

**Отзыв на автореферат диссертации Постниковой Таисии Николаевны
«Моделирование эволюции горного оледенения Северного Кавказа в
XXI веке», представленной на соискание ученой степени кандидата
географических наук по специальности 1.6.8 – Гляциология и криология Земли**

В последние 30 лет одним из приоритетных направлений Наук о Земле является развитие полных климатических моделей, которые в настоящее время принято называть Моделями Земной Системы. В последние годы эти модели включают не только основные блоки климатической системы (океан, атмосферу, покровное оледенение, деятельный слой суши), но и такие элементы географической оболочки, как гидрографическая сеть, озера, основные био-геохимические циклы, и т.д. Включение горного оледенения в Модели Земной Системы является вопросом времени. Кроме того, физико-математическое описание горных ледников необходимо с целью оценки ресурсов пресных вод, трендов повторяемости опасных гляциологических и геоморфологических процессов в горах, связанных с деградацией оледенения, а также изменения рекреационной привлекательности горных районов. Поэтому, развитие, как полных гляциологических моделей, так и моделей промежуточной сложности ледников является весьма важной задачей.

В связи с этим актуальность представленной диссертационной работы не вызывает сомнений. Предпринимается, в целом, удачная попытка учета в одной из ведущих глобальных гляциологических моделей GloGEMFlow моренного чехла, наличие которого оказывает существенное влияние на тепловой баланс, а следовательно и на баланс массы ледника. В работе получены интересные, физически обоснованные результаты, согласно которым роль моренного чехла сводится к замедлению деградации оледенения в первые 20-30 лет по сравнению с настоящим моментом времени, после чего его роль убывает. На основе сценариев IPCC выполнены прогностические расчеты динамики площади и объема оледенения, в том числе и в зависимости от высоты над уровнем моря, и с упрощенным учетом моренного чехла. Автореферат написан неплохим языком, получен ряд интересных результатов. Также впечатляет качество и информационная насыщенность приведенных иллюстраций.

Несмотря на общее позитивное впечатление от представленной работы, имеется ряд существенных замечаний. Их можно разделить на смысловые и редакционные.

Смысловые замечания.

1. Основой параметризации моренного чехла, очевидно, является дифференциальное уравнение баланса моренного материала, судя по всему заимствованное из работы (*Anderson, 2016*). Данное уравнение модели не приводится, кратко не анализируются его члены и их физический смысл, пути к упрощению и обоснованность констант, которые неизбежно появляются в моделях такого типа. С учетом того, что моделирование моренного чехла является ключевым моментом работы, отсутствие краткого и четкого описания физико-математической основы является существенным недостатком.
2. Неясен смысл выбора всего ансамбля климатических моделей IPCC: очевидно, что это делает межмодельный разброс нереалистичным. Совершенно непонятно, почему автор не отобрал ведущие климатические модели (*Echm5, Ukmo, GFS*), или те модели, которые наиболее реалистично воспроизводят современный климат Кавказа.
3. За кадром остается методика приведения модельных климатических параметров к уровню горных ледников, по которым реализуются вычисления. Особенно это касается осадков, температуры и радиационного баланса. Например, если в модели не учитывается распределения радиации в зависимости от азимута и крутизны склона, или орографическая составляющая осадков, то ошибки расчетов динамики оледенения могут существенно превысить показанную роль моренных чехлов. И в целом, отсутствие описания алгоритма приведения климатических данных ставит под сомнение реалистичность прогноза площади и объема оледенения в конце XXI века

4. Оценки отклика площади и объема горного оледенения всех горно-ледниковых районов Земли, в том числе Кавказа, выполнялись в ряде серьезных зарубежных работ (*Huss, Hock, 2015; Hock 2018, выпуски докладов IPCC, и т.д.*), то есть соискатель для Кавказа реализует это не впервые. В дополнительных и повторных оценках, нет ничего плохого. Но плохо то, что соискатель не выполнил хотя бы поверхностного сопоставления своих результатов с ключевыми работами на эту тему.
5. Первый, и в особенности третий пункты в разделе «новизна» не выглядят, как новые результаты или разработка новой методики (собственно, речь об этом идет в замечаниях, сформулированных выше)

Редакционные замечания

1. Работа плохо структурирована. Примерно 75% часть работы сосредоточено в заключительной 6 главе, в то время, как 25 % - в первых пяти. При такой несбалансированной подаче материал выглядит весьма сумбурно
2. Совершенно инородно выглядит глава 3 «Электрофизическая модель холодного ледника...». Непонятно, где результаты этого довольно поверхностного обзора используются в дальнейшем, а также какое отношение радиолокация ледников имеет к теме данной диссертации.
3. Защищаемые положения очень громоздки, и их больше, чем нужно. В частности, п.1. «Усовершенствована модель...» не является защищаемым положением.
4. В автореферате достаточно много опечаток, стилистических неточностей, и странных формулировок. В частности, непонятно, что такое «расчет радиолокационных экспериментов».

Вместе с тем, 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 паспорту специальности 1.6.8 – Гляциология и криология Земли (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, а также оформлена, согласно приложениям № 8, 9 к Положению о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Постникова Таисия Николаевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.8 – Гляциология и криология Земли.

к.г.н., ведущий научный сотрудник,
зав. Отделом гляциологии ИГ РАН
ТОРОПОВ Павел Алексеевич

дата подписания: 01.11.2023

Контактные данные:
тел.: 7(916)6471450, e-mail: tormet@inbox.ru
Адрес места работы:
000000, г. Москва, ул. Старомонетный пер., д. ,

ОРГАНИЗАЦИЯ, структурное подразделение
Тел.: рабочий телефон; e-mail: адрес официальной почты

Подпись руководителя Отделом гляциологии
Института Географии РАН Торопова Павла Алексеевича
удостоверяю:

Подпись руки тов. *Торопова*
заверяю
Зав. канцелярией
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт географии
Российской академии наук

