

## ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ

### Немного о терминологии

К сожалению, гляциологи почти не исследовали каналы внутри ледников и потому большая часть терминов, описывающих каналы в ледниках, пришла из других наук и, прежде всего, из спелеологии. Спелеологи относят полости ледниковых пещер к гляциогенному подклассу абляционного типа. Далее полости подразделяются на подтипы: термоэрозионный, тектотермический, термоабразионный. По их мнению, полости образуются в эвидентных подземных льдах (термокарстовые и абразионные полости), во льдах горных и покровных ледников (колодцы, мельницы, каналы, пещеры и гроты, протяженностью от нескольких десятков метров до десятков километров, в телах снежников, лавин и наледей (первые десятки, сотни метров). Полости во льду схожи с карстовыми, но разрушаются на протяжении 10-15 лет. Полости в снегу и наледях живут редко более года [43].

Описание процесса образования и эволюции полостей ВДС еще не имеет достаточно установившейся терминологии. Вот термины, используемые для их описания разными авторами: карст во льду [71, 440], ледниковый карст [56, 57, 196, 176], ледяной карст [58], криокарст [4], ледниковый псевдокарст [129], термокарст [115, 117], ледниковый термокарст [67, 230, 364], гляциокарст [3], карстовая топография на леднике [201], подледная и внутриледная дренажные системы [439], дренаж карстового типа [364], внутренняя дренажная система [101], ледники, покрытые обломками [207], бронированные ледники [114].

Под термином «**ледниковый карст**», по аналогии с известняковым карстом [63], мы будем понимать водообменную систему во льду (или на контакте с горной породой), в структуре проницаемости которой преобладают расширенные таянием каналы. Под термином «**спелеогенез**» мы будем понимать развитие полостей во льду за счет расширения таянием первичных путей фильтрации воды. Спелеогенез охватывает изучение происхождения и развития внутренней пустотности пород (и льда) от трещин до каналов. Теория спелеогенеза имеет дело со структурой и параметрами полостей таяния.

**Внутренняя дренажная система (ВДС)** или система внутреннего дренажа ледников динамично изменяется во времени так, чтобы максимально эффективно проводить сток в данной конфигурации контуров питания-разгрузки. Спелеогенез изучает механизмы и скорости развития полостей во льду. Однако имеющиеся к настоящему времени результаты изучения ограниченного числа доступных для прямого изучения полостей во льду достаточно сложно использовать для понимания общей структуры каналовой проницаемости ледников. Еще меньше информации можно получить, изучая полости, вскрытые скважинами и исследовательскими туннелями. В результате возникает представление о множестве «изолированных» полостей с неясными структурой и функциями, распределение которых внутри льда кажется случайным.

В отечественной гляциологической литературе после С.В. Калесника термин ледниковый карст больше не используется. В Гляциологический словарь [22] этот термин не вошел. Карстоведы для описания образования пещер во льду сначала использовали термин термокарст [115], но впоследствии этим термином все больше стали называть просадочные явления в мерзлых горных породах [22]. В спелеологической и карстоведческой литературе в настоящее время укоренился термин псевдокарст [129]. Однако этот термин нивелирует похожесть процессов, происходящих во льду и в карстующихся породах, а также полное совпадение поверхностных и внутренних форм рельефа. Предпринимались попытки введения новых терминов для описания этого процесса. Например, В.Н. Андрейчук предложил называть карстообразные явления на ледниках термином «**гляциокарст**» [3]. Но предложение это нельзя назвать удачным, поскольку этот термин с давних пор используется для обозначения карста в известняках, возникшего под ледником или активизируемого

ледниковыми талыми водами [368]. Тем не менее, нельзя не согласиться с тем, что карст ледников – «это карст в физическом смысле. И в этом отношении он «на равных» с «химическим» карстом. Это обстоятельство требует всестороннего осмысления. Оно, в частности, ставит под сомнение правильность отнесения гляциокарста (*правильно «карста ледников», БМ*) к разновидности псевдокарста...» [3].

Поскольку в настоящее время изучение карстообразного рельефа на ледниках стало приобретать все большие масштабы, вполне очевидно, что назрела необходимость в термине, описывающем образование этого специфического рельефа и полостей внутри ледников, было бы разумно вернуться к термину «ледниковый карст». При этом термин мог бы показать, что явления в ледниках очень похожи на явления в карстующихся горных породах. Само же слово «ледниковый» (но не ледяной) могло бы подразумевать специфику и особенности этого типа карстообразования, который образуется не просто во льду, а именно в теле ледника. По аналогии, следовало бы известняковый карст называть «карстом известняковых массивов».

Полости и каналы в ледниках называют: ледниковая пещера [43], ледниковый грот [22], канал ледниковый [43], термокарстовая пещера [43], абляциянная полость [43], полость гляциальная [45], ледяная пещера [265], элемент внутренней дренажной системы ледника [354].

По аналогии с обычным карстом [17], специфику изучения «ледникового карста» с географических позиций составляют: 1) анализ истории его развития не только в гляциологическом, но также в геоморфологическом и палеогеографическом аспектах; 2) глубокий и всесторонний учет влияния всех компонентов географической среды на развитие «ледникового карста»; 3) выявление обратного влияния «ледникового карста» на ледники и географический ландшафт в целом. Географический подход к изучению «ледникового карста» венчается представлением о ландшафтах «ледникового карста» как о своеобразных физико-географических комплексах, которые играли различную роль на разных этапах оледенения планеты.

## СЛОВАРЬ

**Н-каналы** – каналы Хука, вадозные каналы во льду или под ледником, которые частично заполнены водой.

**Н–каналы** – каналы Ная, подледниковые каналы, врезанные в горную породу или рыхлые отложения, как правило, полностью заполнены водой.

**Р-каналы** – каналы Ретлисбергера, цилиндрические или полукруглые каналы во льду, как правило, с напорным течением воды.

**Абляция** – процесс или результат уменьшения массы льда посредством таяния, испарения, сдувания ветром, обвалов и откалывания айсбергов. Различают поверхностную, внутриледниковую и подледниковую абляцию.

**Аккумуляция** – процесс или результат увеличения массы льда за счет отложения на его поверхности выпадающих и нарастающих атмосферных осадков, наметания снега, замерзания воды, падения снежных и ледяных лавин.

**Активный колодец** – ледниковый колодец, имеющий питание водным потоком.

**Адльбеде ледника** – отражательная способность поверхности ледника. Равно отношению отраженного поверхностным слоем радиационного потока к падающему.

**Анаболизм ВДС** – преобразование вещества и энергии внутри системы дренажа в процессе ее обмена со средой.

**Апвеллинг** – восходящий выход воды (источник) на языке ледника из залитого водой (сифонного) канала. Синоним – Грифон.

**Ареал ВДС** – область распространения **ВДС** в пределах ледниковой системы. Поскольку **ВДС** приурочены к отдельным ледникам ареал является разорванным.

**Баланс массы ледника** – соотношение прихода и расхода массы снега и льда на леднике за определенное время.

**Бергшрунд** – разрыв толщи фирна или льда у подошвы склона, вызванный течением льда в области питания горного ледника. Синоним – подгорная трещина.

**Буферные геосистемы** – занимают промежуточное положение между двумя или несколькими геосистемами и характеризуются промежуточными особенностями структуры. **ВДС** – буферная геосистема между ледником и климатом.

**Вадозный канал** – канал в толще льда или под ледником, сечение которого частично заполнено водой.

**Влекомые морены** – переносимые ледником массы обломков горных пород. Различают поверхностные (срединные) и придонные морены.

**Внутреннее питание ледника** – повторное замерзание талой воды в толще фирна и льда, в том числе в каналах и емкостях (пещерный лед).

**Возраст ВДС** – продолжительность существования внутреннего дренажа ледника как системы (как определенного структурно-динамического типа).

**Внутренняя дренажная система (ВДС) ледника** – самостоятельная замкнутая система дренажа ледника, расположенная под его поверхностью; состоит из внутриледной и подледной составляющих. Внутри **ВДС** действуют процессы (движение воды, таяние льда на стенках каналов, сжатие каналов пластической деформацией, зарастание каналов льдом, заполнение каналов снегом), которые приводят к изменению системы во времени.

**Внутриледниковая вода** – жидкая вода внутри ледников. Микромасштабные включения (до 1% объема), мезомасштабные (в порах фирна; неподвижная и подвижная вода), макромасштабные (в трещинах и замкнутых полостях – неподвижная вода; в каналах, прослойках фирна на водоупоре, в дробленном льду – подвижная вода).

**Внутриледный канал** – канал, расположенный во льду.

**Вода на льду** – скопления стоячей и подвижной воды на поверхности льда и в пределах коры таяния.

**Водобойная яма** – углубление с водой в основании ледникового колодца. Может быть во льду и в горной породе.

**Водоносные горизонты в леднике** – водопроницаемые слои в ледниках, насыщенные водой.

**Водопроницаемость ледяных пород** – способность ледяных пород пропускать через себя воду.

**Водосборный бассейн** – территория, с которой собирается вода, является характеристикой для заданного поперечного сечения водного потока.

**Водоснежный поток** (гидронапорная лавина) – гравитационное сползание снежных масс, пропитанных водой, которое превращается в водный поток с большим количеством влекомых зерен снега и льда.

**Воронка** – небольшое округлое понижение в рельефе поверхности ледника чашеобразной или конической формы, в некотором может находиться озеро. Диаметр до 100 м. Форма ледникового карста.

**Воронка провальная** – воронка, возникшая в результате провала кровли ледникового канала (чаще всего, пещеры).

**Врез водотока** (канала) – интенсивность и величина углубления в лед поверхностного водотока или пещерной галереи.

**Время добегания** – временной отрезок, за который поток, поглощаемый ледниковым колодцем, достигнет источника на языке ледника.

**Вторичный лед** – лед различного генезиса, заполняющий полости в карстовых каналах и ледниковом льду. Синоним – пещерный лед.

**Выводной ледник** – быстро движущийся ледяной поток, через который происходит основной расход льда с данного ледосборного бассейна ледникового покрова.

**Галерея** – туннеобразный проход в пещере.

**Геосистема** – земное пространство всех размерностей, где определенные компоненты природы находятся в системной связи друг с другом и как определенная целостность взаимодействуют с окружающим пространством и человеческим обществом [138].

**Гидравлика ледников** – раздел гидрологии ледников, посвященный изучению движения жидкой воды на поверхности и внутри ледников, где гидрографическая сеть представляет собой взаимосвязанную гидравлическую систему. Рассматривает формирование и заполнение водой наледниковых и внутрiledниковых полостей и каналов, возникновение напорных систем, прорывы воды из ледников; она изучает также влияние деформации льда на водный режим ледников.

**Гидрограф стока с ледника** – график изменения во времени расходов жидкой воды в потоке, текущем по поверхности ледника или выкающего с ледника за год или часть года.

**Гидрология ледников** – раздел гляциогидрологии, посвященный формированию и режиму жидкой воды в ледниках и ледниковых системах. Исследует водообмен между ледника ми и окружающей средой, физические процессы накопления и перемещения воды на поверхности ледников, внутри них и под ними, водный баланс ледников и его колебания, влияние ледниковых вод на режим ледников и рек с ледниковым питанием.

**Гидрометрия ледниковых рек** – изучение их режима: их уровней, расходов и температуры воды, стока взвешенных и влекомых наносов и растворенных солей.

**Гляциогидрология** – направление науки на контакте гляциологии и гидрологии, посвященное изучению формирования и режима жидкой воды в нивально-гляциальных системах.

**Гляциоспелеология** – направление науки на контакте гляциологии и спелеологии, посвященное изучению формирования и режима дренажных каналов внутри ледников, доступных для проникновения человека.

**Голубые ленты льда** – слои и линзы голубого льда, почти полностью лишённого воздушных включений, характерны для придонных частей ледников. Внутри ледниковых полостей выглядят черными, поскольку не отражают свет.

**Гомеостаз ВДС** – саморегуляция системы внутреннего дренажа ледников в зависимости от водопритока.

**Граница питания ледника** – линия, разделяющая области с положительным и отрицательным годовым балансом массы ледника, т.е. области питания и абляции.

**Грифон** – восходящий выход воды (источник) на языке ледника из сифонного канала. Синоним – апвеллинг.

**Грот** – полость, у которой ширина или высота у входа больше проективной длины [44].

**Дегляциация** – процесс освобождения суши и морских акваторий от покрова налегающих и плавучих ледников.

**Дендритовые кристаллы льда** – кристаллы ветвистой формы; возникают при переохлаждении потока при медленном течении воды в канале.

**Деформации в ледниках** – изменения формы элементарных объемов в ледниках под действием напряжений. Подразделяют на вязкопластические и разрывные.

**Динамика ВДС** – изменение структуры системы внутреннего дренажа ледника в течение сезона абляции и в многолетнем разрезе.

**Долинный ледник** (горно-долинный ледник) – горный ледник, язык которого расположен в горной долине, а фирновый бассейн – в чашеобразном расширении в ее верховьях.

**Дряхлая стадия развития ледникового карста** – крайняя стадия развития ледникового карста, когда процессы внутренней абляции превышают поверхностную. Характерна для замороженных языков ледников и массивов мертвого льда.

**Забереги** – полосы льда, смерзшиеся с берегами рек морей озер и водохранилищ при незамерзшей основной части водного пространства. На стенах ледниковых пещер и колодцев остаточные забереги отмечающие уровни прежнего стояния воды.

**Залеченный колодец** – ледниковый колодец, заполненный вторичным льдом.

**Залеченная трещина** – ледниковая трещина, которая была заполнена вторичным льдом.

**Заросший колодец** – ледниковый колодец, заполненный (залеченный) пещерным льдом.

**Зона азрации** – верхняя часть ледниковой толщи, в которой перемещение воды сопровождается движением воздуха (каналы заполнены водой лишь частично). Преобладает вертикальное направление течения воды.

**Зоны льдообразования** – участки на ледниках, на которых неодинаковое льдообразование приводит к неоднородному строению фирново-ледяной толщи и разной скорости превращения фирна в лед. Выделяют зоны: снежная, снежно-фирновая, холодная фирновая, теплая фирновая, фирново-ледяная, ледяная, абляции.

**Зрелая стадия развития ледникового карста** – стадия наиболее интенсивного развития ледникового карста на малоподвижных ледниках, покрытых моренным чехлом. Выделяют озерный, сухой и промежуточный сценарии зрелой стадии ледникового карста.

**Зубья** – острые пикообразные выступы на стенах ледниковых колодцев, образованные при смещении пути течения потока вдоль стены ледникового колодца.

**Извилистость каналов** – непрямолинейное расположение канала в толще льда или подо льдом. Величина извилистости определяется положением канала в леднике: ее величина растет от языка ледника к его верховьям. Может меняться во времени.

**Инвариант ВДС** – свойства системы, которые сохраняются неизменными при преобразовании ледника, который является общим для составляющих ее более мелких подразделений (структура **ВДС**). Инвариант претерпевает изменения процессе эволюции **ВДС**.

**Индикационные опыты** – опыты по окрашиванию водных потоков, которые используют для определения связи гидрологических объектов, скорости движения воды в каналах ледника и др. Индикаторами могут служить флуоресцентные и другие красители, поваренная соль, короткоживущие изотопы и др.

**Искусственное осушение колодцев** – отвод поверхностного водотока в обход ледникового колодца через искусственно сооруженное русло во льду.

**Искусственное ускорение развития ВДС** – ускоренное развитие каналов **ВДС** за счет направления на ледник теплых промышленных вод [230] или за счет увеличения поверхностного стока при зачернении поверхности ледника.

**Исполиновы котлы** – полусферические углубления в горных породах ледникового ложа или бортов долин сброса талых вод, глубина и поперечник которых достигает 10 м и более. Образуются в местах водоворотов или у основания водопадов.

**Камы** – крутосклонные холмы и короткие гряды областей древних оледенений, изолированные или образующие группы. Они сложены, в основном, песчаным или гравийно-галечным материалом с горизонтальной и косою слоистостью. Накапливаются в озерах ледникового карста на краях ледниковых щитов и остаточных ледниковых массивов.

**Канал** – 1) русло водотока на поверхности льда; 2) туннель во льду.

**Каскад колодцев** – череда колодцев в ледниковой шахте, характеризующая последовательность уступов и водобойных ям; ледниковый колодец ступенчатой формы.

**Кальдрон** – огромная замкнутая котловина, возникшая при обрушении полости после прорыва подледного озера, сформировавшегося при подледном извержении вулкана. Известны в Исландии.

**Коллектор** – канал в толще льда, собирающий воду из соседних каналов и с площади водосбора на поверхности ледника.

**Колодец** – естественное углубление во льду с глубиной в несколько раз превышающей диаметр.

**Кольматация льдом** – процесс заполнения вторичным льдом пор, трещин и других полостей в толще горных пород и во льду.

**Компоненты ВДС** – слагаемые системы, представляющие собой материальные тела или особые виды материи (лед, вода, воздух, канал). Компонент системы характеризуется своей формой движения материи. Компонент системы в той или иной мере автономен и может иметь свой возраст.

**Конжеляционный лед** – лед, который формируется при замерзании жидкой или капельно-жидкой воды, аналог магматических горных пород.

**Кора таяния** – верхний сильно разрыхленный слой льда толщиной 3-20 см в области абляции ледника, возникающий в результате протаивания льда на разную глубину под действием солнечной радиации. Характеризуется большим количеством пустот. Исчезает в пасмурную погоду.

**Коррозия** – разрушение горной породы путем растворения ее химическим воздействием воды и выноса вещества в водном растворе.

**Котловина** – крупное по размерам понижение в рельефе на поверхности ледника (диаметром более 100 м, глубиной более 15 м). Форма ледникового карста.

**Криоконитовые стаканы** – цилиндрические углубления во льду под нагревающимся на солнце небольшим камнем или скоплением рыхлых пылеватых частиц.

**Кэффициент стекания** – отношение ледникового стока к поступлению жидкой воды на ледник в результате таяния и выпадения жидких осадков. Близок к единице в области абляции.

**Кривые спада стока с ледника** – участки гидрографа стока с ледника, приходящиеся на отрезки времени, когда поступление воды на ледник практически прекращается (период зимней аккумуляции и дни с летними снегопадами). В это время вода в сток поступает за счет водоотдачи из толщи фирна и подледниковой морены, из внутриледных и подледных каналов, а также в результате внутреннего и донного таяния.

**Ледниковая арка** – вход в ледниковый грот.

**Ледниковая воронка** – округлая впадина с пологими склонами диаметром 40-100 м, глубиной до 10-15 м; встречается на участках ледникового языка, лишенных трещин. На дне иногда располагаются ледниковые колодцы или озера. Форма ледникового карста.

**Ледниковая река** – водный поток на поверхности ледника и вне границ ледника, если он питается водами, поступающими с поверхности или из-под ледника.

**Ледниковая мельница** – колодец в ледниковом льду, пропиленный в трещине при стекании в нее воды из наледникового ручья. Иногда имеет спиральную форму.

**Ледниковая пещера** – полость в леднике, доступная человеку, у которой длина больше ширины.

**Ледниковая шахта** – сложная вертикальная полость во льду с несколькими отвесами или с перемежающимися колодцами, каскадами, галереями и меандрами.

**Ледниково-подпрудное озеро** – озеро, подпруженное участком ледника.

**Ледниковые ворота** – начальный участок подледного или внутриледного канала на языке ледника (неудачный термин). Синоним – ледниковый грот.

**Ледниковые покровы** (покровный ледник) – системы ледниковых щитов, ледниковых куполов, ледяных потоков, выводных ледников, плавучих шельфовых ледников и нередко также связанных с ними сетчатых ледников, погребавших сушу, континентальные шельфы, а иногда и глубоководные части Мирового океана на

площадах в десятки, сотни тысяч и миллионы км<sup>2</sup>. Каждый ледниковый покров представляет собой единую динамическую систему.

**Ледниковые трещины** – вертикальные, наклонные или горизонтальные разломы в ледниках, вызванные разрывом льда в процессе его движения.

**Ледниковый грот** – начальный участок подледного или внутриледного канала на языке ледника (неудачный термин).

**Ледниковый канал** – туннель внутри ледника или под ним, по которому стекают или стекали талые воды. Соединяется с поверхностью глубокими трещинами и выходит на поверхность в виде ледникового колодца. В связи с нарастанием давления воды вниз по потоку в каналах с большими расходами воды малые каналы имеют тенденцию объединяться в 1-2 крупных магистральных канала, выходящих на поверхность на языке ледника.

**Ледниковый карст** – комплекс специфических поверхностных и глубинных форм рельефа ледников, обусловленных процессом разрушения льда водными потоками; получил название по аналогии с известняковым карстом, хотя в его основе лежит физический процесс таяния льда, в то время как в известняковом карсте происходит процесс растворения породы.

**Ледниковый колодец** – вертикальная цилиндрическая полость во льду с одним отвесом, образованная по трещине путем разрушения льда талыми водами и сохраняющаяся после смыкания трещины в процессе движения.

**Ледниковый паводок** – паводок, возникающий за счет воды, поступающей из ледника. Возникает из-за таяния снега, фирна и льда на леднике или вследствие прорывов воды из ледниковых озер или резервуаров внутри ледников.

**Ледниковый сток** – сток талых вод сезонного снега, фирна и льда, а также жидких осадков, поступающих в речную сеть с поверхности ледника.

**Ледниковый фонтан** – струя воды, выбрасываемая под напором из ледниковой трещины. Возникает в результате перемещения потоков талых напорных вод внутри ледника, превышения поверхности ледника поверхностью напора и формирования сифонных систем, вызывающих иногда периодическое фонтанирование. Разновидность апвеллинга.

**Ледяная плотина** – естественное сооружение изо льда, перекрывающее долину. Образуется при подвижках ледников, обрушении снежных лавин, интенсивном метелевом переносе снега.

**Ледяной затвор канала** – закрытие внутриледного или подледного канала с движущейся водой нарастающим на стенках льдом; перемерзание канала, заполнением канала рыхлыми отложениями, телом водоснежного потока или обрушившимся льдом.

**Ледяной натек** – ледяные сосульки (сталактиты), сталагмиты, драпировки, наледи, образующиеся при замерзании талой воды в каналах **ВДС**.

**Ледяной сталагмит** – ледяной натек в виде столбика или конуса, растущий снизу вверх.

**Ледяной сталактит** – ледяная сосулька.

**Ледяные каскады** – ступенчатые ледяные натёки.

**Маргинальные каналы** – каналы **ВДС** на краю ледника.

**Маргинальная дренажная система** – система дренажа на краю ледника.

**Маргинальные потоки** – водные потоки на краю ледника.

**Массообмен ВДС** – приход и расход массы воды внутри системы дренажа ледника.

**Математическое моделирование ВДС** – создание систем уравнений, описывающих отдельные процессы внутри **ВДС**, решение которых позволяет получить новые знания о системе.

**Матриксная пористость** – пористость скелета горной породы.

**Меандр (меандрирующий канал)** – узкая галерея ледниковой пещеры, имеющая в плане форму меандра.

**Межзерновые каналы** – каналы во льду, расположенные по границам зерен льда.

**Метод ионного паводка** – измерение расхода рек с сильной турбулентностью по разбавлению введенного в них индикатора, в качестве которого чаще всего используется поваренная соль. Применяется для определения расхода ледниковых рек.

**Мертвый колодец** – колодец, потерявший водное питание (кроме стока из коры таяния).

**Мертвый лед** – остатки ледника, прекратившего свое движение. Встречаются ниже конца активного ледникового языка и часто не имеют четкой границы с последним. Толщина может достигать нескольких десятков метров. Обычно покрыт мощным слоем моренных отложений, что затрудняет его таяние с поверхности. Неравномерное таяние мертвого льда приводит к формированию сложного бугристого рельефа с больших количеством понижений, часто занятых озерами (дряхлая стадия развития ледникового карста).

**Метаболизм ВДС** – круговорот вещества и энергии внутри системы дренажа ледника.

**Минерализация ледниковых рек** – количество и состав минеральных примесей, растворенных в воде ледниковых рек.

**Минимум-ареал ВДС** – наименьшая площадь, на которой выделяется система. Определяется размерами ледников.

**Модели стока с ледников** – совокупность математических и логических действий, ставящих в соответствие входным гидрометеорологическим воздействиям на ледник (осадкам, таянию, или факторам таяния) и начальным условиям (водозапаса в леднике, снегозапаса на нем, альбедо поверхности и т.д.) характеристики водного режима питаемой ледником реки.

**Морены** – 1) массы обломков горных пород, переносимые ледниками на своей поверхности и внутри толщи льда, различают поверхностную, внутреннюю и придонную морены; 2) морфологические элементы ледников, представляющие собой гряды мореносодержащего льда, покрытые чехлом обломочного материала, различают боковые, срединные и фронтальные морены; 3) ледниковые отложения – обломочный материал, перенесенный и отложенный ледниками в виде основной (донной), абляционной и конечной морены; 4) формы рельефа – холмы и гряды, образованные в результате аккумуляции ледниковых отложений, гляциодислокаций напора и выдавливания – нагнетания, захвативших породы и отложения как ледникового, так и неледникового генезиса, различают холмистые, грядовые, краевые, напорные морены.

**Моренное озеро** (морено-подпрудное озеро) – 1) озеро, ванной которого служит замкнутое понижение рельефа в области ледниковой аккумуляции; 2) озеро, подпруженное конечной мореной ледника, которое возникает при активном участии ледникового карста. Вытаивание ледяных ядер из моренных гряд, подпруживающих озеро, служит причиной их прорывов, которые иногда могут быть внезапными и служить причиной возникновения ледниковых паводков и селей.

**Морфомерия каналов ВДС** – изучение параметров внутриледных и подледных дренажных каналов: размеров (ширина, высота, глубина), наклона, извилистости и др. для их характеристики в разных частях ледников.

**Морфометрические показатели каналов ВДС** – параметры, получаемые на основе измерений каналов внутри ледников: средние размеры, удельный объем, показатель вытянутости канала и др.

**Наледниковое русло** – русло наледниковых ручьев с ледяными стенками и дном. Возникает в результате канализации плоскостного стока и водной эрозии льда. Характерны большие скорости течения и меандры с радиусами кривизны, зависящими от величины водного потока, которые развиваются в горизонтальной и вертикальной



плоскости. Часть русла может оказаться под ледяным навесом. Коэффициент шероховатости русла имеет региональные особенности.

**Наледниковые водотоки** – водные потоки на поверхности ледника.

**Наледниковые озера** – озера на поверхности ледника.

**Наледь** – слоистый ледяной массив в произвольной поверхности, образовавшийся при послойном замерзании воды.

**Наложенный лед** – разновидность инфильтрационно-конжеляционного льда, формирующегося на поверхности ледников от намерзания талых вод в смеси со снегом на холодном льду.

**Напорные воды в ледниках** – воды, движущиеся в ледниках под давлением.

**Наступание ледника** – продвижение конца ледника или края ледникового покрова в направлении движения льда.

**Натечный лед** – наледный лед.

**Нивально-гляциальная система** – природная система с ведущей ролью снежного покрова и льда в ее вещественном составе и процессах, определяющих развитие системы и ее взаимодействие с окружающей средой. Ледники образуют самостоятельную систему, в пределах которой могут быть выделены системы поверхностного и внутреннего дренажа.

**Нунатак** – изолированный скалистый пик, горный гребень или холм, выступающий над поверхностью ледника и полностью окруженный льдом.

**Область абляции** – нижняя часть ледника, где за балансый год вследствие абляции фирна и льда происходит уменьшение массы ледника, восполняемое за счет перемещения льда из области аккумуляции ледника.

**Область аккумуляции** – верхняя часть ледника, где за балансый год происходит увеличение массы льда, переносимого в область абляции ледника.

**Обрушения сводов каналов ВДС** – обвал глыб льда со сводов каналов подо льдом или во льду при большой ширине пролета или подвижке ледника.

**Озы** – линейно вытянутые гряды водно-ледникового происхождения, сложенные косослоистыми песками, гравием и галькой. Имеют вид валов с крутыми склонами и суженными гребнями, в плане изгибаются и могут меандрировать, слабо считаясь с местными неровностями рельефа. Формирование связывают с заполнением туннелей **ВДС** продуктами перемыва морены.

**Отел ледников** (откалывание айсбергов) – откалывание айсбергов от ледников, заканчивающихся в море или озере.

**Отступление ледника** – сокращение длины и площади ледника или ледникового покрова, сопровождаемое уменьшением скорости движения льда.

**Палеокарст** – древние проявления карста, не связанные с современными процессами выщелачивания; часто погребены.

**Параметры ВДС** – обобщенные представления о распределении по территории той или иной характеристики системы. К параметрам **ВДС** относятся – относительные и абсолютные высоты рельефа, высота границы питания ледников, интенсивность абляции, продолжительность периода абляции, площадь заморенной части ледников и др.

**Перенос тепла в леднике с водой** – передача тепла движущейся водой к ледяной поверхности.

**Пещера** – подземная полость, имеющая вход и размеры, доступные для проникновения человека, заполненная в разной степени естественным и (или) искусственным, органическим и (или) неорганическим веществом в разных агрегатных состояниях и представляющая собой природный комплекс [43].

**Пещерный лед** – лед, заполняющий полости во вмещающей горной породе, в том числе и во льду.

**Поверхностная дренажная система ледника** – самостоятельная замкнутая система стока на поверхности ледников, внутри которой действуют определенные процессы (таяние льда с поверхности под действием тепла воздуха, солнечной радиации, за счет врезания потока), приводящие к изменению системы во времени.

**Подвижка ледника** (сердж) – резкое ускорение движения ледника – регулярное, представляющее собой одну из стадий пульсации ледников, или единичное, возникающее в результате резкого изменения внешних условий – накопления воды, обвала, землетрясения.

**Подледниковая вода** – жидкая вода на ложе ледников. Существует здесь в случае сохранения здесь температуры плавления и отсутствия примораживания ледника к ложу.

**Подледный канал** (подледниковый туннель) – канал, расположенный под ледником.

**Подледные озера** – скопления воды во впадинах коренного ложа под ледниками, возникающие в результате таяния льда за счет геотермического потока тепла и тепла трения при подвижках.

**Подснежниковые каналы** – туннели, выработанные тальми водами между телом снежника и его ложем.

**Подснежниковые полости** – пустоты, образующиеся между телом снежника и его ложем в результате воздействия потоков транзитных талых вод.

**Политермальный ледник** (двухслойный ледник) – ледник с внешним холодным слоем, в ядре которого расположен теплый лед.

**Полуактивный колодец** – колодец, частично потерявший водное питание (при потере притока питающего водного потока).

**Полье** – крупная котловина в мертвом льду (диаметр более 200 м), плоское дно которой сложено подледниковыми моренными или коренными отложениями.

**Понор** – поглощающее воду отверстие на поверхности ледника (ледниковый колодец на первой стадии своего развития).

**Приледниковая наледь** – наледь вблизи ледника, связанная в своем развитии с его деятельностью. Образуется в результате намораживания внутри- и подледниковых, талых снеговых и грунтовых вод. Характеризует политермальные ледники.

**Приледниковые озера** – озера на контакте со льдом.

**Проницаемость льда** – способность воды проходить сквозь ледяную породу.

**Прорывы ледниковых озер** – быстрые опорожнения озер, подпруженных льдом, ледниками. Канал прорыва (поверхностный или внутренний) разрабатывается и поддерживается потоком воды.

**Пульсирующий ледник** – ледник, для которого свойственны резкие подвижки, приводящие к перестройке его динамического режима и перераспределению в нем вещества без изменения общей массы. Пульсации связаны с коренной перестройкой **ВДС**.

**Радиозондирование ледников** – исследование толщины, строения и физических свойств ледников по отражению и преобразованию электромагнитных волн в их толще.

**Ранняя стадия развития ледникового карста** – начальный этап развития ледникового карста, проявляющийся в формировании каналов внутри фирна и льда. Территориально приурочена к теплой фирновой зоне области аккумуляции и верхней части области абляции ледника.

**Регулирующая роль ледников** – естественное регулирование ледниками стока питаемых ими рек. Многолетнее регулирование – увеличение стока в маловодные годы. Межсезонное регулирование заключается в концентрации стока летом. Внутрисезонное – перераспределение стока с первой на вторую половину лета вследствие накопления талой воды в емкостях **ВДС** с последующей разгрузкой по мере развития дренажа.

**Режеляция льда** – смерзание льда в результате повторной кристаллизации воды, появляющейся на контактах ледяных кристаллов в результате приложения местной нагрузки или просачивания воды с поверхности.

**Саморегуляция системы** – свойство **ВДС** сохранять свою структуру вне зависимости от изменения внешних параметров (параметров на входе в систему).

**Связанные полости** – подледниковые полости в тени выступов скальных пород, образующие систему взаимосвязанных каналов на коренном ложе, идущих преимущественно поперек течения ледника.

**Сёрдж** – быстрая подвижка, пульсация ледника.

**Сифон** – пещерная галерея в том месте, где она заполнена водой до свода.

**Сифонная галерея (затопленная галерея)** – канал **ВДС** полностью заполненный водой.

**Снеговой сток** – стекание талой снеговой воды после начала водоотдачи снежного покрова или количества снеговой воды, стекающей с данного участка водосбора за некоторый промежуток времени. Происходит в основном под снегом, склоновый сток концентрируется во временных руслах, образуя подснежную ручейковую сеть.

**Снежная каша** – смесь снега с водой, заполняющей все поры. Течет при малейшем уклоне (водо-снежный поток), а на горизонтальных участках ледника формирует снежные болота.

**Снежное болото** (ледниковое болото) – участок водонасыщенного снега вблизи сезонной снеговой границы на плоской и наклонной поверхности ледника.

**Солифлюкция** – вязкопластическое течение увлажненных тонкодисперсных грунтов и почвы на склонах, развивающееся в результате их промерзания, протаивания и силы тяжести. Характерна также для заморенных участков на поверхности ледников.

**Спелеогенез** – развитие полостей в карстующейся горной породе за счет расширения растворением первичных путей фильтрации подземных вод. Теория спелеогенеза рассматривает происхождение и развитие карстовой пустотности, эволюции коллекторов от «первичных» поровых или трещиноватых до карстовых. Теория спелеогенеза применима для ледников.

**Спелеогляциология** – научное направление, изучающее ледниковые пещеры.

**Спелеология** – наука, изучающая пещеры.

**Спилвей** – поверхностный канал быстрого сброса воды из ледниковых озер.

**Спонтанная динамика ВДС** – изменение системы внутреннего дренажа ледников в процессе саморазвития под влиянием окружающей среды.

**Среда ВДС** – геосистема более высокого ранга – ледник. Соотношение **ВДС** с ледником определяется метаболизмом системы.

**Степени свободы ВДС** – изменение отдельных компонентов системы дренажа без нарушения общей системы организации.

**Сток из фирновой области** – талый сток, равный разности между количеством снега и фирна, стоявшим в области аккумуляции за период абляции, и величиной внутреннего питания ледника. В снежно-фирновой толще быстро образуется система каналов стока талых вод. По мере приближения к фирновой линии значительная часть воды поглощается трещинами, попадая в **ВДС**. Доля стока может достигать половины и более всего ледникового стока.

**Сублимационные кристаллы** – кристаллы льда, возникшие из парообразной влаги, минуя жидкую фазу (сублимация).

**Температурный скачок на границе ледника** – летнее изменение температуры в приземном слое воздуха при переходе от ледниковой подстилающей поверхности на каменную, и наоборот.

**Теплый ледник** – ледник с постоянной температурой плавления льда во всей толще ниже активного слоя.

**Термоабразия** – процесс разрушения берегов морей озер и водохранилищ, сложенных льдом или льдистыми многолетнемерзлыми породами, в результате совместного механического воздействия прибоя и термического действия воды и воздуха. Встречается на берегах ледниковых озер.

**Термокарст** – образование просадочных и провальных форм рельефа и подземных пустот вследствие вытаивания подземного льда или оттаивания мерзлого грунта при увеличении амплитуды температурных колебаний. Характерны формы рельефа: западины, ложбины, воронки, котловины с озерами и без озер.

**Топографическая съемка каналов ВДС** – измерение параметров каналов в толще льда и под ледником, метод картографирования (создания картографических моделей) дренажных каналов. Является аналогом топосъемки карстовых пещер.

**Трассирование водотоков** – прослеживание пути движения потоков внутри ледников разными методами (засоление, окрашивание, пометка изотопами и др.).

**Трассеры на ледниках** – примеси, добавляемые в воду, в снег или лед с целью выявления линий тока воды или льда и средней скорости их движения за время между запуском и регистрацией трассера. Применяются для оценки скорости движения и времени добега воды сквозь фирновую толщу и внутрiledниковые каналы.

**Увалы** – протяженные желобообразные углубления, образовавшиеся при слиянии воронок, расположенных вдоль одного тектонического нарушения, на ледниках формируются над каналом (пещерой) с обрушившейся кровлей.

**Устойчивость ВДС** – способность дренажных каналов самопроизвольно восстанавливать стационарность после того, как они выведены из равновесного состояния действием не слишком сильных внешних возмущений.

**Физическое моделирование каналов ВДС** – моделирование движения воды в каналах в экспериментах во льду или подобных льду материалах. Позволяет обнаружить и моделировать явления, не описанные математически – формирование расширений каналов, миграция канала и т.д. Корректное моделирование требует соблюдения определенных масштабов подобия, в т.ч. масштабов вязкости, плотности, ускорения свободного падения, геометрических размеров и времени.

**Фильтрация воды** – просачивание воды сквозь рыхлую или закарстованную горную породу.

**Фреатический канал** – канал в толще льда или под ледником, все сечение которого полностью и постоянно заполнено водой.

**Шуга** – скопление на поверхности воды пористых белых комков внутриводного льда.

**Холодный ледник** – ледник, во всей толще которого ниже активного слоя господствует отрицательная температура.

**Эвидентные подземные льды** – льды, видимые невооруженным глазом, поддающиеся прямому визуальному измерению (шлыры, залежи).

**Эволюция ВДС** – прогрессивное изменение структуры системы; параллельно трансформируются и сопровождающие структуру переменные состояния. Эволюционные изменения структуры **ВДС** необратимы.

**Элемент ВДС** – составные части системы внутреннего дренажа или составные части какого-либо компонента системы (канала), которые представляют собой сложное целое (колодец, каскад, меандр, галерея, затопленная галерея, зал, источник, апвеллинг).

**Эпикарст** (эпикарстовая зона) – верхняя сильно трещиноватая часть карстового массива. В ледниках его аналогом является кора таяния.

**Ювенильные воды** – подземные воды, поступающие в подземную гидросферу из глубин земли (вода на склонах вулканов). Для них характерна повышенная температура и повышенное содержание углекислоты, гелия и водорода.

**Юная стадия развития ледникового карста** – стадия интенсивного развития каналов внутреннего дренажа ледников. Территориально приурочена к верхней части области абляции не покрытой моренным чехлом.