

УДК 911.2 (517.3)

С.Н. Абдульмянов

## Некоторые геокриологические особенности территории Западной Монголии (по результатам экспедиции на Монгольский Алтай)

В статье представлены результаты краткой ознакомительной зимней экспедиционной поездки малой группы из ИМИиЕН МГПУ в Западную Монголию. Исследование склонов различной экспозиции массивов Шивет-Хайрхан-Уул (национальный парк «Алтай Таван Богд»), и Цаст-Уул (национальный парк «Цамбагарав») позволило выявить и описать яркие формы ледникового и мерзлотного рельефа, формы микрорельефа снежной поверхности. В статье дается краткая характеристика криологических особенностей территории, приводятся примеры туристически значимых объектов Монгольского Алтая.

*Ключевые слова:* Монгольский Алтай; орография; климат; процессы; поверхность.

Краткая экспедиционная поездка проходила в период с 23.01 по 02.02.2017 г. Маршрут по Западной Монголии составил около 900 км, протяженность всей наземной части поездки на Монгольский Алтай (далее — МА) превышала 2000 км.

В пределах национальных парков «Алтай Таван Богд» и «Цамбагарав» были пройдены тематические трекинговые маршруты протяженностью около 45 км, отработаны простейшие навыки передвижения по горным склонам, снежной и ледяной поверхности, техника страховки и самостраховки. Были исследованы формы рельефа склонов, ледникового и мерзлотного рельефа, микрорельефа снежной поверхности.

Группа вела сбор документации по ходу маршрута, проводила анализ разнообразных картографических данных, осуществляла фотосъемку, тестировала

оборудование и снаряжение. В качестве инструмента использовалось приложение *Ventusky*, предлагающее 10-суточный прогноз, визуализацию метеоданных моделей *GFS*, *ICON* и *GEM* [21].

Был произведен сбор общей информации о территории МА и туристически значимых объектах. Для исследования геокриологических особенностей были избраны два ярких участка верховья р. Цаган-Гол: северный склон массива Шивет-Хайрхан-Уул (Алтай Таван Богд) и южный макросклон массива Цаст-Уул (Цамбагарав-Уул).

Материалы экспедиционной поездки позволили конкретизировать данные литературных, картографических источников [1; 7; 12–14; 16] и информационных ресурсов об общих закономерностях и ярких особенностях распределения атмосферных осадков на территории МА, о сезонном снежном покрове, условиях образования и характеристики ледников, об особенностях распределения многолетней мерзлоты.

Алтай (Большой Алтай) простирается с северо-запада на юго-восток на 2250 км, расширяется к северо-западу: с 50 км на юго-востоке до 500 км на северо-западе. Самая высокая часть — Катунский, Северо-Чуйский, Южно-Чуйский хребты, находится в пределах РФ. Высшая точка — 4509 м (Белуха Восточная). Площадь горной страны составляет около 250 000 км<sup>2</sup> [9].

Монгольский Алтай находится между меридианами 87° 47' и 98° 10' и параллелями 45° 06' и 49° 10', простираясь на 1000 км в северо-западном направлении от трансграничного массива Табын-Богдо-Ола (Алтай-Таван-Богд) до хребта Гичгэн (Гичгэний нуруу). Около 60 % территории МА относится к среднегорному рельефу, 12 % — к высокогорному. Средние высоты МА составляют 3500–3800 м.

Высоты шести массивов и 18 вершин МА превышают 4000 м. Вершины Кийтын-Уул (4374 м) — массив Алтай Таван Богд, Мунххайрхан (4362 м), Цаст-Уул (4193 м) — массив Цамбагарав, Сутай (4090 м), Их-Тургэн-Уул (4029 м) — хребет Сайлюгем, Хархираа-Уул (4037 м) — хребет Хархираа и др.

Климат Большого Алтая весьма разнообразен и складывается из сложной мозаики горных климатов его крупных частей: Русского Алтая (Горного Алтая), Монгольского Алтая (МА), Гобийского, Рудного (Казахстан) и Джунгарского или Сыньцзянского Алтая (Китай).

Влияние рельефа на формирование макроклиматов (климатов горных стран) сложно и многообразно. В зависимости от масштабов горных сооружений и влияния рельефа в пределах горной территории выделяют: *макроклиматы*, *мезоклиматы* и *микроклиматы горных стран*, отличающиеся друг от друга степенью значимости орографических, литологических и других причин формирования климатов и ландшафтов [4; 7; 14].

В рассматриваемом нами регионе выделяются мезоклиматы: гор западного сектора, гор восточного сектора и гор переходного сектора. Территория Монголии относится большей частью к горам восточного сектора и межгорным котловинам восточного сектора Центральной Азии [3; 4].

Количество приходящей солнечной энергии на МА велико и составляет в среднем более 1200 кВт·ч × час/м<sup>2</sup> поверхности, при количестве пасмурных дней менее 70 за год. Продолжительность солнечного сияния велика и составляет 2600–3200 часов в год [7].

В Западной Монголии температура в июле колеблется от 12 °С в высокогорной зоне МА до 20 °С на юге Заалтайской Гоби. Температура зимнего периода также изменяется в широких пределах: средние температуры января — от –2 °С до –36 °С, среднегодовые температуры — от 0 °С до –8 °С [7].

Примечательно, что большая часть территории северо-запада Монголии и юго-запада Русского Алтая по особенностям зимнего периода относится к самому экстремальному центральноазиатскому очагу. Это определяется стационарным положением Азиатского (Монгольского) барического центра. Значения *индекса зимней континентальности (Ik)* над данной территорией составляют более 120, иногда достигая значений 160 [4]!

Среднегодовое количество осадков изменяется от 100 мм на юге до 250 мм на севере. Из них около 80 % выпадает в летний период — с мая по сентябрь. Наименьшее количество осадков выпадает на подветренных склонах южной экспозиции или в котловинах, защищенных горами от влагонесущих ветров северных румбов. На горных склонах северной экспозиции и в долинах, открытых северным ветрам, наблюдается максимум осадков летнего сезона года.

Распределение осадков на МА характеризуется неравномерностью для всей территории. Одни склоны могут получать более 1000 мм/см<sup>2</sup>/год, другие — не получают их вовсе [5; 7].

Внутри горной страны МА своеобразие климата полностью связано с особенностями горного рельефа: отличается сочетанием глубоких долин, высоких горных хребтов и межгорных котловин, благодаря которым создаются существенные различия температуры воздуха, осадков, облачности, ветрового режима.

В целом для горной страны континентальность климата увеличивается с северо-запада на юго-восток, достигая максимальных значений в межгорных котловинах северо-западной части страны. Вместе с тем наблюдаются значительные экспозиционные различия. В качестве примера сильных контрастов приведем климатические условия Чуйской (северный макросклон) и Кобдинской межгорной котловин (восточный макросклон). Степень континентальности в них различна, несмотря на одинаковую высоту их днищ.

Снежный покров в Монголии устойчиво лежит с ноября по март, его таяние начинается во второй половине марта. В период с декабря по март осадков практически не выпадает (в среднем 1–2 мм, в некоторых регионах — 0 мм). В среднем снежный покров лежит устойчиво 4–5 месяцев в году, в некоторых регионах — до шести месяцев. Высота снежного покрова мала и уменьшается к югу и востоку. Мощность снежного покрова достигает максимальных значений в горах МА и составляет около одного метра. Большие контрасты

отмечаются не только из-за внутриконтинентального положения (некоторые регионы удалены от моря на 2,5 тыс. км), но и из-за различий в экспозициях склонов, возвышенного положения страны. Возвышенное положение (средняя для страны высота составляет 1580 м, а в МА — более 3500 м) дополнительно определяет более низкую среднегодовую температуру и способствует ночному охлаждению воздуха при ясной погоде, типичной для зимнего периода [7].

Характерными для склонов МА являются *навеянный и переотложенный маломощный или фрагментарный снежный покров*, генетически связанный с многоснежными зимами Сибири.

На выбранных нами участках микрорельеф снежной поверхности связан с ветровым снегопереносом и интенсивной солнечной радиацией. Высокогорное солнце определяет значительный нагрев земной поверхности, возгонку снега даже в зимнее время (!), образование уплотненных тонких горизонтов — снежных корок (радиационных или солнечных, сублимационных, оттепельных, ветровых); форм микрорельефа снежной поверхности, возникающих в результате воздействия ветра, — аккумулятивных и корразионных (дефляционных).

В связи с этим интерес представляют исследования микроклиматических условий долины р. Цаган-Гол. Так, разница в нагреве поверхности, обращенной к солнцу и находящейся в тени у изолированного сланцевого блока, составила 19,8 °С (!) Метаданные: 49° 05' 59.90" С, 88° 16' 08.92" В, Н 2400 м, 28.01.2017. 08.24.51. GMT+6, DEMs [16]. Серии измерений температуры проходили с использованием инфракрасных (бесконтактных) термометров, положение точек фиксировалось с помощью приборов.

Горное оледенение Большого Алтая в плейстоцене занимало более значительные площади, имело большую мощность и оставило как многочисленные следы древней масштабной геологической работы, так и участки реликтовой мерзлоты, которые содержат ценные органические остатки, имеющие значение для геоморфологических и археологических исследований [1; 2; 18].

Современное горное оледенение МА связано с высокорасположенными массивами горной страны, получающими достаточное количество осадков, и носит характер изолированных ледниковых массивов (узлов). К крупным центрам оледенения относятся: массивы Тавын-Богдо-Ола (Алтай Таван Богд), Цамбагарав, Мунххайрхан, Сутай, хребет Сайлюгем, хребет Хархираа и др.

Современное оледенение МА распространено в пределах между меридианами 87°47' – 98°10' и параллелями 45°06' – 49°10', от массива Таван-Богдо-Ола до массива Сутай [5; 21].

Климатические условия современной зоны горного оледенения МА таковы: среднегодовая температура — 6,5 °С, среднегодовое количество осадков — 100–250 мм, количество их уменьшается с севера-запада на юго-восток. Около 80 % выпадает в период с мая по сентябрь. Максимум осадков приходится на июнь – август, в абсолютных величинах 50–110 мм [7].

На горных склонах северной экспозиции и в долинах, открытых северным ветрам, наблюдается четкий летний максимум осадков. Наименьшее количество осадков выпадает на подветренных склонах южной экспозиции или в котловинах, защищенных горами от влагонесущих ветров северных румбов.

Большинство ледников расположено на северном и северо-западном склоне, как и на Русском Алтае. Наибольшее их число наблюдается на северо-западных (58 %) и северных (35 %) склонах, на южных склонах их 7 %. Более 70 % ледников наблюдается на высотах 3300–4100 м, а более 80 % ледников располагаются на высотах 3200–3800 м. На северных склонах в восточной части МА языки ледников занимают самое высокое положение — 3200–3600 м, ниже всего — 2800–3200 м — они в бассейне р. Ховд (Кобдо-Гол).

Преобладают небольшие ледники площадью  $< 1 \text{ км}^2$  — 62 % от общего числа ледников. Они занимают 8,2 % от общей площади оледенения. 57,4 % всей площади ледников приходится на ледники размером  $< 10 \text{ км}^2$ . Общее число ледников — более 180, а их площадь — около  $800 \text{ км}^2$  [5; 8].

Приведем далее краткие сведения по двум из них. Массив Тавын-Богдо-Ола, находящийся на стыке Южного Алтая, Сайлюгема и МА, является самым крупным ледниковым центром — западным флангом главного внутриазиатского водораздела между Северным Ледовитым океаном и бессточными районами Центральной Азии. Именно от этого массива на юг и юго-восток тянется горная цепь Монгольского Алтая. Здесь располагаются более 60 ледников с площадью оледенения около  $225 \text{ км}^2$  [8]. Самые крупные ледники массива сосредоточены на северо-восточных склонах — в бассейне р. Ховд (Кобдо-Гол).

На западных и восточных склонах массива преобладают долинные и сложные долинные ледники. На западе в долине р. Халаси располагается сложно-долинный ледник Халаси (Пржевальского). Его площадь составляет  $30,13 \text{ км}^2$ , длина — 10,8 км. На восточных склонах в верховьях р. Цаган-Гол и Цаган-Ус находятся самые крупные ледники:

- Потанина и Александры (Потанины-Мусен-Гол) —  $38,5 \text{ км}^2$  и 11,5 км;
- ледник Козлова —  $20 \text{ км}^2$  и 7,8 км;
- ледник Гране —  $13,4 \text{ км}^2$  и 6,8 км соответственно.

Кроме данных крупных ледников в карах и на поверхности плоских вершин располагается множество более мелких форм.

Трансграничный массив Тавын-Богдо-Ола, несмотря на стратегическое положение, исследован достаточно поздно, а расчетные данные о площади, объемах и динамике оледенения в бассейне р. Цаган-Гол различны [2; 5; 8].

Значимым по количеству ледников, площади оледенения и особенностям их распределения является массив Цамбагарав, выбранный нами для исследования. Ледники расположены на относительно изолированных массивах Цаст-Уул (4193 м), Цамбагарав (4165 м) и Ямат-Уул (3903 м).

Основная площадь ледников массива Цамбагарав находится в высотном диапазоне 3750–4000 м. Второй максимум оледенения расположен на высоте

3500–3750 м. Объемы распределены следующим образом: в горном узле Цамбагарав — 1,35 км<sup>3</sup>, в массиве Цаст-Уул — 1,07 км<sup>3</sup>, в массиве Ямат-Уул — 0,61 км<sup>3</sup>. В ледниках массива Цамбагарав содержится 55,0 % (1,35 км<sup>3</sup>) от общих запасов льда горного узла. Немного меньше — 28,95 % (1,07 км<sup>3</sup>) — сосредоточено в ледниках передового массива Цаст-Уул. Далее по запасам льда следует массив Ямат-Уул, где находится 18,16 % от общего объема льда [10; 11].

Общая площадь современного оледенения массива, относящегося к бассейну р. Ховд (Кобдо-Гол), составляет 73,18 км<sup>2</sup>, 17,3 % — от общей площади ледников МА.

Ледники МА изучаются в последнее время достаточно внимательно по причине повышенного интереса к запасам воды, связанной ими. В этой связи интересны данные советского периода [7]; материалы, полученные методами ДЗЗ, и возможности ГИС-сред [2]; прикладные работы (в том числе бурение ледников МА), проведенные Институтом полярных исследований Японии (NIPR) [20], Кореи (KOPRI) [19], наблюдения Глобальной службы мониторинга ледников (WGMS) [22].

Выбранные участки МА в большой степени обладают яркими чертами, набором специфических горно-ледниковых форм рельефа [2; 9], микрорельефом ледниковой поверхности; характерными геоморфологическими и климатическими особенностями гляциальной и перигляциальной зоны [3].

Монголия занимает пятое место в мире по площади распространения многолетней мерзлоты после России, Канады, Китая и США. Примечательно, что здесь находится самый южный рубеж распространения многолетней мерзлоты на равнинном рельефе — до 47° с.ш. [7].

При масштабном геокриологическом исследовании территории страны, что нашло отражение в серии карт Национального атласа МНР, выделены высотные геокриологические пояса: сплошного и прерывистого, островного и редкоостровного и спорадического распространения мерзлых грунтов. Вся территория МА относится к зоне сплошного и прерывистого, островного и редкоостровного распространения мерзлых пород [7; 17].

Самая обширная мерзлотная зона на МА располагается на уровне 2800–3000 м. Главное ядро — крупные хребты и массивы Хархираа, Тургэн, Цамбагарав, Сайр и др. Средняя температура мерзлых грунтов — от –1,5 °С до –2,5 °С, средняя толщина — 80–150 м, а максимальная — 200–500 м.

Вторая по размерам — зона островного и редкоостровного распространения мерзлых грунтов. Ее нижняя граница находится на высоте 2000–2400 м на севере и западе, 2600–2800 м — в южной и восточной частях, 2800–3000 м — на юго-западной части МА. Средняя температура мерзлых грунтов составляет от –0,2 °С до –0,8 °С, мощность колеблется от 15 до 40 м, максимальная — около 100 м [1; 7].

Многолетняя мерзлота — важный фактор, определяющий яркие особенности рельефа склонов и долин, режим всех гидрологических объектов



и обводненных участков. Характерной особенностью рек МА являются высокие коэффициенты стока весенне-летнего половодья, обусловленные наличием вечной мерзлоты, глубоким сезонным промерзанием грунтов, неглубоким залеганием плотных коренных пород и значительными уклонами местности.

Для низовьев крупных и средних рек характерно ранее наступление ледостава и позднее его вскрытие. Продолжительность ледостава составляет 110–200 дней. Многие мелкие реки МА в зимний период промерзают до дна и превращаются в изолированные ледяные тела — наледи.

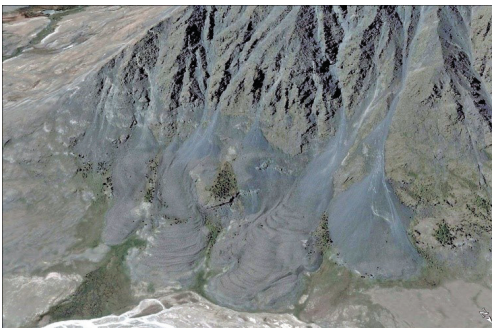
Выбранные участки МА характеризуются широким распространением многолетней мерзлоты, специфических мерзлотных форм рельефа горных склонов и долин [6; 9] с глубоким промерзанием грунтов, реликтовой мерзлотой, отсутствием речного стока большую часть года, ежегодными плоско-выпуклыми ледяными телами — наледями на реках, экстремальными экологическими особенностями природной среды, суровыми условиями жизни населения.

Таким образом, выбранные для исследования участки, находящиеся в пределах охраняемых территорий, имеют особенности, типичные для зимнего периода МА.

Приведем далее в качестве примера два типа достопримечательностей верховьев р. Цаган-Гол — туристически значимых объектов МА.

Яркими геолого-географическими объектами, специфическими криогенными формами рельефа склонов массива Шивет-Уул, являются исследованные «каменные глетчеры», их изображения приведены на рисунках 1 [16] и 2 [15].

Примером картированных группой историко-географических объектов стало известное местонахождение петроглифов на склонах массива. Серия фотографий объекта и троговой долины р. Цаган-Гол приведена на рисунках 3–6 [15].



**Рис. 1.** Гибридное изображение, созданное на основе использования ГИС-сред — результат обработки данных разных источников. Базовый снимок Digital Globe 19.06.2003 Осыпные шлейфы и «каменные глетчеры» [16]



**Рис. 2.** Вид на северный склон массива Шивет-Хайрхан-Уул. Снимок 27.01.2017, Национальный парк «Алтай Таван Богд», Западная Монголия [15]



**Рис. 3–6.** Местонахождение петроглифов и долины р. Цаган-Гол. Географические координаты: 49° 06' 14.20" сев. широты, 88° 15' 51.60" вост. долготы, высота 2400 м. Северный склон массива Шивет-Хайрхан-Уул, 28.01.2017, Национальный парк «Алтай Таван Богд», Западная Монголия [15]

Объекты нуждаются в дальнейшем изучении, подробном картировании в летний период, оптимальный для использования малых беспилотных летательных аппаратов (БЛА). Они представляют интерес с точки зрения развития туризма, круглогодично доступны и могут быть занесены в каталог природных достопримечательностей.

В камеральный период в качестве источника картографической информации для изучения этих объектов использовались листы топографических карт Военно-топографического управления Генерального штаба ВС СССР на территории Западной Монголии [12]. Для сверки (верификации) данных карт были использованы возможности ГИС и спутниковые снимки из общедоступных источников. На фотографиях «каменных плетчеров» северного склона массива Шивет-Хайрхан-Уул — на участке с микроформами мерзлотного рельефа в долине р. Ховд (Кобдо-Гол) использованы снимки Digital Globe от 2003.06.19; и 2003.04.24; на фотографиях северного склона массива Цаст-Уул — снимок Digital Globe от 2006.06.02. и снимок Landsat 7 ETM+, от. 2005.12.31 [16].

Краткий отчет об экспедиционной поездке, совершенной в рамках исследовательской программы по изучению Большого Алтая, был представлен на Московской городской конференции «Образовательный туризм в практике педагогической деятельности учителей Москвы: опыт, достижения, проблемы и перспективы», состоявшейся 18 марта 2017 года в ИМИиЕН МГПУ. Материалы поездки дополнили базу данных о МА, размещенных в сети Интернет.



### Литература

1. Атлас снежно-ледовых ресурсов мира: в 2 т. / отв. ред. В.М. Котляков. М.: Ин-т географии РАН, 1997. 392 с.
2. Ганюшкин Д.А. Гляциогенные комплексы резкоконтинентального района северо-запада Внутренней Азии: дис ... д-ра геогр. наук: 25.00.23 — Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов. СПб.: 2016. 430 с.
3. Голубчиков Ю.Н. География горных и полярных стран: учеб. пособие для вузов. М.: Изд-во Московского ун-та. 1996. 304 с.
4. Климаты аридной зоны Азии / отв. ред.: Е.А. Востокова, П.Д. Гунин. М.: Наука, 2006. 359 с.: ил.. (Биол. ресурсы и природные условия Монголии: труды совм. рос-монг. компл. биол. экспедиции. Т. 46.)
5. Михайлов Н.Н., Останин О.В. Изменения ледников Алтая с конца XIX в. и тенденции их развития в XXI в. // Мат. гляциол. исслед-й. Вып. 101. М.: Ин-т географии РАН, 2002. С. 135–142.
6. Михайлов Н.Н., Останин О.В. «Каменные плетчеры» Алтая как форма криогенно-склоновых и гляциальных процессов // Изв. АГУ, Барнаул, 2004. Вып. 3. С. 61–65.
7. Монгольская Народная Республика. Национальный атлас / гл. ред.: В.В. Воробьёв, Ш. Цэгмид. Улан-Батор – Москва: ГУГК СССР, 1990. 144 с.
8. Нарожный Ю.К., Галахов В.П., Редькин А.Г. Оледенение горного узла Табын-Богдо-Ола и его режим // Известия РГО. СПб.: 1999. Т. 131. Вып. 3. С. 57–60.
9. Новиков И.С. Морфотектоника Алтая / науч. ред. Е.В. Девяткин, Г.Ф. Уфимцев. Новосибирск: СО РАН, филиал «Гео», 2004. 313 с.
10. Отгонбаяр Д. Современное оледенение горного узла Цамбагарав (Монгольский Алтай) // Вестник Томского ун-та. 2011. № 348. С. 177–180.
11. Отгонбаяр Д. Водно-ледниковые ресурсы бессточных районов Западной Монголии: современная оценка и тенденции изменения: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.36. Барнаул, 2012. 24 с.
12. Топографическая карта. Листы М 45–104, М 45–105, М 45–106. Масштаб 1 : 100 000. М.: Военно-топографическое управ. Ген. штаба ВС СССР, 1976. Изд. 1982.
13. Brown J., Ferrians O.J., Heginbottom J.A., Melnikov E.S. Circum-Arctic map of permafrost and ground-ice conditions. Scale 1 : 10,000,000 / U.S. Geological Survey in Cooperation with the Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources. Circum-Pacific Map Series CP-45, 1997. Washington: 1 map sheet.
14. Tserendash S., Sanjmyatav D. Hayfield and Pastural land map of Mongolia Scale 1 : 3,000,000. Institute of Animal Husbandry, WWF Mongolia, Ulaanbaatar, 2010. 1 map sheet.

### Электронные информационные ресурсы

15. Абдульмянов С.Н. Монголия. Открытая поверхность (Mongolia. Open surface). URL: <http://www.geophotobank.com/open-mn>; <http://geo-edu.ru/open-mn> (дата обращения: 06.01.2018).
16. Google Planet Earth Pro. URL: <http://www.earth.google.com> (дата обращения: 06.01.2018).
17. International Permafrost Association (IPA). URL: <https://ipa.org> (дата обращения: 06.01.2018).

18. International Union for Quaternary Science (INQUA). URL: <http://www.inqua.org> (дата обращения: 06.01.2018).
19. Korea Polar Research Institute (KOPRI). URL: <http://www.kopri.re.kr> (дата обращения: 03.12.2016).
20. National Institute of Polar Research (NIPR). URL: <http://www.nipr.ac.jp> (дата обращения: 28.12.2016).
21. Ventusky / Marek Mojzik, Martin Prantl, Czech meteorological company InMeteo. URL: <https://www.ventusky.com> (дата обращения: 28.01.2017).
22. World Glacier Monitoring Service (WGMS), Department of Geography, University of Zurich. URL: [www.wgmsgeo.uzh.ch](http://www.wgmsgeo.uzh.ch) (дата обращения: 22.01.2017).

### *Literatura*

1. Atlas snezhno-ledovy'x resursov mira: v 2 t. / otv. red. V.M. Kotlyakov. M.: In-t geografii RAN, 1997. 392 s.
2. *Ganyushkin D.A.* Glyciogenny'e komplekсы' rezkokontinental'nogo rajona severozapada Vnutrennej Azii: dis ... d-ra geogr. nauk: 25.00.23 — Fizicheskaya geografiya i biogeografiya, geografiya pochv i geoximiya landshaftov. SPb.: 2016. 430 s.
3. *Golubchikov Yu.N.* Geografiya gornyx i polyarnyx stran: ucheb. posobie dlya vuzov. M.: Izd-vo Moskovskogo un-ta. 1996. 304 s.
4. Klimaty' aridnoj zony' Azii / otv. red.: E.A. Vostokova, P.D. Gunin. M.: Nauka, 2006. 359 s.: il. (Biol. resursy' i prirodny'e usloviya Mongolii: trudy' sovm. ros-mong. kompl. biol. e'kspedicii. T. 46.)
5. *Mixajlov N.N., Ostanin O.V.* Izmeneniya lednikov Altaya s koncza XIX v. i tendencii ix razvitiya v XXI v. // Mat. glyciol. issled-j. Vy'p. 101. M.: In-t geografii RAN, 2002. S. 135–142.
6. *Mixajlov N.N., Ostanin O.V.* «Kamenny'e gletchery» Altaya kak forma kriogenno-sklonovy'x i glyacial'ny'x processov // Izv. AGU, Barnaul, 2004. Vy'p. 3. S. 61–65.
7. Mongol'skaya Narodnaya Respublika. Nacional'ny'j atlas / gl. red.: V.V. Vorob'yov, Sh. Cze'gmid. Ulan-Bator – Moskva: GUGK SSSR, 1990. 144 s.
8. *Narozhny'j Yu.K., Galaxov V.P., Red'kin A.G.* Oledenenie gornogo uzla Taby'n-Bogdo-Ola i ego rezhim // Izvestiya RGO. SPb.: 1999. T. 131. Vy'p. 3. S. 57–60.
9. *Novikov I.S.* Morfotektonika Altaya / nauch. red. E.V. Devyatkin, G.F. Ufimcev. Novosibirsk: SO RAN, filial «Geo», 2004. 313 s.
10. *Otgonbayar D.* Sovremennoe oledenenie gornogo uzla Czambagarav (Mongol'skij Altaj) // Vestnik Tomskogo un-ta. 2011. № 348. S. 177–180.
11. *Otgonbayar D.* Vodno-lednikovye resursy' besstochny'x rajonov Zapadnoj Mongolii: sovremennaya ocenka i tendencii izmeneniya: avtoref. dis. ... kand. geogr. nauk: 25.00.36. Barnaul, 2012. 24 s.
12. Topograficheskaya karta. Listy' M 45–104, M 45–105, M 45–106. Masshtab 1 : 100 000. M.: Voenno-topograficheskoe uprav. Gen. shtaba VS SSSR, 1976. Izd. 1982.
13. *Brown J., Ferrians O.J., Heginbottom J.A., Melnikov E.S.* Circum-Arctic map of permafrost and ground-ice conditions. Scale 1 : 10,000,000 / U.S. Geological Survey in Cooperation with the Circum-Pacific Council for Energy and Mineral Resources. Circum-Pacific Map Series CP-45, 1997. Washington: 1 map sheet.
14. *Tserendash S., Sanjmyatav D.* Hayfield and Pastural land map of Mongolia Scale 1 : 3,000,000. Institute of Animal Husbandry, WWF Mongolia, Ulaanbaatar, 2010. 1 map sheet.

*E'lektronny'e informacionny'e resursy'*

15. Abdul'myanov S.N. Mongoliya. Otkry'taya poverxnost' (Mongolia. Open surface). URL: <http://www.geophotobank.com/open-mn>; <http://geo-edu.ru/open-mn> (data obrashheniya: 06.01.2018).
16. Google Planet Earth Pro. URL: <http://www.earth.google.com> (data obrashheniya: 06.01.2018).
17. International Permafrost Association (IPA). URL: <https://ipa.org> (data obrashheniya: 06.01.2018).
18. International Union for Quaternary Science (INQUA). URL: <http://www.inqua.org> (data obrashheniya: 06.01.2018).
19. Korea Polar Research Institute (KOPRI). URL: <http://www.kopri.re.kr> (data obrashheniya: 03.12.2016).
20. National Institute of Polar Research (NIPR). URL: <http://www.nipr.ac.jp> (data obrashheniya: 28.12.2016).
21. Ventusky / Marek Mojzik, Martin Prantl, Czech meteorological company InMeteo. URL: <https://www.ventusky.com> (data obrashheniya: 28.01.2017).
22. World Glacier Monitoring Service (WGMS), Department of Geography, University of Zurich. URL: [www.wgmsgeo.uzh.ch](http://www.wgmsgeo.uzh.ch) (data obrashheniya: 22.01.2017).

**S.N. Abdulmyanov**

**Some Geocryological Features of the Territory of Western Mongolia  
(Based on the Results of a Trip to the Mongolian Altai)**

The article presents the results of a short familiarizing winter expedition trip of a small research group from the IMINS MCU to Western Mongolia. The research of the slopes of various expositions of the Sheveed-Khairkhan uul (Altai Tavan Bogd National Park) massifs, and Tsast uul (Tsambagarav National Park) allowed to identify and describe the bright shapes of glacial and permafrost relief, the shapes of the microrelief of the snow surface. The article gives a brief description of the cryological features of the territory, gives examples of tourist-significant objects of the Mongolian Altai.

*Keywords:* Mongolian Altai; orography; climate; processes; surface.