

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
Содержание.....	5
Введение.....	8
<b>ГЛАВА 1 История и методология исследования внутренних дренажных систем.....</b>	<b>15</b>
1.1. История исследования внутренних дренажных систем....	15
1.2. Методическая основа работы.....	22
1.2.1. Методы изучения внутренних дренажных систем ледников.....	22
1.2.2. Методы исследований, использованные в работе.....	25
1.2.2.1. Экспериментальные исследования.....	26
1.2.2.2. Теоретические исследования.....	28
1.2.2.3. Лабораторные исследования.....	28
1.3. Основные принципы карстовой гидрологии и спелеологии, их применимость в ледниковой гидрологии.....	31
1.3.1 Сходство внутренних дренажных систем карста и ледников.....	31
1.3.2. Различия дренажных систем карста и ледников.....	32
<b>ГЛАВА 2 Источники формирования и строение дренажных систем ледников.....</b>	<b>37</b>
2.1. Поверхностные дренажные системы.....	37
2.1.1. Таяние снежного покрова; снежные болота и водоснежные потоки.....	37
2.1.2. Ледниковые озера.....	40
2.1.2.1. Наледниковые озера.....	41
2.1.2.2. Приледниковые озера.....	44
2.1.2.3. Ледниково-подпрудные озера.....	45
2.1.3. Кора таяния.....	50
2.1.4. Русловая сеть на поверхности ледников.....	51
2.1.5. Поверхностный дренаж ледника как система.....	54
2.2. Внутренние дренажные системы ( <b>ВДС</b> ) ледников.....	56
2.2.1. Строение <b>ВДС</b> ледников.....	56
2.2.2. Внутрiledная составляющая <b>ВДС</b> .....	57
2.2.2.1. Колодцы и мельницы во льду.....	58
2.2.2.2. Каскады колодцев.....	66
2.2.2.3. Галереи (меандры).....	68
2.2.2.4. Залитые водой каналы.....	71
2.2.2.5. Пещеры на языках ледников.....	72
2.2.2.6. Апвеллинги (грифоны).....	75
2.2.2.7. Внутрiledные емкости.....	76
2.2.2.8. Маргинальные системы дренажа.....	78
2.2.3. Подледная составляющая <b>ВДС</b> .....	79
2.2.3.1. Магистральные системы каналов.....	80
2.2.3.2. Маргинальные системы каналов.....	80
2.2.3.3. Связанные системы.....	81
	5

2.2.3.4.	Рассредоточенные системы.....	83
2.2.3.5.	Водные пленки.....	83
2.2.3.6.	Потоки внутри подледниковых отложений.....	84
2.2.3.7.	Подледные емкости.....	85
2.2.4.	Переходные формы дренажа.....	86
2.3.	Соотношение и взаимосвязь элементов <b>ВДС</b> .....	87
2.4.	Соотношение и взаимодействие <b>ВДС</b> и поверхностного дренажа.....	90
2.5.	<b>ВДС</b> ледников как система.....	91
<b>ГЛАВА 3</b>	<b>Условия и предпосылки формирования и существования <b>ВДС</b></b> .....	98
3.1.	Предпосылки формирования <b>ВДС</b> .....	98
3.1.1.	Типы ледников.....	98
3.1.2.	Зоны льдообразования.....	99
3.2.	Причины и условия формирования <b>ВДС</b> .....	102
3.2.1.	Лед как «растворимая» горная порода.....	102
3.2.2.	Источники воды.....	103
3.2.3.	Проницаемость снега и льда для воды.....	104
3.2.3.1.	Поры и поровая проницаемость.....	104
3.2.3.2.	Трещины и трещинная проницаемость.....	108
3.2.3.3.	Проницаемость ледников через каналы.....	135
3.2.4.	Агрессивность воды и таяние льда.....	160
3.3.	Причины, оказывающие влияние на <b>ВДС</b> .....	171
3.3.1.	Движение ледников.....	171
3.3.2.	Пластичность льда.....	173
3.3.3.	Температура льда.....	176
3.3.4.	Движение воздуха в пределах <b>ВДС</b> .....	177
3.3.5.	Снегонакопление в каналах <b>ВДС</b> .....	180
3.3.6.	Новообразование льда (пещерный лед).....	181
3.3.7.	Чистота льда.....	182
3.4.	Значимость разных факторов.....	183
<b>ГЛАВА 4</b>	<b>Внутренние дренажные системы ледников</b> .....	184
4.1.	Классификации <b>ВДС</b> .....	184
4.2.	Различные типы <b>ВДС</b> .....	192
4.3.	Параметры элементов <b>ВДС</b> .....	200
4.4.	Размеры <b>ВДС</b> ледников.....	210
4.5.	Особенности строения <b>ВДС</b> в ледниках разных типов.....	212
4.6.	Этапы формирования <b>ВДС</b> .....	217
4.6.1.	Модели формирования каналов и полостей.....	217
4.6.2.	Этапы формирования <b>ВДС</b> .....	221
4.7.	Динамика и эволюция <b>ВДС</b> ледников.....	229
4.7.1.	Годовой цикл развития <b>ВДС</b> ледников.....	229
4.7.1.1.	Изменение отдельных элементов <b>ВДС</b> .....	230
4.7.1.2.	Изменение всей <b>ВДС</b> в целом.....	238
4.7.2.	Многолетний цикл развития и эволюция <b>ВДС</b> ледников....	239
4.7.2.1.	Изменение отдельных элементов <b>ВДС</b> .....	239
4.7.2.2.	Многолетние изменения <b>ВДС</b> в целом.....	248

4.7.2.3.	Изменение <b>ВДС</b> в течение длительных периодов.....	253
4.8.	Возраст <b>ВДС</b> в разных ледниках.....	258
4.9.	Связь дренажных систем со строением, размерами и эволюцией ледников.....	264
4.9.1.	Связь <b>ВДС</b> с морфологией ледников.....	264
4.9.2.	Связь времени существования полостей <b>ВДС</b> со строением ледников.....	266
<b>ГЛАВА 5</b>	<b>Значение <b>ВДС</b> в динамике ледников и географические закономерности.....</b>	<b>267</b>
5.1	<b>ВДС</b> и ледники.....	267
5.1.1.	<b>ВДС</b> и ледниковый сток.....	271
5.1.2.	<b>ВДС</b> и водоносный горизонт.....	281
5.1.3.	<b>ВДС</b> и «ледниковый карст».....	290
5.1.4.	<b>ВДС</b> и пульсации ледников.....	301
5.1.5.	<b>ВДС</b> и прорывы ледниковых озёр.....	303
5.1.6.	Взаимное влияние ледников и их <b>ВДС</b> .....	305
5.2.	География <b>ВДС</b> ледников.....	309
5.2.1.	Географические закономерности строения <b>ВДС</b> ледников.....	309
5.2.2.	Картографирование <b>ВДС</b> .....	320
5.2.3.	Палеогеографическое значение <b>ВДС</b> ледников.....	326
5.3	Прогноз развития <b>ВДС</b> ледников в будущем.....	335
<b>ГЛАВА 6</b>	<b>Использование изучения дренажных систем ледников.....</b>	<b>340</b>
6.1.	Использование изучения элементов <b>ВДС</b> для разных целей.....	340
6.2.	Изучения <b>ВДС</b> для получения информации о строении и состоянии ледников.....	343
6.2.1.	Получение информации при непосредственном изучении <b>ВДС</b> ледников.....	344
6.2.2.	Получение информации при дистанционном изучении ледников.....	346
6.3.	Обоснование системы мониторинга дренажных систем... ..	347
6.4.	Необходимость изучения <b>ВДС</b> .....	349
6.4.1.	Примеры применения исследований <b>ВДС</b> в гляциологии.....	350
6.4.2.	Перспективы исследований.....	357
	<b>Заключение.....</b>	<b>361</b>
	<b>Толковый словарь терминов и понятий.....</b>	<b>363</b>
	<b>Список литературы.....</b>	<b>375</b>