

Содержание

Введение	7
Глава 1.	
Картографо-аэрокосмические методы как средство изучения эволюции и динамики ледников	13
1.1. Сущность картографо-аэрокосмического мониторинга природных объектов	13
1.2. Наземные и аэрокосмические съемки оледенения Эльбруса	16
1.3. Анализ картографических материалов оледенения Эльбруса	17
1.4. Развитие фотограмметрического метода для картографо-аэрокосмического мониторинга ледников	22
1.5. Проблемы совмещения разновременных материалов при картографо-аэрокосмическом мониторинге	23
Выводы	25
Глава 2. Цифровые методы картографирования и изучения динамики ледников	27
2.1. Составление цифровой ортофотокарты Эльбруса	27
2.2. Цифровое стереоскопическое моделирование динамики ледников	30
2.3. Результаты исследования динамики ледника Кюкюртлю (западный склон Эльбруса) способом цифрового стереоскопического моделирования	37
2.4. Экспериментальные съемки на Кавказе. Цифровой фототеодолит	40
Выводы	49

Глава 3.

Реконструкция оледенения Эльбруса

в историческое время по данным лихенометрии	51
3.1. Датировка стадиальных морен и лав последнего извержения вулкана Эльбрус	51
3.2. Методические аспекты лихенометрии в Приэльбрусье	53
3.3. Разграничение I и II исторических стадий оледенения Эльбруса	60
3.4. Максимальное распространение оледенения Эльбруса во время малого ледникового периода	64
Выводы	73

Глава 4.

Колебания фронта ледников – их реакция

на климатические изменения	75
4.1. Исследования колебаний фронта ледника Большой Азау на Эльбрусе с середины XIX века	75
4.2. Гляцио-климатические причины колебания фронта ледников	89
4.3. Колебания фронта ледников Эльбруса в XX столетии	96
Выводы	99

Глава 5.

Эволюция оледенения Эльбруса с середины XIX века

в связи с изменением климата	101
5.1. Сокращение оледенения Эльбруса в XX столетии	101
5.2. Изменение площади оледенения	104
5.3. Оценка объема оледенения Эльбруса в различные периоды его эволюции	114
5.4. Составление цифровых карт эволюции оледенения Эльбруса после МГГ и оценка их точности	115
5.5. Динамика баланса массы оледенения Эльбруса после МГГ	121
Выводы	125

Глава 6.

О возможности гляциальных катастроф в Приэльбрусье . . .	128
6.1. Определение возраста последнего извержения вулкана Эльбрус	128
6.2. Эволюция оледенения и формирование катастрофических селей в Приэльбрусье	135
6.3. Причины и оценка вероятности формирования катастрофических гляциальных селей в современных ледниково-моренных комплексах Приэльбрусья	140
6.4. Деградация оледенения и катастрофические лавины Приэльбрусья (дистанционный фотограмметрический мониторинг лавин)	163
6.4.1. Экспериментальные исследования точности определения толщины снега на лавиноопасном склоне фотограмметрическим методом	167
6.4.2. Определение скорости сползания снега на лавиноопасном склоне фотограмметрическим методом .	176
6.4.3. Исследования скорости движения лавин	186
6.4.4. Морфометрические параметры катастрофической лавины, сошедшей 06.12.73 г. в Приэльбрусье	191
6.4.5. Определение максимально возможного пути лавины, сошедшей 06.12.73 г.	194
6.4.6. Исследование дальности выброса катастрофических лавин в зависимости от морфометрии лавиносборов	198
6.4.7. Ошибки определения дальности выброса катастрофических лавин по морфометрическим параметрам лавиносборов	208
6.4.8. О вероятности достижения лавиной заданных границ	209
6.4.9. Расчет коэффициентов общего сопротивления движению лавины заданной обеспеченности	213
Выводы	219
Заключение	221
Литература	225