

## ГЕОГРАФИЯ ЗА РУБЕЖОМ

УДК 910,3

DOI: 10.15372/GIPR20230320

Н.Н. МИХАЙЛОВ\*, С. ХАДБААТАР\*\*, С.Н. АБДУЛЬМЯНОВ\*\*\*

\*Московский городской педагогический университет,  
1197017, Москва, ул. Новокузнецкая, 16/10, Россия, MikhajlovNN@mgpu.ru

\*\*Монгольский национальный университет образования,  
210648, Улан-Батор, ул. Бага тойруу, 14, Монголия, khadbaatar@msue.edu.mn

\*\*\*Государственный геологический музей им. В.И. Вернадского РАН,  
125009, Москва, ул. Моховая, 11, стр. 11, Россия, abdulmyanov@gmail.com

**КРИОГЕННЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА ВЫСОКОГОРИЙ АЛТАЯ  
(НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «АЛТАЙ ТАВАН БОГД»,  
ЗАПАДНАЯ МОНГОЛИЯ)**

*Проведено исследование трансграничной части Алтайской горной страны, в ходе которого установлено, что для нее характерен набор геоморфологических элементов, обусловленных высотным положением, геологическим строением, неотектонической активностью, современными и палеоклиматическими условиями, экзогенными рельефообразующими процессами. В высокогорье Монгольского Алтая широко распространены формы рельефа, связанные с образованием, движением и таянием льда. Геологическая деятельность ледников, работа талых вод, наличие многолетней мерзлоты приводят к появлению ярких форм. Формирование облика горных ландшафтов и преобразование поверхности связано с активно идущими склоновыми процессами: лавинами, селями, оползнями и обвалами. Выявлено, что объектами криогенного генезиса являются разные по масштабу, строению и размещению формы рельефа, к которым относятся: снежно-ледяные, каменно-ледяные образования, солифлюкционные формы, участки с буграми пучения (палза), полигональные и структурные грунты, наледи и др. Сделан вывод, что наиболее репрезентативные объекты криогенного генезиса, иллюстрирующие геологическую работу льда, — это современные ледниковые комплексы, каменные глетчеры и каменные потоки. Главным элементом высокогорной зоны для сложных сопряженных криогенных форм являются ледники. Кроме них выделяются и более мелкие формы, образование которых связано с процессами изменения грунтов под влиянием многолетней мерзлоты и гравитационными процессами. В строении и размещении форм рельефа высокогорной зоны наблюдаются закономерности. На основе сведений с полевых маршрутов, дешифровки спутниковых данных и использования возможностей ГИС авторами проведен анализ размещения форм рельефа криогенного генезиса. Материалы подготовлены на основе работы с цифровой моделью высот. Составлен перечень (каталог) природных криогенных объектов разных категорий, выделенных в пределах национального парка «Алтай Таван Богд». Исследование подтвердило, что формы рельефа высокогорий представляют интерес для дальнейшего изучения, пополнения каталога объектов и развития тематического туризма.*

**Ключевые слова:** Алтайская горная система, поверхность, спутниковые данные, метод полевых исследований, криогенные формы рельефа, геотуризм.

N.N. MIKHAILOV\*, S. KHADBAATAR\*\*, S.N. ABDULMYANOV\*\*\*

\*Moscow City University,  
1197017, Moscow, ul. Novokuznetskaya, 16/10, Russia, MikhajlovNN@mgpu.ru

\*\*Mongolian National University of Education,  
210648, Ulaanbaatar, Baga toiruu, 14, Mongolia, khadbaatar@msue.edu.mn

\*\*\*Vernadsky State Geological Museum, Russian Academy of Sciences,  
125009, Moscow, ul. Mokhovaya, 11, str. 11, Russia, abdulmyanov@gmail.com

## CRYOGENIC LANDFORMS OF THE ALTAI HIGHLANDS (A CASE STUDY OF THE TAVAN BOGD NATIONAL PARK, WESTERN MONGOLIA)

*The transboundary part of the Altai mountains has been investigated. It was established that it is characterized by a set of geomorphological elements due to the altitudinal position, geological structure, neotectonic activity, modern and paleo-climatic conditions, and exogenous relief-forming processes. In the highlands of the Mongolian Altai, landforms associated with the formation, movement and melting of ice are widespread. The geological activity of glaciers, the work of melt water, and the presence of permafrost give rise to bright forms. The formation of the appearance of mountain landscapes and the transformation of the surface are associated with actively ongoing slope processes: avalanches, mudflows, landslides and rock falls. It was found that the objects of cryogenic genesis are landforms differing in scale, structure and location. They include: snow-ice, rock-ice formations, solifluction forms, areas with frost mounds (palza), polygonal and structural soils, aufeis, etc. It is concluded that the most representative objects of cryogenic genesis illustrating the geological work of ice are: modern glacial complexes, rock glaciers and rock streams. Glaciers constitute the main element of the high-mountain zone for complex conjugated cryogenic forms. In addition to them, smaller forms stand out, the formation of which is associated with the processes of soil change under the influence of permafrost and gravitational processes. Regularities are observed in the structure and arrangement of the landforms in the alpine zone. On the basis of information from field routes, satellite data interpretation and the use of GIS capabilities, we analyzed the distribution of cryogenic landforms. Material was prepared on the basis of working with a digital elevation model. A list (catalog) of natural cryogenic objects of different categories identified within the Altai Tavan Bogd National Park has been compiled. The study confirmed that the landforms of the highlands are of interest for further study, replenishment of the catalog of objects and development of thematic tourism.*

**Keywords:** Altai mountain system, surface, satellite data, field research method, cryogenic landforms, geotourism.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время актуальные объекты для научных исследований — это формы поверхности Земли различного генезиса, масштабов и сохранности. Объекты неживой природы соотносятся с эндогенными и экзогенными процессами формирования современного рельефа. Практика выделения значимых для науки и образования, а также охраняемых участков земной поверхности объединяет национальные коллективы и является мировой. Объектам различного уровня посвящено множество научных работ [1–3].

Монголия представляет собой горную территорию в центре Евразийского материка, сочетающую разные формы современного рельефа. Геологическая история региона предопределила генезис и многообразие форм, а современные процессы преобразования поверхности проходят в широком диапазоне условий.

Гляциальные и мерзлотные формы рельефа среди форм, в значительной степени обусловленных экзогенными процессами, — наиболее репрезентативные объекты Алтайской горной страны. Формы криогенного генезиса лучше всего представлены в высокогорной зоне Монгольского Алтая, где расположен главный туристический кластер страны — национальный парк «Алтай Таван Богд».

Цель настоящего исследования — провести дешифровку и верификацию спутниковых данных, дать визуальную оценку природных объектов, представить систематизированные, актуальные сведения о формах криогенного рельефа территории национального парка «Алтай Таван Богд». В процессе исследования, проведенного при участии монгольских ученых, были определены следующие задачи:

- выбор наиболее репрезентативных участков высокогорной зоны с яркими формами криогенного рельефа;
- подготовка серии карт и унифицированных иллюстраций по геоморфологическим особенностям территории на основе интерпретации спутниковых данных и визуализации данных цифровой модели высот;
- подготовка раздела каталога объектов, простых форм рельефа криогенного генезиса со значимой информацией для развития геотуризма.

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Национальный парк «Алтай Таван Богд», основанный в 1996 г. [4], расположен на западе Монголии в непосредственной близости к границе с Российской Федерацией и Китайской Народной Республикой. На севере, западе и юго-западе границы парка совпадают с государственной границей Монголии. Максимальная протяженность территории парка с северо-запада на юго-восток составляет около 170 км, ширина меняется от 18 до 60 км. Координаты крайних точек на севере —

49°15,592' с. ш., 88°6,650' в. д., на юго-востоке — 47°52,582' с. ш., 90°3,929' в. д. Площадь национального парка составляет 6361,61 км<sup>2</sup>.

Главную орографическую единицу представляет собой хр. Найрамдал. Это самый высокий хребет Монгольского Алтая, вытянутый на 115 км на северо-запад, его ширина составляет от 35 до 50 км. Северный фланг хребта обращен к территории России и граничит с Бертекской впадиной. На северо-востоке и юго-западе он граничит с впадинами рек Цаган-Гол и Хара-Борэг [5].

Между хребтами Сайлюгем и Найрамдал в междуречье рек Цаган-Гол и Большой Юнгур находится плоскогорье Согостын-Нуру, разделенное мелкими впадинами на ряд массивов. Максимальная высота — 3631,3 м, длина 47 км, а ширина — до 50 км. С севера плоскогорье ограничивают Бертекская и Тархатинская впадины, а на юге — впадины Согок-Гол и Цаган-Гол. Государственная граница с РФ проходит по западным отрогам плоскогорья Согостын-Нуру по водоразделу бассейнов рек Аргут и Ховд.

В северной части хр. Найрамдал находится трансграничный массив Таван-Богдо-Ула. Высшая точка массива — гора Куйтэн-Уул (рис. 1), высота которой составляет 4374 м над ур. моря. Она расположена на монгольско-китайской границе и представляет собой высшую точку страны. Кроме нее высотные отметки более 4000 м имеют еще несколько вершин массива [6].

Вершины массива Таван-Богдо-Ула с высотной отметкой 4082 и 4104 м являются точками западного стыка границ России, Монголии и Китая [7]. А вершины высотой более 4000 м представляют собой объекты для спортивного туризма. Так, одной из самых труднодоступных, но при этом привлекательных для туристов является вершина с высотной отметкой 4073 м (рис. 2).

Высокогорный район Большого Алтая отличается высокой тектонической и сейсмической активностью, характерной и для большей территории Монголии [8, 9]. Формирование современной поверхности рассматриваемой территории происходит в условиях тектонических сводовых деформаций и напряжений, проявляется в наличии в перигляциальной зоне специфических молодых форм эндогенного генезиса (трещин, фасет, эскарпов, фронтальных сейсмогенных обвалов — каменных глетчеров и оползней) [10].

Северо-восточному макросклону хр. Найрамдал свойственно значительное оледенение — на нем расположены 52 ледника суммарной площадью 71,4 км<sup>2</sup>, большая часть которой (более 70 км<sup>2</sup>) относится к бассейну р. Цаган-Сала-Гол.

Крупный ледниковый узел Тавын-Богдо-Ола является частью главного мирового водораздела Евразии между Северным Ледовитым океаном и бессточной Центральной Азией. Общая площадь льда массива — около 200 км<sup>2</sup>. Самые большие по площади — это ледник Потанина (вместе с ледником Александры) (37,323 км<sup>2</sup>) и ледник Канас (23,995 км<sup>2</sup>) [11–15]. Суммарная площадь смыкающихся в верховьях друг с другом ледников Потанина, Александры, Гране и Крылова превышает 50 км<sup>2</sup>.

В пределах национального парка расположены еще несколько ледниковых массивов: на хр. Найрамдал — Алаг-Дзелийн-Ула (3624 м), занимающий изолированное положение, и на юго-востоке парка — трансграничный массив Ундер-Хайрхан-Уул (3912 м). Площадь оледенения последнего невелика — до 10 км<sup>2</sup>, самый большой ледник монгольского — северо-восточного — склона (RGI-160-10,02237) имеет площадь 1,877 км<sup>2</sup>, а китайского склона (RGI-160-10,02229) — 2,276 км<sup>2</sup> [15]. В северо-восточной части парка в верховьях р. Цаган-Гол расположен Шивет-Хайрхан-Уул (3349,7 м) — крупный массив без современного оледенения, разделяющий реки Цаган-Сала-Гол и Хала-Гол и находящийся на самой границе ООПТ. На северо-восток от массива находится долина р. Большой Юнгур. На восток и юго-восток от массива расположены крупные троговые долины Цаган-Гол и Цаган-Ус, продолжением последней системы являются крупные пресные озера Хотон-Нуур, Хурган-Нуур и Даян-Нуур и ряд других. Административно он включает сомоны Баян-Ульгийского аймака: Уланхуз, Саксай и Ценгел.

Район исследования отличается повсеместным распространением многолетней мерзлоты, существованием специфических мерзлотных форм рельефа горных склонов и долин, глубоким промерзанием грунтов, редкими фрагментами реликтовой мерзлоты (с которыми связаны места ценных археологических находок), отсутствием речного стока большую часть года, повсеместными ежегодными плосковыпуклыми ледяными телами — наледями на реках, экстремальными экологическими особенностями природной среды, суровыми условиями жизни населения. В отличие от полярных районов, рассматриваемые далее криогенные формы Большого Алтая имеют меньшие размеры и распространение [16, 17].

Все динамические процессы преобразования поверхности испытывают сильное влияние многолетней мерзлоты. Особенности состава и строения грунтов, содержащих сезонно-талый слой (СТС),



*Рис. 1.* Вид на мощные снежные карнизы массива Кийтын-Уул, 4374 м, склон восточной экспозиции. Табын-Богдо-Ола. Снимок с ледника Потанина (12.08.2019). Автор С.Н. Абдульмянов.

определяют процессы динамичного оползнеобразования, высокую селевую активность, сложную палитру склоновых процессов [18–22]. Ведущие рельефообразующие процессы исследуемой территории: морозобойное растрескивание, морозное выветривание, вымораживание, пучение, протекающие на фоне морозной денудации (разрушения), десерпции, солифлюкции, гравитации.

При подготовке материала были использованы следующие методы: информационно-картографический, дистанционных наблюдений, полевых исследований.



*Рис. 2.* Вид на массив Снежная Церковь, 4080 м («Белая ступа», отметка по Топографической карте, 4073,0 м). Снимок с ледника Александры (07.08.2019). Автор С.Н. Абдульмянов.

Верификация данных, полученных в ходе полевых маршрутов, проходила с применением материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и возможностей ГИС-приложений. На основе использования многозональных спутниковых снимков на территорию национального парка был проведен анализ, дешифрирование снимков и выделены объекты — формы рельефа криогенного происхождения. Данные о географических объектах, представленные в табл. 1–5 [23, 24] и включенные в каталог [25], представляют собой результаты анализа спутниковых данных и материалов с полевых маршрутов.

При подготовке карт использовались открытые данные о высотных характеристиках поверхности Земли, полученные с помощью радарной съемки (Shuttle Radar Topographic Mission — SRTM) [26], серия многозональных спутниковых снимков Европейского космического агентства (ESA) — Sentinel-2A [27, 28], спутниковые мозаики World Imagery, ESRI [29]. При анализе характеристик ледниковых комплексов применялись данные специализированных каталогов — Randolph Glacier Inventory (RGI) и GLIMS Glacier Database [15]. В целях лучшей визуализации данных об особенностях земной поверхности использованы возможности ИК-диапазона и псевдоцвета. В качестве основного инструмента использовались возможности ГИС — ArcGIS Desktop v10,3,0, ESRI Inc. и Google Planet Earth Pro [23, 24]. Дополнительным источником информации стали данные топографических карт Генерального штаба Вооруженных сил СССР [6].

Основными объектами исследований стали яркие формы ледникового рельефа, обусловленные геологической деятельностью ледников, и формы криогенного (мерзлотного) рельефа, связанные с широким распространением льда в высокогорном поясе. В меньшей степени исследование коснулось миниатюрных форм рельефа снежной поверхности. Часто без детального изучения объектов невозможно точно идентифицировать объект, определить его размеры, дать характеристики и выявить особенности строения. Сложность подобных природных систем привела к появлению следующих терминов: ледниковые системы (ЛС), ледниковые комплексы (ЛК), нивально-гляциальные системы (НГС), криогляциальные системы, лимногляциальные комплексы (ЛГК), иерархически устроенные гляциогенные комплексы (ГК). Рассматриваемые далее типичные формы рельефа (мезо- и микроформы рельефа), связанные преимущественно с мерзлотными грунтами, в большей степени представляют собой элементы подобных систем разного ранга [5] (рис. 3).

Объектами криогенного генезиса являются: формы рельефа, снежно-ледянные и каменно-ледяные образования (каменные глетчеры, каменные потоки), солифлюкционные формы, участки с буграми пучения (туфуры, палза), полигональные и структурные грунты, речные наледи и наледные бугры и др.

Верхние пределы их распространения смыкаются с геоморфологическими объектами более высокого уровня и значительных масштабов — формами альпийского рельефа, флювиогляциальными отложениями, современными гляциальными комплексами Табын-Богдо-Ола и других ледниковых массивов меньшего масштаба. Главным элементом — «ядром» для закономерно расположенных, сопряженных криогенных форм — являются ледники. Также репрезентативными объектами служат каменные глетчеры и каменные потоки. Важно, что это достаточно яркие природные объекты, размеры и особенности которых возможно оценить визуально, при просмотре данных ДЗЗ и «с земли». Большинство из объектов хорошо просматривается на космических и аэрофотоснимках и обладает достаточным набором диагностических признаков [29].

Все выделенные криогенные формы обладают характерными морфологическими особенностями поверхности (так, для каменных глетчеров это дугообразные валы и ложбины, продольные борозды, отдельные вытаивающие участки) [10].

Закономерности в размещении криогенных форм рельефа исследуются научными группами и проявляются в зависимости от высоты, экспозиции и части склона, определяющих режим и количество осадков, наличия многолетнемерзлых пород и увлажненности грунтов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Выделяемые криогенные объекты расположены в высокогорной зоне, пределы которой шире границ главного туристического кластера. Объекты находятся внутри и далее, за пределами охраняемой территории, на обоих бортах долины рек Цаган-Гол и Цаган-Ус [30].

Граница современного самого крупного гляциального комплекса — ледников Потанина и Александры — в виде моренного амфитеатра прекрасно выражена в рельефе, маркируется моренными валами, подпрудным озером и миниатюрными наледями на фронте (рис. 4).

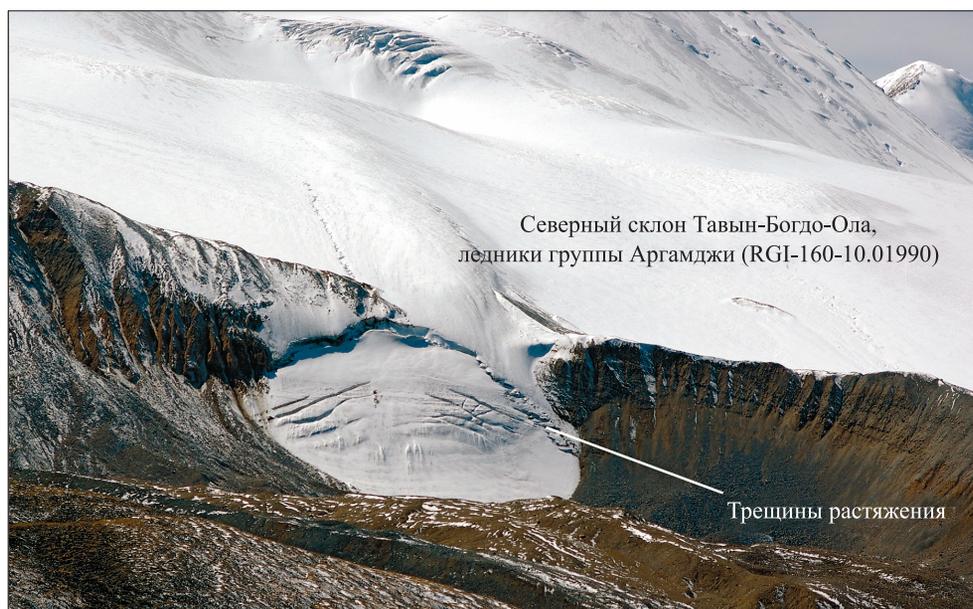


Рис. 3. Вид на один из ледников Аргамджи, северный склон массива Тавын-Богдо-Ола. Национальный парк «Зона покоя Укок». Кош-Агачский район Республики Алтай, Россия. Видны трещины растяжения и надледниковые ручьи (25.08.2008). Автор С.Н. Абдульмянов.

Граница грандиозного позднеплейстоценового гляциального комплекса восточного склона Табын-Богдо-Ола (Мр), хорошо читающаяся на спутниковых снимках, удалена на значительное расстояние от современных ледников и состоит из двух участков — в троговых долинах рек Цаган-Гол и Цаган-Ус. Последняя изолирована в самой значительной степени. Следы деградации хорошо видны в современных впадинах, занятых крупными пресными озерами Хотон-Нуур, Хурган-Нуур, Даян-Нуур. Тем не менее эти объекты относятся к значимым и для дальнейшего их исследования, и для проведения тематических маршрутов [31, 32].

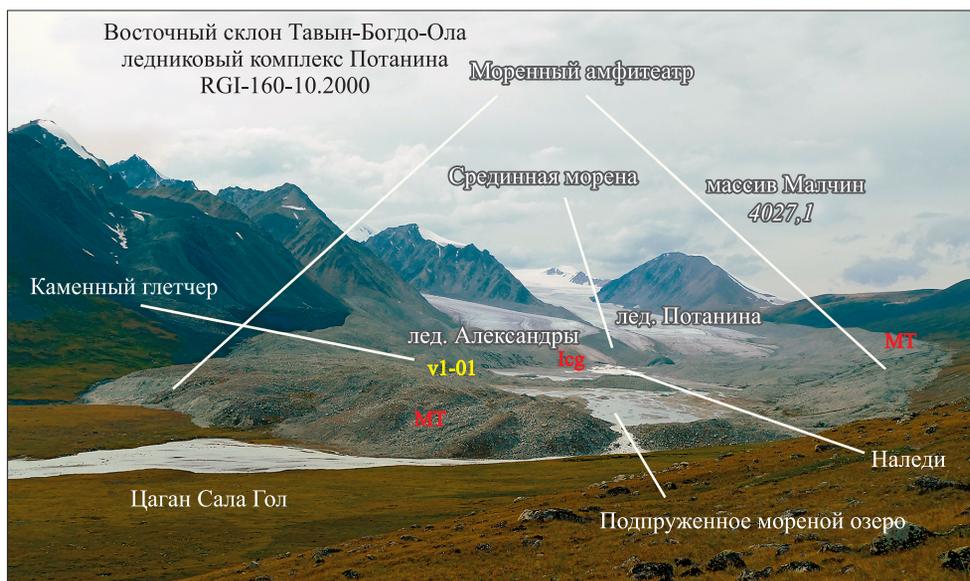


Рис. 4. Вид на конечную морену ледников Потанина и Александры. Снимок с массива Глядень, национальный парк «Алтай Таван Богд» (14.08.2019). Автор С.Н. Абдульмянов.

Номера криогенных объектов — см. табл. 1, 2.

Выбранные объекты криогенного генезиса (к ним применим термин «геотоп»): каменные глетчеры (Rgl), каменные потоки (Rst), а также участки с буграми пучения (туфурами), полигональными и структурными грунтами (Plz), наледи (Icg) и наледные бугры (Ihm), — представляют собой типичные объекты высокогорной зоны и распределены следующим образом [33, 34].

**Каменные глетчеры** долины р. Цаган-Ус, соотносящейся с труднодоступным ледником Козлова площадью 4,2 км<sup>2</sup>, относятся преимущественно к склонам северной и северо-восточной экспозиций (12 из 21 участка), восточной (4) и в меньшей степени — к склонам юго-западной (4) и южной экспозиций (1). Приведем в качестве примера один из самых крупных приледниковых каменных глетчеров района исследований. Максимальная площадь всего комплекса, состоящего из деградирующего ледника, морен и каменного глетчера на склоне юго-восточной экспозиции, составляет около 2,5 км<sup>2</sup>, общая длина — около 4,5 км. Из них площадь собственно каменного глетчера — 1,2 км<sup>2</sup>, протяженность около 3 км. В табл. 1 и каталоге объектов [35] он обозначен как Rgl v02-05 с координатами 49°1,587' с. ш. и 87°58,298' в. д.

Каменные глетчеры монгольской части трансграничного массива Ундер-Хайрхан-Уул относятся к склонам северной и северо-восточной (6), восточной (4) экспозиций (10 из 12 участков), в меньшей степени — северо-западной (1), юго-западной (1) экспозиций.

Таблица 1

## Каменные глетчеры долин рек Цаган-Гол и Цаган-Ус (Монгольский Алтай) [23–24]

Номер в каталоге	Борт долины, высота главной вершины, м	Румб	Расчетная длина участка, м	Широта (с. ш.)	Долгота (в. д.)
р. Цаган-Гол (каменные глетчеры, Rgl)					
v1-01	Пр. 3,730	СВ	2,912	49°7,388'	87°57,262'
v1-02	Пр. 3,412	СВ	2,684	49°5,455'	87°59,191'
v1-03	Пр. 3,180	СВ	2,850	49°4,137'	88°2,331'
v1-04	Пр. 3,077	С	2,600	49°4,526'	88°2,747'
v1-05	Пр. 3,550	С	2,718	49°3,570'	88°3,547'
v1-06	Пр. 3,550	СВ	2,835	49°2,685'	88°2,005'
v1-07	Пр. 3,390	СВ	2,828	49°4,084'	88°0,322'
v1-08	Пр. 3,650	С	2,817	48°59,72'	88°11,922'
р. Цаган-Ус (каменные глетчеры, Rgl)					
v2-01	Пр. 3,247	СВ	2,385	49°2,303'	87°54,007'
v2-02	Пр. 3,247	СВ	2,685	49°2,302'	87°54,828'
v2-03	Пр. 3,325	СВ	2,515	49°1,004'	87°57,728'
v2-04	Пр. 3,317	В	2,780	49°0,206'	87°58,593'
v2-05	Л. 3,631	Ю	2,830	49°1,587'	87°58,298'
v2-06	Пр. 3,295	СЗ	2,918	49°0,318'	87°53,750'
v2-07	Пр. 3,345	СЗ	2,880	48°59,948'	87°53,245'
v2-08	Пр. 3,450	СВ	2,635	48°58,120'	88°0,493'
v2-09	Пр. 3,450	СВ	2,665	48°57,937'	88°0,783'
v2-10	Л. 3,361	СВ	3,035	49°0,502'	88°3,968'
v2-11	Л. 3,361	СВ	3,040	49°0,469'	88°3,601'
v2-12	Л. 3,361	СВ	2,795	48°59,409'	88°4,043'
v2-13	Л. 3,361	СВ	2,805	48°59,170'	88°4,129'
v2-14	Пр. 3,395	В	2,730	48°56,116'	88°1,184'
v2-15	Пр. 3,395	В	2,405	48°55,402'	88°2,786'
v2-16	Пр. 3,395	В	2,415	48°55,296'	88°2,796'
v2-17	Л. 3,303	ЮЗ	2,710	48°51,392'	88°6,798'
v2-18	Пр. 3,250	СВ	2,190	48°53,183'	88°2,608'
v2-19	Л. 3,303	ЮЗ	2,155	48°50,816'	88°6,457'
v2-20	Л. 3,303	ЮЗ	2,160	48°50,441'	88°6,745'
v2-21	Л. 3,303	ЮЗ	2,155	48°50,402'	88°6,826'
Всего :		29	—	—	—

Примечание. Борт долины: Л. — левый, Пр. — правый.

Каменные глетчеры долины р. Цаган-Гол, более доступной для изучения, относятся к склонам северной и северо-восточной экспозиций.

**Каменные потоки** долины р. Цаган-Ус (табл. 2) находятся в интервале высот 2160–3170 м, относятся преимущественно к правому борту, склонам северо-западной, северной и северо-восточной экспозиций (13 из 18 участков), в меньшей степени — к склонам юго-западной и восточной экспозиций (5).

Каменные потоки массива Ундер-Хайрхан-Уул находятся в интервале высот 2302–3304 м, относятся преимущественно к склонам северо-восточной экспозиции (10 из 12 участков).

Каменные потоки долины р. Цаган-Гол (табл. 3) находятся в интервале высот 2305–2850 м, относятся преимущественно к правому борту, склонам северо-западной, северной и северо-восточной экспозиций (11 из 16 участков), в меньшей степени — к склонам юго-западной и южной экспозиций (5).

Таблица 2

Каменные потоки долины р. Цаган-Ус (Монгольский Алтай) [23–25]

Номер в каталоге	Борт долины, высота главной вершины, м, расчетная длина участка (L), м	Румб	Количество	Высота объ-екта, м	Широта (с. ш.)	Долгота (в. д.)
р. Цаган-Ус, (каменные потоки, 2-Rst)						
2-01-Rst <sub>1-5</sub>	Пр. 3,325 L 3,746	З	5	2,875 2,825	49°0,589' 49°1,139'	87°55,431' 87°57,026'
2-02-Rst <sub>1-4</sub>	Пр. 3,325 L 1,975	СВ	4	2,627 2,838	49°1,183' 49°0,573'	87°57,892' 87°58,410'
2-03-Rst <sub>1-4</sub>	Пр. 3,295 L 1,770	С	4	2,825 2,735	49°0,643' 49°0,606'	87°53,756' 87°54,943'
2-04-Rst <sub>1-3</sub>	Пр. 3,247 L 180	СВ	3	2,725 2,728	49°1,897' 49°1,829'	87°54,877' 87°54,965'
2-05-Rst <sub>1-2</sub>	Пр. 3,325 L 290	СВ	2	2,560 2,680	49°0,602' 49°0,469'	87°59,025' 87°58,905'
2-06-Rst <sub>1-6</sub>	Л. 3,361 L 1,190	ЮВ	6	2,235 2,350	48°57,820' 48°57,426'	88°2,668' 88°3,285'
2-07-Rst <sub>1-5</sub>	Л. 3,573 L 470 м	ЮЗ	5	3,170 3,145	49°1,150' 49°1,023'	88°3,637' 88°3,998'
2-08-Rst <sub>1-4</sub>	Л. 3,573 L 300 м	ЮЗ	4	3,110 3,070	49°0,805' 88°4,289'	49°0,657' 88°4,413'
2-09-Rst <sub>1-8</sub>	Л. 3,340 L 4,240	С	8	3,100 2,885	48°58,599' 48°58,146'	88°9,100' 88°6,024'
2-10-Rst <sub>1-6</sub>	Л. 3,464 L 3,380	С	6	2,885 2,645	48°57,200' 48°56,852'	88°8,630' 88°6,328'
2-11-Rst <sub>1-5</sub>	Л. 3,474 L 1,620	СВ	5	2,868 2,740	48°55,794' 48°55,063'	88°10,203' 48°55,063'
2-12-Rstx	Пр. 3,395	СВ	1	2,660	48°55,098'	88°1,948'
2-13-Rstx	Пр. 3,395	СВ	1	2,710	48°54,632'	88°2,025'
2-14-Rst <sub>1-4</sub>	Пр. 3,180 L 500	СВ	4	2,830 2,870	48°53,935' 48°54,110'	88°1,585' 88°1,903'
2-15-Rst <sub>1-5</sub>	Пр. 3,250 L 790	СВ	5	2,665 2,515	48°54,050' 48°54,105'	88°2,360' 88°2,993'
2-16-Rst <sub>1-4</sub>	Пр. 3,434 L 460	СВ	4	2,690 2,650	48°53,165' 48°53,190'	88°2,751' 88°3,166'
2-17-Rst <sub>1-7</sub>	Л. 3,003 L 1,910	ЮЗ	7	2,200 2,430	48°51,665' 48°51,240'	88°6,801' 88°7,666'
2-18-Rst <sub>1-5</sub>	Пр. 2,830 L 770	В	5	2,160 2,200	48°50,455' 48°50,094'	88°6,728' 88°6,828'
Всего 23,591 км		—	77	—	—	—

Примечание. Борт долины: Л. — левый, Пр. — правый.

## Каменные потоки долины р. Цаган-Гол (Монгольский Алтай) [23–25]

Номер в каталоге	Борт долины, высота главной вершины, м, расчетная длина участка (L), м	Румб	Количество	Высота объекта, м	Широта (с. ш.)	Долгота (в. д.)
р. Цаган-Гол (каменные потоки, 1-Rst)						
1-01-Rst <sub>1-6</sub>	Пр. 3,412 L 1,750	СВ	6	2,680 2,670	49°5,455' 49°5,018'	87°59,191' 88°0,248'
1-02-Rst <sub>1-5</sub>	Л. 3,250 L 1,600	ЮЗ	5	2,810 2,692	49°6,277' 49°5,878'	87°59,592' 88°0,263'
1-03-Rst <sub>1-6</sub>	Пр. 3,315 L 2,220	С	6	2,690 2,645	49°4,590' 49°4,560'	88°0,685' 88°2,179'
1-04-Rst <sub>1-3</sub>	Пр. 3,550 L 300	СЗ	3	2,703 2,705	49°3,487' 49°3,435'	88°3,272' 88°3,041'
1-05-Rst <sub>1-5</sub>	Л. 3,070 L 1,670	СВ	5	2,850 2,735	49°8,216' 49°7,836'	88°7,485' 88°8,431'
1-06-Rst <sub>1</sub>	Л. 3,525 L 500	СВ	1	2,741	49°8,278'	88°8,130'
1-07-Rst <sub>1-7</sub>	Л. 3,525 L 1,290	СВ	7	2,693 2,605	49°7,879' 49°7,634'	88°9,063' 88°10,046'
1-08-Rst <sub>1-3</sub>	Л. 3,525 L 480	ЮЗ	3	2,645 2,540	49°7,531' 49°7,346'	88°10,663' 88°10,947'
р. Цаган-Гол (каменные потоки, 1-Rst), за пределами территории парка						
1-09-Rst-x	Л. 3,353 L 560	ЮЗ	1	2,320	49°7,857'	88°14,587'
1-10-Rst <sub>1-7</sub>	Л. 3,247 L 4,400	ЮЗ	7	2,400 2,310	49°7,067' 49°6,364'	88°16,580' 88°19,772'
1-11-Rst <sub>1-13</sub>	Пр. 3,372 L 6,160	СВ	13	2,370 2,330	49°6,418' 49°6,538'	88°11,866' 88°15,643'
1-12-Rst <sub>1-12</sub>	Л. 3,193 L 5,850	Ю	12	2,315 2,375	49°6,539' 49°6,874'	88°22,281' 88°27,145'
1-13-Rst <sub>1-4</sub>	Пр. 3,183 L 770	СВ	4	2,540 2,535	49°1,979' 49°2,334'	88°11,471' 88°11,686'
1-14-Rst <sub>x</sub>	Пр. 3,296 L 340	СВ	1	2,800	49°4,422'	88°18,321'
1-15-Rst <sub>x</sub>	Пр. 3,296 L 470	СВ	1	2,765	49°4,787'	88°17,836'
1-16-Rst <sub>x</sub>	Пр. 2,606 м L 440	СВ	1	2,305	49°4,025'	88°30,264'
Всего 28,800 км		—	65	—	—	—

Примечание. Борт долины: Л. – левый, Пр. – правый.

Среди выделенных объектов на каменные глетчеры приходится 40 участков, на каменные потоки — 157 участков.

В отношении участков с каменными потоками далее приводятся лишь протяженность участков склона без учета размеров самих объектов. Последние могут быть достаточно значительными. Так, крупный каменный поток в средней части долины р. Цаган-Гол имеет размеры по длинной оси более 450 м. В табл. 3 и каталоге объектов [34] он обозначен как 6 Rst1 с координатами 49°8,278' с. ш. и 88°8,130' в. д. В сумме протяженность выделенных участков, приходящихся только на каменные потоки двух репрезентативных долин, велика и составляет около 52,391 км. Длина каменных потоков монгольского склона массива Ундер-Хайрхан-Уул невелика — около 12 км.

В отношении двух объектов долины Цаган-Гол (02-12-Rstx, 02-13-Rstx) нет однозначных результатов дешифрирования космических снимков.

Криогенные объекты долин рек Цаган-Гол и Цаган-Ус (Монгольский Алтай) [23–25]

Номер в каталоге	Криогенные объекты (вид, борт долины, экспозиция, высота главной вершины (для участков мерзлых грунтов))	Высота объекта, м	Широта (с. ш.)	Долгота (в. д.)
Наледи на фронте ледников Потанина и Александры, р. Цаган-Гол (Icg, Ihm)				
1-01-Icg	Наледи, ледник Потанина, СВ	2,892	49°8,154'	87°57,107'
1-02-Icg	Наледи, ледник I, СВ	2,836	49°7,737'	87°57,237'
1-03-Icg	Наледи, ледник II, СВ	2,831	49°7,601'	87°57,617'
Позднеплейстоценовая конечная морена р. Цаган-Гол (Mr)				
Mr	Морена, Пр., А1 В	2,170	49°2,844'	88°36,990'
Mr	Морена Л., А2 В	2,141	49°4,433'	88°39,395'
Полигональные и структурные грунты р. Цаган-Гол (Plz)				
1-01-Plz	Пр., 3,412 м, ССВ	1,760	48°55,943'	89°28,962'
1-02-Plz	Пр., 3,412 м, ССВ L 1,100м	1,763	48°56,102' 48°55,570'	89°28,898' 89°29,304'
р. Цаган-Ус (Plz)				
2-01-Plz	Пр., 2,830 м, В	2,115	48°49,410'	88°6,999'
2-02-Plz	Пр., 2,830 м, В	2,110	48°48,222'	88°6,705'
2-03-Plz	Пр., 2,830 м, В	2,091	48°44,931'	88°8,697'
	Всего участков:	10	—	—

Примечание. Группы наледей на фронте ледника Александры – I, II.

Борт долины: Л. – левый, Пр. – правый. Расчетная длина фронта позднеплейстоценовой морены р. Цаган-Гол составляет 4,460 м.

В табл. 4 приведены объекты криогенного генезиса и их координаты. Эти данные облегчают поиск полигональных объектов, но не отражают их размеров, особенностей строения и характеристик.

Кроме того, выделено 10 участков со значимыми объектами для позднеплейстоценовой истории района – фрагментами морены ледникового комплекса, наледями, буграми пучения (туфурами), полигональными и структурными грунтами и другими объектами.

В отношении характерных для мерзлотных районов криогенных объектов – полигональных грунтов и бугров пучения (палза), широко распространенных в средней и нижней частях долин, в ходе исследования подобных измерений не проводилось. Исключения составляют только результаты рекогносцировочной поездки и глазомерной съемки, осуществленных зимой 2017 г. в нижней части долины р. Цаган-Гол.

В отношении отдельных участков национального парка работы не проводились. Так, для находящегося на юго-востоке трансграничного массива Ундер-Хайрхан-Уул (табл. 5), некоторых других участков и криогенных объектов необходимы детальные полевые исследования.

Итогом обработки полевых материалов 2014, 2017, 2019, 2020 гг. и спутниковых данных по национальному парку «Алтай Таван Богд» стал перечень-каталог геотопов [25], включающий в себя 200 участков с криогенными формами рельефа, характерными для территории парка с повсеместным распространением мерзлотных грунтов. Первые работы по каталогизации объектов данной категории относятся к периоду 2007–2011 гг. и связаны с исследованиями на российской территории [33, 34]. Категории и номера объектов каталога монгольского участка приводятся в табл. 1–5.

Авторами статьи подготовлен ГИС-проект на территорию национального парка «Алтай Таван Богд», содержащий набор тематических слоев, серию справочных карт и комплект изображений объектов [35]. По ряду объектов – массивам Тавын-Богдо-Ола, Ундер-Хайрхан-Уул и др. – подготовлены комплекты изображений на основе визуализации многозональных спутниковых снимков. Проект подготовлен на русском, английском и частично монгольском языках. Материалы подготовлены в системе Geographic Coordinate System (GCS Datum): World Geodetic System, WGS 1984 (EPSG: 4326), в конической картографической проекции (World Equidistant Conic), оптимальной для Большого Алтая. Центральный меридиан: 90,0. Масштаб 1:55 000–1:2 000.

## Криогенные объекты монгольского склона массива Ундер-Хайрхан- Уул (Монгольский Алтай) [23–25]

Номер в каталоге (CG)	Борт долины, высота главной вершины, м	Румб	Высота объекта, м	Широта (с. ш.)	Долгота (в. д.)
р. Ховд (каменные глетчеры, 3-Rgl) Ундер-Хайрхан-Уул					
v3-01	Пр. 3,830	СВ	3,187	48°20,416'	88°37,911'
v3-02	Пр. 3,830	СЗ	2,965	48°21,620'	88°37,081'
v3-03	Л. 3,740	СВ	2,998	48°21,950'	88°35,952'
v3-04	Л. 3,740	В	3,086	48°21,998'	88°35,590'
v3-05	Л. 3,740	В	3,059	48°22,122'	88°35,717'
v3-06	Л. 3,740	В	3,089	48°23,052'	88°36,628'
v3-07	Л. 3,740	В	3,123	48°23,175'	88°36,484'
v3-08	Пр. 3,740	ЮЗ	3,175	48°23,278'	88°34,835'
v3-09	Пр. 3,740	СВ	2,821	48°23,505'	88°33,772'
v3-10	Пр. 3,740	СВ	2,722	48°23,558'	88°33,325'
v3-11	Пр. 2,890	СВ	2,745	48°25,417'	88°31,953'
v3-12	Л. 2,890	СВ	2,738	48°24,944'	88°28,778'
р. Ховд (каменные потоки, 3-Rst)					
3-01-Rst	Пр. 3,830	СВ	3,050	48°19,670'	88°38,702'
3-02-Rst	Пр. 3,830	СВ	3,304	48°20,538'	88°37,485'
3-03-Rst	Пр. 3,830	СВ	3,024	48°20,836'	88°41,555'
3-04-Rst	Л. 3,805	СВ	2,647	48°24,053'	88°33,951'
3-05-Rst	Л. 3,805	СВ	2,655	48°24,183'	88°33,755'
3-06-Rst	Л. 3,805	СВ	2,652	48°24,008'	88°33,656'
3-07-Rst	Л. 3,805	СВ	2,912	48°23,212'	88°32,377'
3-08-Rst	Л. 2,890	СВ	2,934	48°24,960'	88°31,336'
3-09-Rst	Л. 2,890	СВ	2,813	48°25,346'	88°31,442'
3-10-Rst	Л. 2,890	СВ	2,839	48°25,068'	88°31,705'
3-11-Rst <sub>1-4</sub>	Пр. 2,890	СЗ	2,878 2,579	48°25,038' 48°25,588'	88°29,504' 88°27,924'
3-12-Rst	Пр. 2,890	СЗ	2,302	48°27,519'	88°28,590'
	Всего:	2,530 м	16		

Примечание. Борт долины: Л. – левый, Пр. – правый.

Значимость исследования и проведения наблюдений территории велика с позиций не только современной динамики, но и палеогеографии. Важнейшими источниками информации об особенностях природных обстановок прошлого являются как сами формы криогенного рельефа, так и осадочные отложения торфяных болот, озер, находящиеся в древнеледниковых областях и за их пределами. Для реконструкции палеообстановок такими источниками данных будут торфяные отложения, озерные осадки, прослой растительного детрита, погребенные и современные почвы, глетчерные или погребенные льды. Приведем пример датировок проб. Так, в результате анализа проб (эоловых песков, озерных, озерно-ледниковых глинистых отложений и илов), отобранных на фронте конечных морен Цаган-Гол, на дне озер Хотон-Нуур, Хурган-Нуур, проведенного с помощью метода оптически стимулированной люминесценции, выявлены следующие временные интервалы основных событий: от 88,5–85,5 ± 10,4–14,5 тыс. лет и от 18,3–16,2 ± 2,0–2,2 тыс. лет назад [32].

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбранная трансграничная территория Большого Алтая — труднодоступный высокогорный мерзлотный район с набором характерных форм рельефа и динамично идущими процессами преобразования поверхности. Исследование форм криогенного рельефа высокогорной зоны трансграничной территории планируется продолжить.

Крупный трансграничный ледниковый узел Тавын-Богдо-Ола является источником постоянного научного интереса, территорией исследовательского поиска многих экспедиционных групп, объектом религиозного паломничества местного населения, а также местом притяжения совершенно разных категорий туристов.

Материалы по криогенным формам высокогорий Алтая представляют собой часть проекта «Атлас простых форм рельефа Монголии» [25]. Отобранные, подготовленные по участкам и разделам картографические изображения к курсу геоморфологии унифицированы по размеру и оформлению и доступны для использования [25, 36]. Результаты работы востребованы в подготовке студентов, интегрированы в учебный процесс географических специальностей вузов — Монгольского государственного университета образования, Государственного университета по землеустройству, Московского государственного педагогического университета и др. Данные исследования также можно использовать в целях охраны природных объектов и дальнейшего развития национального парка «Алтай Таван Богд».

Актуальность вопроса выделения и изучения репрезентативных участков, экзогенных рельефообразующих процессов и самих объектов — форм рельефа криогенного генезиса, кроме научной цели, обусловлена необходимой коррекцией сильно возросшего туристического потока, в первую очередь внутреннего (внутримонгольского). По мнению авторов настоящей статьи, в разное время участвовавших в исследовании объектов природы на рассматриваемой территории, это необходимое условие для успешного развития экологического туризма в Монголии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Geomorphological Landscapes of the World** / Ed. Piotr Migon. — Berlin: Springer Science + Business Media B.V., 2010. — 370 p. <https://doi.org/10.1007/978-90-481-3055-9>.
2. **Lagally U., Rohrmuller J., Glaser S., Loth G.** Hundert Meisterwerke — Die Schonsten Geotope Bayerns // Bayerisches Landesamt fur Umwelt. — 2011. — N 2. — 288 s.
3. **The first 100 IUGS Geological Heritage Sites** // Internat. Geosciences Program IGCP 731 (2021–2023) [Электронный ресурс]. — [https://iugsgeoheritage.org/-videos-pdfs/iugs\\_first\\_100\\_book\\_v2.pdf](https://iugsgeoheritage.org/-videos-pdfs/iugs_first_100_book_v2.pdf) (дата обращения 25.10.2022).
4. **Ministry of Nature, Environment and Tourism (MNET), Governmental, Mongolia** [Электронный ресурс]. — <http://www.mne.mn/> (дата обращения 20.02.2022).
5. **Ганюшкин Д.А.** Гляциогенные комплексы резкоконтинентального района северо-запада Внутренней Азии: Автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. — СПб.: Изд-во Ин-та наук о Земле Санкт-Петербург. ун-та, 2016. — 41 с.
6. **Топографическая** карта. М-6 1:100 000. — М.: Изд-во Военно-топ. управ. Ген. штаба ВС СССР, 1976. — Л. М 45-104, 105, 106, 117, 129.
7. **Постановление** Правительства Российской Федерации от 22 марта 1995 г. № 294 «О подписании Протокола-описания точки Восточного стыка государственных границ трех государств между Правительством Российской Федерации, Правительством Китайской Народной Республики и Правительством Монголии и Протокола-описания точки Западного стыка государственных границ трех государств между Правительством Российской Федерации, Правительством Монголии и Правительством Китайской Народной Республики» [Электронный ресурс]. — <https://docs.cntd.ru/document/-901108194> (дата обращения 25.10.2022).
8. **Новиков И.С.** Морфотектоника Алтая. — Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2004. — 313 с.
9. **Rizza M., Ritz J.-F., Prentice C., Vassallo R., Braucher R., Larroque C., Arzhannikova A., Arzhannikov S., Mahan S., Massault M., Michelot J.-L., Todbileg M.** Earthquake Geology of the Bulnay Fault (Mongolia) // Bulletin of the Seismological Society of America. — 2015. — Vol. 105 (1). — P. 72–93.
10. **Платонова С.Г., Лхагвасурэн Ч.** Морфокультура юго-восточного макросклона трансграничного горного массива Тавын-Богдо-Уул // Изв. АО РГО. — 2018. — № 1 (48). — С. 49–60.
11. **Галахов В.П., Редькин А.Г.** Современное и древнее оледенение горного узла Табын-Богдо-Ола // География и природопольз. Сибири. — 2001. — № 4. — С. 153–175.
12. **Михайлов Н.Н., Останин О.В.** Изменения ледников Алтая с конца XIX в. и тенденции их развития в XXI в. // Мат. гляциол. исслед. — 2002. — Вып. 101. — С. 135–142.
13. **Нарожный Ю.К., Галахов В.П., Редькин А.Г.** Оледенение горного узла Табын-Богдо-Ола и его режим / Изв. РГО. — 1999. — Т. 131, вып. 3. — С. 57–60.
14. **Сыромятина М.В., Курочкин Ю.Н., Чистяков К.В., Аюурзана Ч.** Современное состояние и изменения ледников горного массива Табын-Богдо-Ола (Монголия) / Лед и Снег. — 2014. — № 3. — С. 31–38.
15. **Global Land Ice Measurements from Space (GLIMS). Monitoring the World's Changing Glaciers, GLIMS Glacier Viewer** [Электронный ресурс]. — <https://www.glims.org/maps/glims> (дата обращения 20.02.2022).
16. **The Physical Geography of Mongolia** / Ed. V. Yembuu. — Ulaanbaatar-Berlin: Department of Geography Mongolian National University of Education; Springer Nature Switzerland AG, 2021. — 218 p.
17. **Jones Darren B., Harrison S., Anderson K., Whalley B.** Rock glaciers and mountain hydrology // Earth-Science Reviews. — 2019. — N 193. — P. 66–90.

18. **Ревякин В.С.** Природные льды Алтае-Саянской горной области (внутриконтинентальный вариант гляциосферы Земли). — Л.: Гидрометеиздат, 1981. — 288 с.
19. **Геокриологические** условия Монгольской Народной Республики / Ред. П.И. Мельников // Совм. Сов.-Монгольская науч.-исслед. геол. экспедиция. Вып. 10. — М.: Наука, 1974. — 208 с.
20. **Горбунов А.П., Горбунова И.А.** География каменных глетчеров. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. — 131 с.
21. **Lehmkuhl F., Stauch G., Batkhishing O.** Rock glacier and periglacial processes in the Mongolian Altai. — Lisse: Swets & Zeitinger, 2003. — P. 639–644.
22. **Obu J., Westermann S., Bartsch A., Berdnikov N., Christiansen H., Dasht-seren A., Delaloye R., Bo Elberling, Eitzmuller B., Kholodov A., Khomutov A., Kaab A., Leibman M.O., Lewkowicz A.G., Panda Santosh K., Romanovsky V., Way R.G., Westergaard-Nielsen A., Wu T., Yamkhin J., Zou D.** Northern Hemisphere permafrost map based on TTOP modelling for 2000–2016 at 1 km<sup>2</sup> scale // Earth-Science Reviews. — 2019. — N 193. — P. 299–316.
23. **ArcGIS Desktop v10.30.** ESRI Inc [Электронный ресурс]. — <https://www.arc-gis.com> (дата обращения 20.02.2022).
24. **Google Planet Earth Pro,** Google Inc [Электронный ресурс]. — <https://www.-google.com/earth/> (дата обращения 20.02.2022).
25. **Абдульмянов С.Н., Арифулов Р.Ч.** Концепция информационного ресурса «Атлас простых форм рельефа Монголии» // Геодезия и аэрофотосъемка. — 2022. — Т. 66, № 2. — С. 62–80.
26. **Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM), Consortium for Spatial Information of the Consultative Group for International Agricultural Research (CGIAR-CSI)** [Электронный ресурс]. — <http://srtm.csi.cgiar.org> (дата обращения 20.02.2022).
27. **Earth Explorer, GIS Data,** U.S. Geological Survey (USGS) [Электронный ресурс]. — <https://earthexplorer.usgs.gov> (дата обращения 20.02.2022).
28. **Sentinel Online,** Copernicus Open Access Hub [Электронный ресурс]. — <https://spacedata.copernicus.eu/> (дата обращения 20.02.2022).
29. **Миллер В., Миллер К.** Аэрофотогеология. — М.: МИР, 1964. — 292 с.
30. **Сапожников В.В.** Монгольский Алтай в истоках Иртыша и Кобдо: Путешествия 1905–1909 гг. — Томск: Типо-лит. Сиб. Т-ва печат. дела, 1911. — 418 с.
31. **Михайлов Н.Н.** Позднеплейстоценовое оледенение северо-запада Монгольского Алтая // Изв. РГО. — 2002. — Т. 134, вып. 6. — С. 34–42.
32. **Klinge M., Schlutz F., Zander A., Hulle D., Batkhishig O., Lehmkuhl F.** Late Pleistocene lake level, glaciation and climate change in the Mongolian Altai deduced from sedimentological and palynological archives // Quaternary Research. — 2021. — Vol. 99. — P. 168–189.
33. **Халатов В.Ю., Абдульмянов С.Н.** Геотопы горных территорий: дефиниции, подходы к изучению, охрана // География и природ. ресурсы. — 2013. — № 1. — С. 19–25.
34. **Абдульмянов С.Н.** Изучение геоэкологических особенностей горных территорий с использованием информационных технологий (на примере юго-востока горного Алтая): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. — М.: Изд-во Гос. ун-та по землеустройству, 2010. — 26 с.
35. **Шагдар Ш.** Монголын газарзүйн нэрийн товч толь бичиг. — Улаабтаатар: Типография «Старт лайн», 2007. — 660 с.
36. **Абдульмянов С.Н.** Проект Монголия. Открытая поверхность [Электронный ресурс]. — <https://www.geophotobank.com/open-mn/open-surface.htm> (дата обращения 20.02.2022).

*Поступила в редакцию 29.03.2022*

*После доработки 22.11.2022*

*Принята к публикации 05.04.2023*