

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КРИОЛОГИИ ЗЕМЛИ

УДК 167; 502/504;574

СОВРЕМЕННАЯ ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА
И ЕЕ ГУМАНИТАРНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЧЕРТЫ

Ю.Н. Голубчиков

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический ф-т,
119991, Москва, Ленинские горы, 1, Россия; golubchikov@list.ru*

Обосновывается новое научное направление – перигляциальная география как наука о современной перигляциальной природной среде. Выделены характерные особенности современной перигляциальной природы, охватывающей высокоширотные и высокогорные области от холодных пределов лесов до снеговой линии.

Перигляциальная среда, высокоширотные и высокогорные области, тундра, глобальные изменения

CONTEMPORARY PERIGLACIAL ENVIRONMENT
AND ITS HUMAN-GEOGRAPHICAL PECULIARITIES

Yu.N. Golubchikov

*Lomonosov Moscow State University, Department of Geography,
119991, Moscow, Leninskie Gory, 1, Russia; golubchikov@list.ru*

The new scientific direction – periglacial geography – is substantiated as a science of contemporary periglacial environment. The article highlights the characteristics of contemporary periglacial nature which covers high-latitude and high-altitude areas from the cold timberline up to the snowline.

Periglacial environment, high latitudal and altitudal areas, tundra, global changes

ВВЕДЕНИЕ

Огромное количество фундаментальных сводок посвящено глобальным обзорам ледниковых районов земного шара. Но примыкающее к ним внеледниковое безлесное пространство выпало из внимания в комплексном планетарном контексте. По внеледниковым районам накоплено большое количество данных в рамках исследований различных элементов перигляциальной природы. Однако их обобщения ограничивались в основном узкой тематикой. Исследования мерзлотоведов и геоморфологов [Уошборн, 1988; Трикарт, 1969; Тролл, 1973; Френч, 1983] редко затрагивают биологические и экологические особенности перигляциальных сред, а биологические разработки [Биллингс, 1973; Уордл, 1974; Арно, 1990] не характеризуют рельефообразующие процессы. Наконец, совсем отсутствуют обобщения гуманитарных, социальных и этнических особенностей перигляциальных сред, несмотря на обилие подобных работ по отдельным регионам.

В.М. Котляков и Ю.П. Баденков [1999], Ю.П. Селиверстов [2002], Д.В. Севастьянов [2006]

выносят на обсуждение новую научную дисциплину – монтологию. Она видится как комплексная и междисциплинарная наука о горах естественно-гуманитарного профиля. Ю.П. Селиверстов считает, что монтология не только естественно-гуманитарная наука с практической ориентацией, но и определенная философская категория познания. Д.В. Севастьянов характеризует монтологию как гуманитарную географию горных регионов, “включающую широкое разнообразие вопросов – от горной экологии и стихийных бедствий в горах до особенностей горного природопользования, этнографии и экономики горских народов” [Севастьянов, 2006, с. 28].

Аналогичным образом характеризуется и североведение [Зайдфудим, 2003; Агранат, 2007]. Существуют также веские основания для признания науки о высокогорных и высокоширотных странах – перигляциальной географии [Голубчиков, 1996]. Перигляциальные среды обладают не меньшим своеобразием природных и культурных черт, чем высокогорные и высокоширотные в от-

дельности. Именно здесь ряд глобальных географических, геологических и биологических проблем получает наиболее полное разрешение. Гораздо значительнее, чем на более низких широтах и высотах, выглядят предсказываемые глобальные изменения. Соответственно и ошибки в управлении проявляются ярче, быстрее и обширнее.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ПЕРИГЛЯЦИАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ СРЕД

Термин “перигляциал” был предложен польским геологом Валерием Лозинским в 1909 г. для обозначения условий морозного выветривания в Карпатах выше верхней границы леса. В дальнейшем исследователи расширили рамки этого понятия. В отечественной литературе термин использовался лишь для обозначения полосы суши, непосредственно примыкающей к плейстоценовым или современным ледниковым покровам [*Гляциологический словарь, 1984*]. За рубежом он стал употребляться для описания геоморфологических процессов и форм в районах с холодным климатом, независимо от их близости к современным или древним ледникам [*Уошборн, 1988; Tricart, 1969; French, 1983*].

В нашем понимании перигляциальные среды охватывают холодные безлесные внеледниковые пространства, облик которых создают в основном тундры и лесотундры или их высокогорные аналоги. Таким образом, они определяются в трех координатах: широта, долгота и высота над уровнем моря. Но перигляциальные природные обстановки включают не только процессы и формы. Это еще и своеобразная жизнь, особые ландшафты, словом, земля и люди.

Еще знаменитый А. Гумбольдт отметил соответствие высотной и широтной природной зональности. Выделяя в Андах зону холода “терра фриа”, он рассматривал ее как крохотный сгусток и отражение великой полярной зоны [*Гумбольдт, 1851*].

От каждой точки земного шара вверх по высоте, как и по широте, убывает температура и продолжительность теплого периода. С определенной черты вся обстановка быстро подстраивается к более мрачному и суровому колориту. За холодными пределами лесов жизнь начинает спрессовываться в тонкую пленку. Вначале ее толщина измеряется первыми метрами, затем сантиметрами и, наконец, миллиметрами. Одновременно возрастает площадь не покрытых растениями абиогенных поверхностей. У крайних пределов своего распространения жизнь существует в условиях повышенных космических воздействий и высокой активности стихийно-разрушительных сил. Именно здесь, по образному выражению Л.Р. Серебряного [*1980*], происходит взаимопроникновение и взаимодействие таких контрастных оболочек, как биосфера и гляциосфера. С определенной высоты

условия круглый год становятся благоприятными для существования H_2O в твердой фазе. Если горы достигают этой высоты, то оледенение проявится даже в жарких тропиках. Часть тропосферы, где при подходящих условиях рельефа возможно существование многолетних снежников и ледников, называется хионосферой. Нижняя ее граница получила название снеговой линии. Ниже снеговой линии, вплоть до холодных пределов лесов, господствуют современные перигляциальные обстановки.

Бесспорно, есть в мире разительные контрасты между высокогорьями и полярными областями. Специфика экологической среды высокогорий определяется снижением с ростом высоты атмосферного давления. В высоких широтах значительную часть года господствуют полярный день и полярная ночь, а в низких круглый год происходит смена дня и ночи. Но так ли важны эти различия за холодными пределами лесов? Не важнее ли вслед за А. Гумбольдтом проследить то общее, что связывает природу гор и равнин, отразить известную упорядоченность явлений природы на Земле, сравнить восхождение на гору с путешествием к полюсу?

Неслучайно перигляциальные области мира сравнивают со своеобразным непрерывным континуумом, охватывающим весь земной шар [*Barry, Ives, 1974*]. По существу, это единая перигляциосфера, включающая часть тропосферы в интервале высот от снеговой линии до холодных пределов лесов (от высокоширотных равнин и низкогорий к низкоширотным высокогорьям). В экваториальных широтах выделяется особый перигляциальный тип природной среды – парамос.

Подобно хионосфере перигляциосфера развита над каждой точкой земной поверхности, но в средних и низких широтах не везде существует тот высокогорный “экран”, на котором могут проявиться современные перигляциальные обстановки. В Южном полушарии значительные площади перигляциосферы приходится на океан.

Достаточно просто определить точные пространственные пределы современных перигляциальных обстановок. Снеговая линия, обрамляющая снизу зону вечных снегов, обнаруживает существенные колебания. Она поднимается в теплых и засушливых районах, достигая в Тибете и Андах 6500 м над уровнем моря, и снижается в холодных и влажных районах, опускаясь в Антарктике до уровня моря. В общем виде параллельно снеговой линии протягиваются верхние и полярные пределы лесов и цветковых растений. В приокеанических районах они отстают вниз по долготе и высоте, в континентальных – достигают максимальных отметок. В некоторых аридных высокогорьях леса полностью выпадают из спектра высотной зональности, но и там удается отыскать уровень, со-

ответствующий верхней границе леса в соседних горных системах или их распространению в прошлом.

Снеговая линия и холодные пределы лесов – наиболее комплексные рубежи планеты – ограничивают перигляциальные среды. Как отмечает Б.А. Юрцев [1991], именно выпадение деревьев во всех термических поясах – от экваториального до таежного – означает самую крупную перестройку экосистем, проявляющуюся в сокращении на порядок вертикальной мощности фитосферы, а нередко и горизонтальных размеров биогеоценозов.

В холодных экстремальных средах достигают наиболее наглядного проявления многие факторы, характерные для ландшафтов более теплых поясов. Но в экстремальных средах легче уяснить их особенности, в некотором отношении их можно рассматривать как модель ландшафтов более низких широт и высот.

Для современных перигляциальных обстановок земной суши характерны следующие черты.

1. Высокая подверженность планетарно-космическим воздействиям из-за уменьшения мощности тропосферы (от 16 км на экваторе до 8 км на полюсах) и строения магнитосферы. Экстремальное проявление космо- и гелиогеофизических параметров и явлений. Возрастание доли невидимого инфракрасного и коротковолнового излучения в солнечном спектре. Обострение всех болезней скрытого характера у неадаптированного человеческого организма.

2. Низкие положительные значения годового радиационного баланса и среднегодовой температуры воздуха. Существенные потери тепла за счет длинноволнового излучения земной поверхности. При прямом солнечном нагреве возникновение значительной разницы между низкими температурами воздуха и относительно высокими температурами земной поверхности.

3. Подверженность большим перепадам и флуктуациям параметров природной среды при частом и длительном понижении температур ниже пределов активной жизнедеятельности организмов.

4. Высокая активность стихийно-разрушительных сил. Высочайшие темпы денудации и термоденудации, нередко превышающие 1 см в год на значительных площадях. Повышенная ландшафтообразующая роль снега и его ветрового переноса, талых вод, струйчатых водотоков, морозного выветривания, мерзлотных явлений, подземных льдов и льдонасыщенных грунтов. Высокий коэффициент годового стока.

5. Молодость ландшафтов, нередко освободившихся из-под льда или воды только в голоцене. Продолжающийся процесс захвата живым веществом земной поверхности при медленной скорости развития почв и растительности.

6. Высокое пространственное сгущение границ всех природных зон и подзон. Проявление высотной зональности при незначительных перепадах высот, иногда всего в несколько десятков метров. Резкое сокращение мощности жизненных образований от многоярусных редколесий высотой 10 м и более до миллиметровых пленок.

7. Контрастная микродифференциация сред при широком распространении симметричных форм кругов, полигонов, сетей, ступеней и полос структурных грунтов, почв и растительных сообществ. Возникновение контрастной горизонтальной мозаичности жизни взамен утраты ею вертикальной ярусности.

8. Повышенная интенсивность горизонтального энергомассопереноса при определенном его спаде в вертикальном направлении. Высокая миграционная активность животных и человеческих общин.

9. Бедность видового состава флоры и фауны при огромных сгущениях отдельных популяций в периоды всплеск жизнедеятельности (полчища гнуса, внезапные циклы бурного размножения леммингов, бурное цветение водоемов). Преобладание вечнозеленых многолетников с широкой экологической амплитудой. Безлесье или островное распространение кривоствольных и низкорослых лесов.

10. Низкие запасы фитомассы (не более 200 т/га) и ее годового прироста (не выше 10 т/га) при высоких скоростях дневной продуктивности фитомассы (до 1 т/га в день) в начале вегетационного периода. Общее превышение подземной фитомассы над надземной, за исключением крайне суровых и динамичных местоположений типа глыбовых россыпей камней.

11. Существенно отличные от остальной части суши, современные перигляциальные среды неизбежно должны были оказаться особыми областями культур и народов. Низкая плотность населения при очаговом характере освоения сочетается с традиционными видами природопользования, укладов, верований и культур, история которых насчитывает тысячелетия.

Высокая пространственная контрастность перигляциальной среды. Несмотря на пространственную компактность современных перигляциальных сред, здесь на небольшом расстоянии сменяется несколько резко контрастных ландшафтных поясов. За холодными пределами лесов на расстоянии в несколько сотен километров с юга на север на 3–4 порядка уменьшается вертикальная мощность фитосферы – слоя наивысшего сосредоточения растительной жизни. Соответственно упрощается вертикальная и усложняется горизонтальная структуры растительных сообществ. При этом на несколько порядков снижаются запасы фитомассы и биологическая продуктивность сообществ.

ществ. Если биомассу холодной пустыни принять за единицу, то ее соотношение с биомассой холодной полупустыни, тундры и кустарниковой тундры выразится соотношением 1:50:100:500 [Александрова, 1983]. С сокращением общей продуктивности растительного покрова, по-видимому, столь же резко снижаются все основные биотические параметры и характеристики. Например, в большинстве горных регионов основное уменьшение плотности населения птиц происходит при переходе из подгольцового пояса в гольцовый и менее значительное при переходе из лесного пояса в подгольцовый [Романов, 2013].

Существенное сгущение природных рубежей прослеживается и в Южном полушарии при приближении к Антарктиде. Так, если двигаться с северо-востока на юго-запад Огненной Земли, то на протяжении всего 200–250 км степи сменяются летнезелеными лиственными лесами, а те, в свою очередь, уступают место вечнозеленым лиственным лесам из буков – нотофагусов и субантарктической кочкарно-моховой лесотундре из криволиственных рошиц и кустарниковых зарослей березовидного нотофагуса. Южнее этот ряд обрезан океаном.

Очевидно, высокое сгущение пространственных границ перигляциальной природы нуждается в более пристальном внимании географов. К сожалению, такая контрастность и градиентность не находят никакого отражения на схемах физико-географического районирования планеты с равномерной нарезкой полос-поясов от экватора до полюсов. Так, выделяемые на этих схемах экваториальный, субэкваториальный и тропический пояса не обнаруживают такой градиентности, как один субполярный. Это следует из самого понятия “климат”, что в переводе с древнегреческого означает “наклон” солнечных лучей. Градиентность же этого наклона возрастает на шарообразной сфере по направлению к полюсам, если освещение ведется над экватором.

Еще более резкую контрастность можно обнаружить выше верхней границы леса в горах, где вышеописанный зональный ряд спрессовывается подчас в несколько сотен метров. Наиболее контрастен он в субтропических и тропических горах. Нигде больше на земном шаре не создается такого разнообразия и контрастности местообитаний, климатических условий и экологических ниш. Засушливые жаркие пустыни сменяются духотой переувлажненных пространств, а ослепительные льды соседствуют с сумраком пышных лесов.

Можно сказать, что подобные перепады существуют между жаркими аридными пустынями и тропическими лесами. Но если в жарких пустынях появляется вода, то жизнь по своим параметрам достигает в оазисах тех же многоярусных об-

разований, что и в соответствующих лесах. В перигляциальных средах она в принципе не может достичь такого же буйства и разнообразия, даже там, где тепло – уже не лимитирующий фактор, например, у геотермальных источников Исландии, Чукотки или вулкана Эребус в Антарктиде. Организмы не могут так активно бороться за тепло, как борются они за влагу в жарких пустынях.

Ярко выраженная пространственная контрастность сред отмечается не только на зональном, но и на локальном, самом детальном уровне рассмотрения. Жизнь за холодными пределами лесов спрессовывается в тонкую приповерхностную пленку. Она теряет свою вертикальную ярусность, но взамен обретает исключительную горизонтальную пестроту и контрастность микросред, создаваемую симметричными формами мерзлотного микрорельефа. Нигде, кроме как в перигляциальных средах, не приобретают они столь выраженного значения. Их размеры обнаруживают тенденцию к сокращению от нескольких десятков метров в высоких широтах до нескольких сантиметров в тропических и экваториальных высокогорьях [Голубчиков, 1996].

Молодость ландшафта и реликтовость его элементов. Особого рассмотрения заслуживает высокая активность стихийно-разрушительных сил в перигляциальных средах, чаще, чем где-либо, достигающих катастрофических значений. Высокие темпы денудации здесь распространяются на значительные площади. Повышенную ландшафтообразующую роль играют снег и особенности его ветрового переноса, талые воды, струйчатые водотоки, морозное выветривание, мерзлотные явления, подземные льды и льдонасыщенные грунты.

Современные перигляциальные среды – одни из самых молодых на планете. Преобладают малопродуктивные почвы начальной стадии образования. Следы молодости имеют угловатые формы рельефа, невыработанные профили равновесия многих долин и склонов. Процесс захвата живым веществом этих областей планеты еще не закончен. В любой момент он может вновь оборваться. Вместе с тем эти молодые ландшафты насыщены многими реликтовыми и архаичными элементами, неустойчивыми в современной обстановке. Среди них – древние лишайниковые сообщества, эволюционно несовершенные двудольные растения (вересковые, лютиковые, маковые, розоцветные, камнеломковые, гвоздичные, ивоцветные, березовые) и насекомые [Чернов, 1980]. Большинство видов животного и растительного мира были оттеснены сюда из более благоприятных сред более современными формами жизни. Подобная закономерность характерна и для человеческих общин.

К реликтовым и архаичным элементам можно отнести мощные залежи термодинамически не-

устойчивых погребенных подземных льдов и трупы свежезамерзших представителей мамонтовой мегафауны. Еще великий Ж. Кювье [1840] полагаю, что захоронены они были катастрофически быстро.

В высокоширотных и высокогорных средах уцелели наиболее древние, нередко уже исчезающие этносы. Труднодоступные территории укрывали их от завоевателей, а те немногие пришельцы, что проникали сюда, растворялись среди местных жителей. И сейчас мы видим, как наиболее архаичные модели жизнедеятельности и древнее население сохраняются в труднодоступных горах, лесах и в Арктике. Но эта архаичность не означает “отсталости”, мифологемы, созданной в рамках эволюционного дарвинизма. По образному выражению Л.Н. Гумилева, это “не дети, а старички, которые еще не растеряли всего опыта, но имеют слишком мало сил для того, чтобы бороться с молодыми и хищными соседями” [Гумилев, 1989, с. 43]. Их далекие предки утверждались на Земле не благодаря победе над другими, а благодаря умению жить там, где другие не могут.

СМЕНА ПОЛЯРНЫХ ПАРАДИГМ

В результате прогресса транспортных и сетевых технологий экологически чистые и безлюдные перигляциальные пространства становятся все более привлекательными для человека. Появились доступная легкая и теплая одежда, средства для отпугивания комаров и мошки. Широкое распространение получили экономичные отопительные системы и теплоизоляционные строительные материалы. Интернет и мобильная связь, малая авиация разорвали замкнутость северных микроколлективов. Благодаря всему этому холод и труднопреодолимость становятся все меньшей помехой для жизни в суровых холодных средах.

Главным фактором человеческого присутствия во многих высокогорных и высокоширотных районах становится туризм. Число посетителей туристами обоих полярных регионов ежегодно возрастает. В Арктику и субарктику прибывает около 5 млн туристов. Одну Аляску посещает 2 млн человек. К мысу Нордкап круглосуточным полярным днем устремляется 200 тыс. круизных пассажиров, почти 90 тыс. туристов посетили в 2008 г. Шпицберген [Hall, Saarinen, 2010]. Россия на арктическом рынке туризма занимает самое протяженное пространство, но о количестве его посетителей точных статистических сведений нет. Прогнозируется, что в ближайшее время туризм займет на Шпицбергене и в Аляске такое же положение, как в Средиземноморье или Карибском бассейне [Snyder, 2007].

Россия – единственная страна в мире, имеющая чрезвычайно привлекательные для отдыха перигляциальные пространства. Практически все

наши приарктические горы являются уникальным психологическим санаторием и наилучшим убежищем от технологической цивилизации. Нигде не найти столь продолжительных закатов и восходов незаходящего солнца, как длинным северным днем. Особенно величественны они под континентальным небом России. В Европе или на Аляске на тех же широтах небо часто подернуто пеленой влажного воздуха. И все благодаря уникальному сочетанию полярности и континентальности России.

“Если мы вспомним необычайную чистоту северного воздуха во всякое время года, отсутствие в нем пыли, микробов, то поймем, почему жизнь на севере оказывается такой здоровой для всех, кто туда попадает здоровым, и даже для многих, кто попадает туда больным”, – писал видный тундровед С.А. Бутурлин [1929, с. 36]. “Наконец, нет человека, на настроение которого не действовала бы своеобразная и редкая красота северной природы”, – продолжает С.А. Бутурлин. Среди тех причин, что влекут людей в Арктику, одной из главных он называл “то чувство абсолютной, фактической свободы, которую дает только север, в особенности тундра.

– Свобода для зрения, потому что нет ни зданий, ни деревьев, загораживающих горизонт, ни вездусущей, кроме севера, атмосферной пыли, закрывающей даже ничем не загороженный горизонт.

– Свобода для движений, потому что в тундре путь открыт в любую сторону, и не только зимой. Нет непроходимых болот и трясин, нет засасывающих песков, нет безводных пустынь.

– Свобода для всякой работы, потому что спишь, встаешь, идешь, работаешь, когда хочешь, не стесняемый часами дня и ночи. Только испытав, что такое незаходящее солнце летнего полудня, можно вполне оценить эту драгоценность. Эти солнечные ночи даже не удваивают, а учетверяют силы и возможности человека” [Бутурлин, 1929, с. 43–44].

Знаменитый полярный исследователь Вильям Стефансон [1933] писал, что испанцы искали в Америке золото, а не картошку. Но ценность доставленных ими клубней намного превзошла все добытое в мире золото. Подобны Америке и холодные экстремальные среды. Становится ясно, что они не столько беда, сколько одно из преимуществ человечества. В отличие от безводных пустынь, труднодоступных высокогорий или душных джунглей, Арктика и Антарктида более доступны для проживания. Там холодно, но с холодом можно бороться. Избежать его легче, чем палящего зноя. Для человека деятельного холод вообще не помеха. К холоду, в конце концов, можно привыкнуть.

Многим нашим современникам видятся справедливыми суждения А.П. Паршева [2000], что

климат нашей страны слишком плохой и холодный для обеспеченной и безбедной жизни, а хороший климат – это где-то в Средиземноморье, субтропиках или Юго-Восточной Азии. “Хорошим климатом” считается у нас тот, что пригоден для бездельного отдыха. Однако не отдыхающая или нуждающаяся в курортном лечении личность является идеалом человечества. Во все времена ею была личность деятельная и дельная.

А.И. Трейвиш [2002] отмечает, что модель Паршева пригодна лишь для сырьевого третьего мира, а научно-технический и научно-культурный прогресс позволяют разглядеть принципиально новые пути и подходы к природопользованию в этих, пока еще суровых для нас, средах. Все больше осознается, что наличие холодных пространств, не “беда и проклятие”, а национальное достояние стран, ими обладающих, их конкурентное преимущество.

Набирает силу мнение, что необходимо создание новой методологии исследования криосферы как источника благ и возможностей для человечества, а не его угроз [Мельников, Геннадиник, 2011; Мельников и др., 2013]. Таким образом, идет смена главных парадигм по отношению к холодным областям планеты.

ВЫВОДЫ

Представлены основания для признания нового направления в науке о криосфере, посвященного рассмотрению холодных безлесных внеледниковых пространств, – перигляциальной географии. Предметом ее считается перигляциосфера, столь же важный компонент криосферы, как и гляциосфера или хиосфера.

Нигде больше на Земле нет такого разнообразия и контрастности местообитаний, климатических условий и экологических ниш, как в перигляциальных средах. Там достигают своего максимального проявления многие факторы, имеющие значение и в жизни ландшафтов более теплых поясов.

Туризм становится главным фактором человеческого присутствия в перигляциосфере. Осознание перигляциальных областей как национального достояния стран, ими обладающих, подтверждает необходимость смены парадигмы криологии от категорий риска к категориям ценностей.

Литература

- Агранат Г.А.** Российское североведение в постсоветские годы // Изв. РАН. Сер. геогр., 2007, № 4, с. 29–37.
- Александрова В.Д.** Растительность полярных пустынь СССР / В.Д. Александрова. Л., Наука, 1983, 142 с.
- Бутурлин С.А.** Что такое “Север”, кто там живет и будущее мировое его значение // Советский Север. Первый сб. статей. М., 1929, с. 5–65.
- Гляциологический словарь** / Под ред. В.М. Котлякова. М., Гидрометеониздат, 1984, 528 с.
- Голубчиков Ю.Н.** География горных и полярных стран / Ю.Н. Голубчиков. М., Изд-во Моск. ун-та, 1996, 304 с.
- Гумбольдт А.** Космос. Опыт физического мироописания. В 2 ч. 1848–1851 гг. / А. Гумбольдт. М., Тип. А. Семена, 1851, ч. 2, 462 с.
- Гумилев Л.Н.** Этнос рождается, зреет, стареет и умирает // Выездной расширенный научный совет НРО “Полярэк” совместно с национальной комиссией СССР по проведению всемирного десятилетия развития культуры ЮНЕСКО и газеты “Советская Россия” по подготовке международной культурно-экологической экспедиции “Путями великих миграций человечества”. Л., Полярэк, 1989, т. 3, кн. 2, с. 37–44.
- Зайдфудим П.Х.** Введение в российское североведение / П.Х. Зайдфудим, Ю.Н. Голубчиков. М., АРТ, 2003, 287 с.
- Котляков В.М., Баденков Ю.П.** Предисловие // Горы мира. Глобальный приоритет / Под ред. Ю.П. Баденкова, В.М. Котлякова. М., Ноосфера, 1999, с. VII–IX.
- Кювье Ж.** О переворотах или изменениях на поверхности земного шара в естествоиспытательном и историческом отношении / Ж. Кювье. Одесса, Город. тип., 1840, 225 с.
- Мельников В.П., Геннадиник В.Б.** Криософия – система представлений о холодном мире // Криосфера Земли, 2011, т. XV, № 4, с. 3–8.
- Мельников В.П., Геннадиник В.Б., Брушков А.В.** Аспекты криософии: криоразнообразие в природе // Криосфера Земли, 2013, т. XVII, № 2, с. 3–11.
- Паршев А.П.** Почему Россия не Америка / А.П. Паршев. М., Форум, 2000, 416 с.
- Романов А.А.** Авиафауна гор Азиатской Субарктики: закономерности формирования и динамики / А.А. Романов. М., Рус. о-во сохранения и изучения птиц, 2013, 360 с.
- Севастьянов Д.В.** Страноведение горных регионов мира и монтология // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. Геология, география, 2006, вып. 3, с. 27–38.
- Селиверстов Ю.П.** Геомонтология – комплексная наука о горах Земли // Состояние и развитие горных систем / Под ред. Ю.П. Селиверстова. СПб., РГО, 2002, с. 47–53.
- Серебрянный Л.Р.** Древнее оледенение и жизнь / Л.Р. Серебрянный. М., Наука, 1980, 128 с.
- Стефансон В.** Новая страна на Севере / В. Стефансон. М., Наука, 1933, 96 с.
- Трейвиш А.И.** Ограничения в развитии России: новый геодетерминизм // Россия в современном мире: поиск новых интеллектуальных подходов: Сб. М., УРАО, Спутник, 2002, с. 126–144.
- Уошборн А.Л.** Мир холода / А.Л. Уошборн. М., Прогресс, 1988, 381 с.
- Чернов Ю.И.** Жизнь тундры / Ю.И. Чернов. М., Мысль, 1980, 288 с.
- Юрцев Б.А.** Проблемы выделения тундрового типа растительности // Бот. журн., 1991, т. 76, № 1, с. 30–41.
- Arno S.** Timberline. Mountain and Arctic Forest Frontiers / S. Arno, R. Hammerly. Seattle, WA, The Mountaineers, 1990, 304 p.
- Barry R.G., Ives J.D.** Introduction // Arctic and Alpine Environment. London, Methuen, 1974, p. 1–16.
- Billings W.D.** Arctic and Alpine vegetations: Similarities, differences and susceptibility to disturbance // BioScience, 1973, No. 23 (12), p. 697–704.

- French H.M.** The Periglacial Environment / H.M. French. London, Addison & Wesley, Longman, 1983, 345 p.
- Hall C.M., Saarinen J.** Tourism and change in polar regions. Introduction – definitions, locations, places and dimensions // Tourism and Change in Polar Regions. Climate, Environments and Experiences / Ed. by C.M. Hall, J. Saarinen. Routledge, The Taylor & Francis Group, 2010, p. 1–41.
- Snyder J.M.** Prospects for Polar Tourism / J.M. Snyder, B. Stonehouse. Wallingford, UK, CAB International, 2007, 64 p.
- Tricart J.** Geomorphology of Cold Environments / J. Tricart. London, Macmillan and Co, 1969, 320 p.
- Troll C.** High mountain belts between the polar caps and the equator: their definition and lower limit // Arctic and Alpine Res., 1973, vol. 5, p. A19–A27.
- Wardle P.** Alpine Timberlines // Arctic and Alpine Environments. London, Methuen, 1974, p. 371–402.

*Поступила в редакцию
3 января 2014 г.*