные:

Тел.: +7(3952)42-64-60, e-mail:

Специальность, по которой официальным оппонентом защищена диссертация:  
25.00.27. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Адрес места работы:

664033, г. Иркутск, ул. Улан-Баторская, д. 1, ФГБУН Институт географии  
им. В.Б. Сочавы СО РАН, лаборатория георесурсоведения и политической  
географии

Тел.: +7(3952)42-69-20, e-mail: postman@irigs.irk.ru

Подпись сотрудника лаборатории георесурсоведения и политической географии ФГБУН  
Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук  
Л.М. Корытного удостоверяю: