

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию на соискание ученой степени

кандидата географических наук Рудинской Анны Ивановны

на тему «Рельефообразующая роль селей в горах Европейского сектора

Российской Субарктики в послеледниковое время» по специальности

1.6.14 – «Геоморфология и палеогеография»

Представленная к защите кандидатская диссертация Рудинской Анны Ивановны представляет собой научный труд, набранный на компьютере. В основной текст диссертации входят введение, 5 глав, заключение, список литературы, включающий 268 источников, в том числе 74 на иностранном языке, 127 иллюстраций, 9 приложений. Общий объем работы составил 268 страниц.

Актуальность избранной темы определяется необходимостью получения новых данных об особенностях развития селевых процессов в горах Европейского сектора Российской Субарктики – региона с высокой степенью подверженности колебаниям климата. При этом новые данные могут стать важным источником информации об эволюции природной среды в регионе и, одновременно, важным элементом планирования безопасных туристических маршрутов и размещения объектов туристической инфраструктуры.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Анализ содержания научно-квалификационной работы, автореферата и списка опубликованных работ по теме диссертации позволяет сделать вывод о том, что основные результаты работы апробированы и опираются на достаточную информационную базу, которую составили литературные источники, выступления на конференциях, результаты полевых исследований в 2017-2022 гг. (Хибинская и Ловозерская тундра, Малый и Большой Пайпудынский хребет). Для Хибин и Ловозерских тундр получено 21 определение радиоуглеродного возраста селевых отложений и лично автором проведено

дендрохронологическое датирование селевых поверхностей по данным 43 древесных кернов.

Достоверность полученных результатов обеспечена большим объемом фактического материала о распространении и генетическом разнообразии селевого рельефа и особенностях функционирования селевых бассейнов. Проведена взаимная верификация данных, полученных в рамках двух блоков исследования – полевого и дистанционного. Основная часть выводов и интерпретаций сопровождается иллюстративным материалом с большой долей в них картосхем. Предлагаемые реконструкции послеледниковой динамики селевых процессов основаны на массовом анализе морфологических свойств рельефа и определении его возраста дендрохронологическим и радиоуглеродным анализами в аккредитованных лабораториях.

Научная новизна диссертационного исследования состоит в детализации и уточнении схем значительной части селевых бассейнов Хибин и Полярного Урала (западного макросклона и осевой части). Массивы морфометрических параметров для всех выявленных селевых бассейнов собраны и обработаны по единой методике, составлены их каталог и авторские геоморфологические схемы масштаба 1:200000. Новым в изучении селевых процессов в высоких широтах является типизация селевых бассейнов и реконструкция периодов селевой активности для гор Кольского полуострова.

Анализ содержания диссертации. *Введение* (занимает 6 стр.). В этой части работы сформулированы актуальность и проблематика, объект, предмет, цель и задачи исследования, подходы и методы, исходные материалы исследования; определены научная новизна, основные защищаемые положения, научная и практическая значимость результатов работы; выделен личный вклад диссертанта; дан перечень апробации результатов исследования. Цель работы автор сформулировал как *«выявить вклад селевых процессов в формирование облика горных долин Европейского сектора Российской Субарктики в послеледниковое время»*. В соответствии с целью

были сформулированы и решались задачи. Объектом исследования стал селевой рельеф и создающие его процессы в горах Европейского сектора Российской Субарктики. Предмет исследования – распространение, разнообразие и послеледниковая динамика этих процессов.

На защиту представлены *пять* основных положения исследовательской работы.

1. В горных массивах Европейского сектора Российской Субарктики от 47 до 80 % от общего числа долин являются селевыми. Пораженность массивов селями зависит от их исходной расчлененности: относительно небольшая часть бассейнов относится к селевым в слаборасчлененных массивах, в то время как густо и глубоко расчлененные массивы более благоприятны для селеформирования.

2. Традиционно считавшиеся определяющими возможность селеформирования морфометрические характеристики рельефа являются необходимым, но недостаточным условием развития селевых процессов. В изученных горных массивах ключевое значение для селеобразования имеют запасы рыхлого материала и скорости его возобновления.

3. В горах Европейского сектора Российской Субарктики выделено пять типов селевых бассейнов по их геоморфологическому строению. От типа бассейна зависит пространственное соотношение и функционирование его морфодинамических зон.

4. В эпоху дегляциации в горах Европейского сектора Российской Субарктики развивались более мощные по сравнению с современными сели. Для Кольского полуострова на фоне тенденции к снижению интенсивности селей и смене их господствующего типа с водокаменных потоков на водоснежные выявлено четыре внутриголоценовых периода повышенной селеактивности (6300-6000, 2800-2400, 2100-1800 кал. л. н. и последние 500 кал. л.).

5. В долинах гор Европейского сектора Российской Субарктики, подверженных воздействию селевых процессов, морфология эрозионно-

аккумулятивных днищ долин контролируется селями. Протяженность и ширина зоны селевого воздействия зависит от геоморфологического типа бассейна. Реликтовые селевые формы времени дегляциации, даже будучи расположенными за пределами зоны современного селеформирования, продолжают оставаться значимым генетическим типом рельефа в горных долинах.

Глава 1. «Селевые процессы» (занимает 16 стр.). В главе достаточно подробно представлена история изучения селевых процессов. Рассмотрены основные аспекты селеведения, привлекающие внимание отечественных и зарубежных исследователей. Затронуты вопросы механизма возникновения и развития процесса. Не остались без внимания и количественные параметры конкретных селевых событий и оценка селевого риска. Представлены существующие классификации селевых потоков в зависимости от механизмов их зарождения, среды проявления, структурно-реологического типа. Дана общая типология водосборов с проявлением селевого процесса. Рассмотрены особенности проявления селевых процессов в высоких широтах. Особое внимание уделено водоснежным потокам.

Глава 2. «Методика исследований» (занимает 12 стр.). Состоит из четырех разделов. Методический подход в настоящем исследовании предопределен иерархией поставленных задач. Первым шагом стал сбор информации о распространении селевых бассейнов в горах Кольского полуострова и на Полярном Урале (в пределах ключевых участков). В разделе 2.1. *Дешифрирование селевого рельефа* проанализированы литературные данные о селевом рельефе этих территорий, подобраны подходящие морфологические, геологические и ландшафтные дешифровочные критерии и проведено визуальное дешифрирование селевого рельефа по спутниковым изображениям высокого и сверхвысокого пространственного разрешения и топографическим картам. По результатам дешифрирования были построены карты селевых бассейнов гор Кольского полуострова и Полярного Урала. На этих картах отображены контуры селевых бассейнов, зоны транзита и зоны

аккумуляции селевых потоков. В разделе 2.2. *Анализ морфометрических характеристик селевых бассейнов* расчет и анализ производился на основе цифровой модели рельефа. Рассчитанные значения (площади селевых бассейнов и зон селевой аккумуляции, средние абсолютные высоты и углы наклона поверхности селевых бассейнов, абсолютные высоты истока и устья и падение селевых русел, их уклоны) были сведены в каталоги селевых бассейнов. Была оценена статистическая значимость различий случайных выборок некоторых морфометрических параметров селевых и неселевых бассейнов I порядка для всех изученных горных массивов. Раздел 2.3. *Анализ геоморфологического строения селевых бассейнов*. Исходными данными для составления геоморфологических карт стали результаты полевого обследования, спутниковые изображения субметрового пространственного разрешения, полученные из открытых источников, и топографические карты. Раздел 2.4. *Методика реконструкции динамики селевых потоков в голоцене*. Датирование сравнительно молодых аккумулятивных форм проводилось дендрохронологическим и радиоуглеродным методом. Для установления абсолютного времени прохождения крупных селевых потоков в ключевых бассейнах была отобрана серия образцов гумусированных горизонтов, погребенных селевыми пачками. Банк данных на территорию исследования был существенно дополнен.

Вопрос-комментарий к соискателю ученой степени: сомнение вызывает целесообразность использования словосочетания «формы свежего облика», используемого им при обсуждении «молодых зон аккумуляции». Возможно выходом из положения могло бы стать применение ландшафтно-геоморфологического подхода при фиксации особенностей компонентного строения отдельных форм или элементов рельефа.

Глава 3. «Условия селеобразования в горах Европейского сектора Российской Субарктики» (занимает 12 стр.). Проанализированы ландшафтно-климатические и геолого-геоморфологические условия, а также основные типы антропогенного воздействия рассматриваемых территориях. Сделано

заклучение, что региональные особенности снегонакопления благоприятствуют образованию снежных плотин и формированию водоснежных потоков гидронапорного генезиса. Рассмотрено влияние сейсмической активности, выступающей триггером селевых событий. Наибольший потенциал находится в горах Кольского полуострова. Особую роль в пространственной дифференциации сейсмического потенциала играет горнодобывающая деятельность. В главе подробно рассмотрены и проиллюстрированы все особенности «условий». Их представление заключено в 45 (!) рисунках, в которых грамотно и сбалансированно показаны ландшафтные обстановки (фото), даны различные графики и картографические схемы. Объем и характер представленной информации позволяют подготовиться к восприятию содержания 4 и 5 глав – основных (аналитических) разделов диссертационного исследования. При подготовке данного раздела соискателем были задействованы в том числе материалы из публикаций, подготовленных с его участием и представленные в высокорейтинговых журналах.

Глава 4. *«Строение селевых бассейнов и селевого рельефа гор Европейского сектора Российской Субарктики»* (занимает 49 стр.). В результате исследований установлено, что в рассмотренных горных массивах Европейского сектора Российской Субарктики селевой рельеф встречается более, чем в 60 % водосборных бассейнов, а наибольшая доля селевых бассейнов характерна для густо- и глубоко расчлененных массивов. В тоже время в более массивных и слаборасчлененных горных сооружениях к селевым относится меньше половины общего числа водосборных бассейнов. Преобладание бассейнов, тяготеющих к ЮЗ, Ю и ЮВ экспозиции, подтверждает представления о ведущей роли снеготаяния как фактора селеформирования в горах Субарктики. Селевые очаги в бассейнах I порядка, как правило, приурочены к достаточно широкому высотному диапазону – от 300-400 до 1000 м. Очаги в верхнем ярусе рельефа – это, главным образом, водосборные воронки в прирвовочных частях склонов, а очаги с более

низкими высотными отметками приурочены к перегибам продольного профиля водотоков, прорезающих днища каров, цирков и трогов. Соискатель указывает, что такое распределение типов очагов может быть связано с высотной дифференциацией современных механизмов селеформирования: на более высоком гипсометрическом уровне доминируют гравитационные водоснежные потоки, а на более низком – гидронапорные, возникающие при прорыве перегораживающих русло снежных плотин.

Для проверки гипотезы о значимости морфометрических параметров водосборного бассейна как ключевого фактора селеформирования диссертант провел статистическую оценку значимости морфологических различий селеносных бассейнов и бассейнов, не несущих следов селевой переработки. Для случайных бесповторных выборок селевых и неселевых бассейнов I порядка каждого из рассматриваемых горных участков был выполнен анализ распределения водосборных площадей бассейнов, уклонов водотоков и отношения ширины бассейна к его длине. Результаты анализа не позволили сделать однозначного вывода о существовании статистически значимых различий у рассмотренных морфометрических параметров для селевых и неселевых бассейнов изучаемых горных массивов в целом, но в зависимости от их геоморфологического строения селевые бассейны гор Европейского сектора Российской Субарктики соискателем степени были подразделены на пять типов. Бассейны I типа устроены просто, а аккумуляция всего транспортируемого материала концентрируется на конусе выноса – зон внутриваловой аккумуляции **не** образуется. Отмечается, что зона транзита – это небольшой селевой врез, который нередко выступает и в роли лавинного лотка. Ни в этой, ни в пятой главе Анной Ивановной не рассматривается вопрос о пространственно-временном взаиморасположении селевых и лавинных форм рельефа, хотя вложение одних в другие отмечено.

Вопрос. Имеются ли четкие дешифрировочные признаки селевых врезов и лавинных лотков в случаях их отдельного и/или совместного (вложения

одного в другое) развития? Или их распознавание возможно только во время проведения полевого обследования?

Вопрос. В диссертации не упоминается в каких типах селевых бассейнов обычно (чаще) отмечаются случаи возникновения гидронапорных селей, есть ли такая статистика?

Главу отличает большое количество иллюстративного материала (46 рисунков) и таблиц, которые наилучшим образом позволяют понять и оценить особенности строения селевых бассейнов и селевого рельефа гор Европейского сектора Российской Субарктики.

Глава 5. «Последниковая динамика селевых процессов в горах Европейского сектора Российской Субарктики» (занимает 32 стр.). Диссертантом выявлены генерации селевого рельефа возрастом от нескольких тысяч до нескольких лет. Сделано уточнение по интервалам потенциальной активизации селевых и склоновых процессов: 6300-6000, 2800-2400, 2100-1800 кал.л.н. и последние 500 лет. По мнению Анны Ивановны, имеющийся массив данных о строении и расположении селевого рельефа и о времени развития селевых процессов на Кольском полуострове позволяет говорить об их значительной, но неоднородной активности в голоцене. Судя по имеющимся данным о возрасте селевого рельефа, на протяжении всего послеледникового этапа развития селевых бассейнов гор Кольского полуострова наблюдается общая тенденция направленного снижения мощности селевых потоков. Выдвинуто предположение о возможном этапе активизации селевых процессов в конце МИС 2 – начале МИС 1. Начало последнего этапа активизации селевых процессов на Полярном Урале по мнению диссертанта приходится на XVIII в.

Значимость для науки и практики выводов диссертанта. На основе анализа морфологии разновозрастных генераций селевого рельефа установлена тенденция к снижению селевой активности в голоцене по сравнению с периодом дегляциации. Полученные карты селевых бассейнов могут служить источником информации при проведении инженерно-

геологических изысканий и дают возможность более обоснованно проводить оценку селеопасности территории на локальном уровне и давать рекомендации по размещению противоселевых сооружений. Материалы исследования могут стать частью учебных дисциплин по направлениям подготовки 05.03.02 География, 05.03.03 Картография и геоинформатика, 05.03.06 Экология и природопользование и др.

Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям. В диссертации решены поставленные задачи и цель достигнута. Опубликованные соискателем по теме исследования работы в полном объеме отражают содержание диссертации.

Оценивая диссертационное исследование в целом, необходимо отметить комплексность и скрупулезность в решении поставленных задач. Достоверность проведенного исследования подтверждается представленным фактическим материалом, соблюдением логики исследования, соответствием используемых методов для решения поставленных задач. К достоинствам диссертационной работы можно отнести большое количество рисунков и авторских картосхем, что повышает объективность выводов и делает ее интересной для прочтения. Карты, схемы, фотографии подобраны в соответствии с решаемыми задачами.

Принципиальных замечаний по логике, форме и степени доказательности представленных диссертантом защищаемых положений и суждений по заявленной теме исследовательской работы у рецензента нет. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.14 — «Геоморфология и палеогеография» (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 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 Рудинская Анна Ивановна заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.14 — «Геоморфология и палеогеография».

Официальный оппонент:
доктор географических наук,
ведущий научный сотрудник Лаборатории
палеогеографии и геоморфологии
федерального государственного бюджетного
учреждения науки «Тихоокеанский институт
географии Дальневосточного отделения
Российской академии наук»
Назаров Николай Николаевич



21.11.2024

Контактные данные:

тел.:
e-mail: @gmail.com

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация: 25.00.23 – физическая география и
биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

Адрес места работы:
690041, Российская Федерация,
г. Владивосток, ул. Радио, 7,
ФГБУН «Тихоокеанский институт географии Дальневосточного
отделения Российской академии наук».

Тел.:
<http://tigdvo.ru/>

Подпись сотрудника ТИГ ДВО РАН
Назарова Николая Николаевича удостоверяю:

Директор ТИГ ДВО РАН,
А. Г. Н. *Тондэй К.С.*