

УТВЕРЖДАЮ



Директор ФГБУ «ВГИ»

*М.Ю. Беккиев*  
М.Ю. Беккиев

\_\_\_\_\_ 2018 г.

М.П.

### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу **Муравьёва Антона Ярославовича** «КОЛЕБАНИЯ ЛЕДНИКОВ КАМЧАТКИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX – НАЧАЛЕ XXI ВВ.», предоставленную на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.31 – гляциология и криология Земли

**Актуальность темы исследования**, выбранной автором, не вызывает сомнения, так как быстрое сокращение оледенения и запасов водных ресурсов на планете затрагивает жизненно важные насущные интересы миллионов людей и детальное изучение колебания ледников необходимо для понимания этих глобальных процессов.

Рассматриваемая работа изложена на 168 страницах, состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы из 130 наименований, содержит 54 рисунка и 21 таблицу.

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, показаны научная новизна работы и личный вклад автора, оценена практическая значимость, представлены защищаемые положения и результаты апробации.

**В первой главе** дана физико-географическая характеристика Камчатки. В этой главе основное внимание уделено двум аспектам: климатические условия и оледенение. В главе приведено также описание рельефа и охарактеризованы вулканизм и тектоника, взаимодействие вулканизма с оледенением, приведены данные обработки метеоданных станций Усть-Воямполка, Ключи, Эссо, Петропавловск-Камчатский, Кроноки (зимние осадки и средние летние температуры воздуха). Наибольшее повышение летних температур воздуха наблюдается в центральных районах полуострова (ГМС «Ключи» и «Эссо»), минимальное – на северо-западном побережье (ГМС «Усть-Воямполка»). Наибольшее сокращение количества выпадающих твёрдых осадков наблюдается в прибрежных районах Камчатки (ГМС «Усть-Воямполка» и «Петропавловск-Камчатский»). Из этого можно сделать вывод о том, что на Камчатке в период исследований произошло ухудшение климатических условий существования ледников.

**Во второй главе** подробно изложена история исследований ледников Камчатки и приведён обзор литературы по теме диссертационной работы. В изучении современного оледенения Камчатки выделено пять периодов,



различающихся объёмами проведённых работ и их целями, а также методами исследований.

**В третьей главе** приведена информация об исходных данных, методах и погрешностях измерений. На нескольких примерах показана сложность определения границ ледников на участках вулканов. Для идентификации ледников предложено использовать морфологические признаки проявления ледников в рельефе, которые в полной мере проявляются на космоснимках высокого разрешения. В работе диссертант применил современные программы обработки аэрокосмической и картографической информации.

**В четвёртой главе** приведены результаты исследования динамики оледенения Камчатки с середины XX по начало XXI в., изменения площадей отдельных ледников и положения их фронтов за различные периоды. Проанализированы данные Каталога ледников, созданного на основе материалов аэрофотосъёмки 1950 г. и полевых наблюдений, и выявлено большое количество несоответствий в количественных оценках площади ледников, которые устранены автором. Для оценки современного состояния оледенения Камчатки использованы космические снимки разного разрешения, а также полевые наблюдения с использованием GPS. Границ ледников нанесены вручную по единой методике, принятой в гляциологическом сообществе и определены погрешности измерений. На примере глобальной базы данных современных границ (и иных параметров) ледников «Randolph Glacier Inventory» (RGI) версии 5.0 показано, что на современном уровне развития автоматизированные методы дешифрирования границ ледников дают для территории Камчатки менее качественный результат, по сравнению с ручным методом дешифрирования.

В целом, работа изложена грамотным научным языком и практически не содержит орфографических и стилистических неточностей, хорошо проиллюстрирована, благодаря чему легко воспринимается материал.

**Наиболее важными результатами диссертации**, подтверждёнными фактическим материалом и имеющими новизну и научную значимость, являются:

1. Зафиксировано пространственное положение границ оледенения Камчатки по состоянию на 2002–2015 гг. Определена современная площадь каждого из 643 идентифицированных ледников и площадь оледенения Камчатки в целом ( $769,47 \pm 30,27 \text{ км}^2$ ).

2. Выявлено сокращение площади оледенения Камчатки с середины XX по начало XXI века в целом на 10,6%. Сокращение оледенения зафиксировано для районов четвертичного вулканизма и невулканических районов Камчатки на фоне повышения летних температур воздуха и сокращения количества выпадающих твёрдых осадков.

3. В районах активного вулканизма Камчатки площадь оледенения в период с середины XX по начало XXI века практически не изменилась. Более того, в отдельных районах произошло увеличение площади ледников. В частности, площадь оледенения Ключевской группы вулканов с 1950 по 2010–2015 гг. возросла на 4,3%.

4. Динамика ледников, расположенных на активных вулканах, не может использоваться в качестве индикатора климатических изменений. Влияние вулканизма на оледенение Камчатки в целом благоприятствует сохранению и



развитию ледников на действующих вулканах, несмотря на ухудшение климатических условий их существования.

#### **Практическая значимость результатов исследования:**

Практическая значимость результатов диссертационного исследования состоит в существенном расширении наших знаний о ледниках Камчатки, уточнении динамики их пространственно-временных изменений.

Полученные данные об изменении границ ледников, их площади и другие параметры имеют значение для решения практических задач по освоению горных районов Камчатки.

Результаты работы могут использоваться для прогнозирования опасных природных процессов, связанных с ледниками и вулcano-гляциальным взаимодействием.

#### **По диссертационной работе имеются следующие замечания:**

1. Диссертация и автореферат оформлены с отклонениями от ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления»:

- 1) структурный элемент диссертации «Содержание» должен именоваться «Оглавление» (п. 5.2.1 ГОСТ Р 7.0.11-201);
- 2) подрисуночные подписи следует обозначать «Рисунок 1», а не «Рис. 1» (п. 4.3.1, ГОСТ 2.105);
- 3) при ссылке в тексте на рисунок следует писать слово "Рисунок" с указанием его номера (п. 5.3.9 ГОСТ Р 7.0.11-201);
- 4) при ссылке на таблицу в тексте следует писать слово "Таблица" с указанием ее номера, а не (табл. 4.1) (п. 5.3.10 ГОСТ Р 7.0.11-201);
- 5) в тексте автореферата и диссертации не соблюдены требования к ссылкам на литературные источники – Ф.И.О. авторов публикаций в списке опубликованных работ приводятся не курсивом, а прямым текстом (п. 7.4.1, ГОСТ Р 7.0.5);
- 6) на стр. 59 не пронумерована формула, хотя формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают - (1) (п. 4.2.18 ГОСТ 2.105).

2. В таблицах 4.2, 4.4, 4.6, 4.7, 4.12 и 4.13 в столбцах «Площадь ледников по каталогу» в графах «Всего» приводятся значения, которые отличаются от таковых в тексте и в Каталоге. Эти значения получены автором в ходе идентификации ледников, фигурировавших в Каталоге, но не выявленных в результате сопоставления современных ледников с ледниками середины XX века. Для полного соответствия данных таблиц названиям столбцов необходимо было к таблицам сделать примечания.

3. В главе 1 отсутствуют данные о реках Камчатки, хотя реки – это важный показатель физико-географической характеристики, тем более что ледники питают большое количество рек, и от параметров ледников зависят параметры стока рек.

4. В главе 1 при описании климата автор, в основном, ссылается на работу «Кондратюк В.И. Климат Камчатки. М.: Гидрометеиздат, 1974. 204 с.» и



не использует последние работы, касающиеся современных изменений климата, в частности работу «Шкаберда Ольга Анатольевна. Современные тенденции изменения климата Камчатки. Диссертация на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.30. Владивосток. 2014. 235 с.». В этой работе сделан вывод о том, что на территории Камчатки наблюдается зимний тип потепления, для которого характерно устойчивое повышение температуры во вторую половину зимы; на западе еще и в первую половину, а на востоке - и в предзимье. Опубликованы и статьи этого автора: «Шкаберда О.А., Василевская Л.Н. Оценка изменений температуры воздуха на Камчатке за последние 60 лет // Вестник ДВО РАН. 2013. №3. С. 69-77», «Шкаберда О.А., Василевская Л.Н., Ковбасюк В.В. Режим и динамика атмосферных осадков на Камчатке во второй половине XX - начале XXI века // Естественные и технические науки. 2014. №4. С. 76-85».

5. В разделе Введения «Личный вклад автора» не приведена информация о том, что автор проводил обработку большого массива данных метеорологических параметров, в результате которой были построены графики и сделаны выводы об ухудшении климатических условий существования ледников. В соответствии с этим необходимо было в главе 3 привести методику обработки данных и статистические оценки.

6. В главе 3 указано, что дешифрирование границ ледников на спутниковых снимках и АФС проводилось по методике проекта GLIMS [Raup, Khalsa, 2010], согласно которой «Массивы мёртвых льдов, контактирующие с ледником, рассматриваются как часть ледника, даже если на них растёт старый лес». Но в то же время на стр. стр. 99 при оценке сокращения площади ледника Влодавца приводится - «общая площадь ледника Влодавца сократилась до  $2,29 \pm 0,07$  км<sup>2</sup> за счёт перемещения льда из верховьев ледника и трансформации её отдельных участков в «пассивные льды». То же самое приводится на стр. 100 – «общее сокращение площади ледника Сопочный по сравнению с данными работ [Андреев и др., 1976; Виноградов, Муравьев, 1989], вероятно, произошло за счёт трансформации отдельных участков верхней части ледника в «пассивные льды». Таким образом, согласно методике массивы мёртвых льдов необходимо было включать в площадь ледника, а для ледников Влодавца и Сопочный эти массивы из площади ледников исключены. В тексте необходимо было пояснить, каким образом «пассивные льды» перестали быть составной частью ледника.

7. Не лишним было бы отметить, что в результате длительного наступания ледник Эрмана стал крупнейшим материковым ледником России.

8. Материалы диссертации рекомендуется использовать в качестве основы нового каталога ледников Камчатки.

Вышеперечисленные замечания, в основном, имеют характер пожеланий, чтобы учесть их в дальнейшей работе, и не влияют на общую положительную оценку труда диссертанта.

Полученные теоретические и экспериментальные результаты, выполненные на высоком научном уровне, оригинальны и обладают научной новизной.

Представленная диссертация – это итог плодотворной работы, проведённой автором в течение более пяти лет.

В целом выполненная работа, представляющая собой самостоятельное, законченное исследование, характеризует автора как сложившегося исследователя,

владеющего современными методами исследования по гляциологии. Научные результаты диссертации соответствуют пунктам 2 и 3 паспорта специальности 25.00.31 – гляциология и криология Земли.

Материалы исследования детально изложены в 24 опубликованных работах, из которых 6 статей входят в перечень научных изданий, рекомендуемых ВАК.


Основные результаты исследований обсуждались на научных конференциях и симпозиумах разного уровня. Содержание автореферата соответствует основным положениям диссертации.

Диссертация на тему «Колебания ледников Камчатки во второй половине XX – начале XXI вв.» соответствует требованиям, в том числе и пункту 7 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 г. Москва), а её автор Муравьёв Антон Ярославович заслуживает присуждения ему искомой учёной степени кандидата географических наук по специальности 25.00.31 – гляциология и криология Земли.

Отзыв обсуждён на заседании семинара отдела, протокол № 1 от 10 января 2018 г.

Заведующий отделом стихийных явлений  
ФГБУ «Высокогорный геофизический институт»  
д.ф.-м.н, профессор  
360030, КБР, г.Нальчик, пр.Ленина, 2,  
[adessal@yandex.ru](mailto:adessal@yandex.ru)  
тел.8(8662)40-19-16

Аджиев Анатолий Хабасович

« 10.01.2018 » «  »  
Дата Подпись

Ведущий научный сотрудник отдела стихийных явлений  
ФГБУ «Высокогорный геофизический институт»  
к.г.н  
[inrush@bk.ru](mailto:inrush@bk.ru)

Докукин Михаил Дмитриевич

« 10.01.18 » «  »  
Дата Подпись