

23. Копылов И. П. Экономический очерк промысла // Охотничье промысловое хозяйство Восточно-Сибирского края. Иркутск, 1936. С. 101.
24. ГАИО. Ф. Р-600. Оп. 1. Д. 1554. Л. 162; Д. 1355. Л. 273; Д. 1363. Л. 185; Д. 1370. Л. 74.
25. ГАИО. Ф. Р-600. Оп. 1. Д. 802. Л. 59; Д. 1058. Л. 74; Д. 1060. Л. 50; Д. 1064. Л. 254; Д. 1557. Л. 72.
26. ГАИО. Ф. Р-600. Оп. 1. Д. 802. Л. 59,73; Д. 1064. Л. 132; Д. 1363. Л. 69.
27. ГАИО. Ф. Р-600. Оп. 1. Д. 374. Л. 26; Д. 1064. Л. 143; Д. 1066. Л. 240.
28. ГАИО. Ф. Р-600. Оп. 1. Д. 1338. Л. 61; Д. 1514. Л. 136; Д. 1574. Л. 161.
29. ГАИО. Ф. Р-600. Оп. 1. Д. 1064. Л. 229; Д. 1330. Л. 76; Д. 1355. Л. 274; Д. 1554. Л. 163; Д. 1584. Л. 84.
30. ГАИО. Ф. Р-600. Оп. 1. Д. 812. Л. 5; Д. 816. Л. 51; Д. 1064. Л. 143; Д. 1084. Л. 212; Д. 1554. Л. 163; Данилов Д.Н. Указ. соч. С. 89-90.
31. ГАИО. Ф. Р-600. Оп. 1. Д. 1554. Л. 163.
32. Данилов Д. Н. Указ. соч. С. 24-26.
33. ГАИО. Ф. Р-600. Оп. 1. Д. 812. Л. 5; Д. 1064. Л. 254; Д. 1067. Л. 10; Д. 1372. Л. 12; Д. 1554. Л. 163.
34. ГАИО. Ф. Р-600. Оп. 1. Д. 1086. Л. 132.
35. ГАИО. Ф. Р-600. Оп. 1. Д. 1507. Л. 54; Д. 1512. Л. 17; Д. 1537. Л. 20; Д. 1554. Л. 163; Д. 1560. Л. 310; Д. 1581. Л. 57.
36. ГАИО. Ф. Р-600. Оп. 1. Д. 1554. Л. 165.
37. Данилов Д. Н. Указ. соч. С. 24.
38. Охотничье хозяйство СССР. М., 1973. С. 24-26.
39. Соколов Г. А. Охотничье хозяйство в кедровых лесах. М., 1966. С. 36.
40. ГАИО. Ф. Р-600. Оп. 1. Д. 816. Л. 41; Охотничье хозяйство СССР. М., 1973. С. 22; Охотничье хозяйство РСФСР. М., 1978. С. 11, 15.

ИВАНОВ Е. Н.

ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ГОР СИБИРИ НА РУБЕЖЕ XX-XXI ВВ.

Горные территории Сибири с точки зрения социальной географии в основном принято рассматривать как источники полезных ископаемых, и, в редких случаях, как рекреационные объекты. Упускается из виду фактор, который в скором будущем способен стать достаточно важным – оледенение. Оледенение гор Сибири относится к малым формам, поэтому не стоит рассматривать сибирские ледники как потенциальные источники пресных вод, как происходит в других, более крупных, ледниковых районах. Ледники Сибири интересны в первую очередь как индикаторы произошедших климатоэкологических изменений, а так как это малые формы, скорость ответа на эти изменения достаточно высокая. Изучая то, что произошло с высокогорными ландшафтами в недавнем прошлом, можно с определенной до-

лей вероятности прогнозировать такие изменения в будущем. И, опять же с определенной вероятностью, распространять эти прогнозы на всю территорию Сибири. А значит, правильно планировать хозяйственную деятельность населения, что немаловажно для нашего не густозаселенного региона, где каждое неверное решение влечет за собой большие последствия.

Гляциальные объекты гор Сибири следует отнести к малым формам оледенения, но именно такие геосистемы наиболее лабильны и часто имеют незначительную инертность при изменении климатических условий. Применение новых средств и данных позволяет провести инвентаризацию текущего состояния современного оледенения гор и оценить их динамические особенности в труднодоступных территориях.

Сибирь в гляциологическом отношении нечасто рассматривается как отдельный своеобразный регион. Распространен более широкий охват территории исследования, либо сужение до отдельных горных стран.

К горам Сибири, имеющим гляциологический компонент, мы относим:

1. *Хребет Кодар* (ледник Азаровой, N 57°15'; E 117°37').
2. *Байкальский хребет* (г. Черского, N 55° 11'; E 108° 35')
3. *Восточный Саян* (район пика Топографов, N 52°30', E 99°00' район г. Мунку-Сардык, N 51°45'; E 100°30').

Гляциологические ландшафты представляют некоторый плюс, вершину, в прямом и переносном смысле, результата взаимодействия и изменения различных природных образований. Они отражают как локальное воздействие на окружающую среду, так и глобальные изменения. Часто, находясь на значительном расстоянии и изолированно друг от друга, отдельные горные массивы проявляют схожее поведение. В то же время, казалось бы, одинаковые внешне ледники имеют различия, связанные с климатическими условиями и морфологическим строением горных территорий. Обычно рассматривают ледники в различных горных массивах по генетическим условиям или по типу гляциологических процессов.

К общим особенностям и динамике всех ключевых участков следует отнести, прежде всего, тенденцию ледников, при которой происходит потеря толщины, массивности при незначительном отступании, т. е. уменьшении протяженности по долине.

Ледники изучаемых гор представляют малые формы оледенения и поэтому обладают значительно большей изменчивостью и реакцией на глобальные изменения климата. Малые ледники и снежники характеризуются тем, что скорости их движения и сокращение границ варьируют в значительных пределах по сравнению с большими ледниками и более нестабильны [4, с. 53].

Климатические условия данных высокогорных систем определяются следующими факторами: географическим положением в центре Азиатского материка, расположением на границе двух природных зон Северного полушария — бореальной гумидной и степной аридной, и особенностями орографии каждого высокогорного района в отдельности. Это создает большую неравномерность в распределении осадков, что способствует возрастанию континентальности к югу. Одновременно идет увеличение количества осадков, с возрастанием абсолютных высот.

Ледники хребта Кодар, Байкальского хребта и Восточных Саян относятся к ледникам холодного типа из-за больших северных широт. Их существование обуславливается существованием в зоне хионосферы и особенностями сильного расчленения рельефа (см. табл.).

Хребет Кодар постепенно становится все более востребованным полигоном для изучения малых форм оледенения в условиях резко континентального климата и ярко выраженной геокриологической составляющей. Самым тщательно исследуемым ледником является ледник № 20 (Азаровой).

Во время полевых исследований в 2008 г. на этой территории проводились комплексные исследования ледника и окружающих его геосистем, и также была предпринята попытка определения принадлежности моренного комплекса ледника Азаровой (хр. Кодар) к стадиям гляциации Малого ледникового периода. Для этого были по возможности использованы лихенометрический метод, а также рекогносцировка и визуальная оценка состава флоры и подстилающей поверхности.

Конечная морена ледника представляет собой массивное образование с термокарстом, составляющим, по грубой оценке, около 80 % ее объема и высоты. Сложена цельными остатками крупнообломочных пород диаметром до 5 м. На поверхности отсутствуют признаки биологической активности. Вероятнее всего, процесс выделения этой морены из-под тела ледника закончился совсем недавно – около 40–30 лет назад.

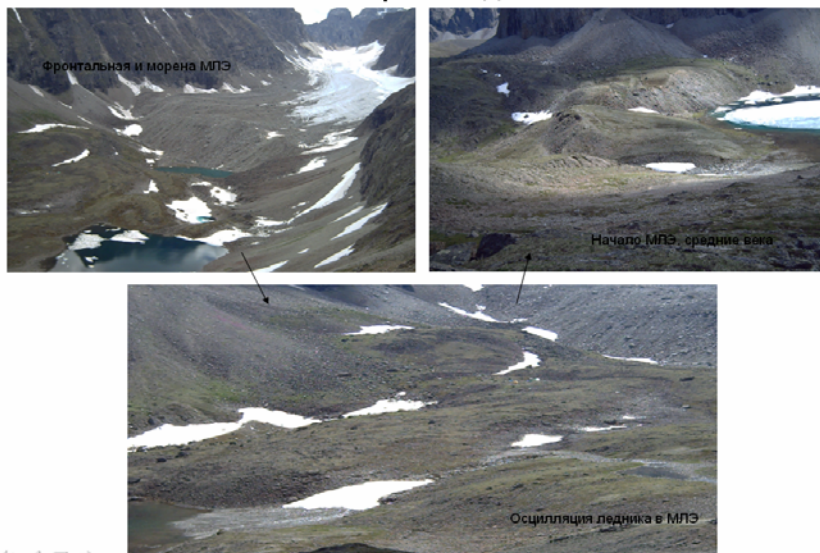
Таблица

Морфологические характеристики ледников

Источник и год получения данных по леднику	Длина, км	Пло- щадь, кв. км.	Низшая точка, высота, м	Высота фирн. линии, м	Высшая точка, м
Азаровой (Кодар)					
1963 (Каталог)	2,1	1,9	2000	2200	2320
1979 (В. М. Плюснин)	1,7	0,7	2130	2260	2493
2007 (А. А. Алейников и др.)	1,55	0,56	2145	2296	2480
2009 (космоснимок QB; Е. Иванов, 2008)	1,45	0,45	2152	2321	2475
Северный Перетолчина (Мунку-Сардык)					
1906 (С. П. Перетолчин)		0,68	2776		
1963 (Е. В. Максимов)			2908		
1982 (Р. М. Мухаметов)	1,1	0,53	2860		
2008 (А. Д. Китов, С. Н. Коваленко)	0,926	0,35	2935	3460	3460
Северный Перетолчина (Мунку-Сардык)					
ГИС-обработка (ортогон. проекция)					
1906 (реконструкция А. Д. Китова)	1,403	0,9093	2740		
1962 (по топокарте 1962 г.)	0,953	0,4992	2910	3460	3460
2006 (по космоснимку QB)	0,857	0,3337	2930		
Черского (Байкальский хребет)					
1962 (по топокарте 1962 г.)	1,09	0,446	1745	1750	2050
1965 (по топокарте 1965 г., Алешин)	1,09	0,453	1745	1910	2050
2002 (по космоснимку Landsat-7)	0,93	0,407	1790		2050

За фронтальной мореной ледника Азаровой располагается комплекс более древних морен, разделенных межморенными озерами, и протянувшимся более чем на 1,5 км на север (см. рис.).

Комплекс морен ледника № 20



По современным исследованиям автора, длина открытой части ледника 1540 м, наибольшая ширина 500 м, расположен на высоте 2100–2425 м над уровнем моря.

В результате сравнения с прежними данными [2; 6] видно, что ледник не отступает по классической схеме: такие параметры, как ширина, длина, расстояние от конца ледника до конечной морены существенно не изменились. Но зато ощутимо протаивает, уменьшается толщина, массивность. По данным исследований, проводившимся на этом леднике МГУ в 2007 г., уменьшение толщины за 30 лет произошло на 30 м, что позволяет с некоторой вероятностью осреднить и представить это таяние как 1 м – 1 год. Это положение требует обязательной проверки в течение нескольких лет подряд. Но, в любом случае, 30 м – это серьезная потеря массы ледника, что дает возможность предположить о превращении этого ледника в каровый, либо о полном его исчезновении в течение ближайших 50–100 лет (при сохранении темпов положительного роста среднегодовой температуры).

Исследования как на Кодаре, так и в Саянах показывают резкое сокращение ледников за последние годы. Заметнее становится утоньшение и сокращение длины ледников. Например, за последние 2 года ледник Азаровой по длине сократился настолько же, как с 1979 по 2007 гг. Данные космической съемки EROS-B и Quick Bird позволили зафиксировать современную границу ледника Азаровой.

В связи с наблюдающимся потеплением (в Прибайкалье за последние 35–40 лет годовые величины положительного тренда температур воздуха составляют 0,2–0,5 °С / 10 лет [1]) просматривается соответствующая реакция ледников. Хотя в 2008–2009 гг. наблюдается стабилизация среднегодовых температур, интенсивность отступления ледников усилилась, что говорит об их инерционности на ключевых участках, с запаздыванием 2–3 года.

Все измерения, умозаключения и анализы нуждаются в компетентной проверке. Если допустить, что все представленные в этой статье суждения верны, вырисовывается достаточно ясная по срокам и изменениям ландшафта картина поведения ледника в прошлом. Что доказывает, в общем, целесообразность таких наблюдений для лучшего понимания процессов и прогнозирования изменений нивально-гляциальных геосистем в будущем.

Литература

1. Густокашина Н. Н. Многолетние изменения основных элементов климата на территории Прибайкалья / Н. Н. Густокашина. – Иркутск : Изд-во ИГ СО РАН, 2003. – 107 с.
2. Динамика горных геосистем Юга Сибири / В. М. Плюснин, О. В. Дроздова, А. Д. Китов, С. Н. Коваленко // География и природ. ресурсы. – 2008. – № 2. – С. 5–13.
3. Каталог ледников СССР. – Л. : Гидрометеиздат, 1972. – Т. 17. – С. 9–23.
4. Коваленко Н. В. Режим и эволюция малых форм оледенения : дис. ... канд. геогр. наук / Н. В. Коваленко ; МГУ. – М., 2008. – С. 52–54.
5. Перетолчин С. П. Ледники хребта Мунку-Сардык // Изв. Том. техн. ин-та. – 1908. – Т. 9. – С. 1–47.
6. Пластинин Л. А. Аэрометоды в изучении и картографировании ледников Северного Забайкалья / Л. А. Пластинин, В. М. Плюснин // Аэрокосмическая информация как источник ресурсного картографирования. – Иркутск, 1979. – С. 125–135.
7. Преображенский В. С. Кодарский ледниковый район (Забайкалье) / В. С. Преображенский. – М. : Изд-во АН СССР, 1960. – 74 с.