

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
Горно-Алтайский государственный университет
Государственный природный биосферный заповедник «Катунский»
Катон-Карагайский национальный природный парк
Сибирский федеральный университет
Российский государственный гидрометеорологический университет
Ховдский государственный университет
Алтайское республиканское отделение Русского географического общества

ТРАНСГРАНИЧНЫЕ РЕГИОНЫ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Материалы Международной научно-практической конференции,



**посвященной 70-летию
Горно-Алтайского государственного университета и
55-летию Алтайского республиканского отделения
Всероссийской общественной организации
«Русское географическое общество»,
и проводимой в рамках проекта Эразмус+ «SUNRAISE -
Устойчивое природопользование в арктических и
высокогорных регионах» (26-28 ноября 2019 г.)**

Горно-Алтайск
БИЦ Горно-Алтайского государственного университета
2019

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Горно-Алтайского государственного университета

УДК 379; 501; 503; 504; 910; 911.2
ББК 20.1
Т65

Трансграничные регионы в условиях глобальных изменений: современные вызовы и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции (26-28 ноября 2019 г.). - Горно-Алтайск: БИЦ ГАГУ, 2019. – 293 с.

ISBN 978-5-91425-171-7

Ответственные редакторы:

А.В. Шитов, к.г.-м.н., доцент ФГБОУ ВО ГАГУ,
Т.В. Яшина зам. директора по научной работе ФГБУ
«Государственный природный биосферный заповедник «Катунский»

Редакционная коллегия:

О.В. Климова, канд.геогр.наук, доцент ФГБОУ ВО ГАГУ,
Н.А. Юркова, канд..пед.наук, доцент ФГБОУ ВО ГАГУ,
О.И. Банникова, канд.геогр.наук, доцент ФГБОУ ВО ГАГУ

В сборнике представлены материалы международной научно-практической конференции, посвящённые следующим направлениям исследований: природные и этнокультурные ценности трансграничных регионов, проблемы сохранения биоразнообразия, экосистем и самоидентичности в условиях глобальных изменений, охраняемые территории в трансграничных регионах как инструмент сохранения природного и этнокультурного разнообразия, влияние природных трансформаций на социально-экономические и этно-культурные процессы в трансграничном контексте.

Издание представляет интерес для научных работников, преподавателей вузов, аспирантов, студентов, представителей ООПТ и органов государственной власти.

ISBN 978-5-91425-171-7

GLACIAL-PERMAFROST ROCK FORMATIONS OF THE CHUYA RIVER BASIN

Goreyavcheva A.A.², Dyakova G.S.¹, Lobachev D.S.¹, Kovalev M.V.¹, Ostanin O.V.¹

¹*Altai State University, Barnaul, Russia*

²*Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia*

Abstract. The geoelectric and geomorphological structure of several glacial-permafrost rock formations of the Chuya river basin (Gorny Altai) have been studied using the methods of GPR sounding and electrical resistivity tomography. An increase in resistivity is observed with an increase in the altitude of glacial-permafrost rock formations, which is associated with a decrease in average annual temperatures and indicates an increase in the ice content of rocky-ice cores with height. The high degree of ice content of the stone-ice core in combination with geomorphological features indicate an active stage in the generation of glacial-permafrost rock formations. The depth of the roof of stone-ice material identified about 2-6 m. The thickness of stone-ice deposits estimated at 10-20 m at the studied objects.

Keywords: Altai, electrical resistivity tomography, glacial-permafrost rock formations, GPR sounding.

© *Горевячева А.А., Дьякова Г.С., Лобачев Д.С., Ковалев М.В., Останин О.В., 2019*

УДК 551.4.02

АНАЛИЗ МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ ГЛЯЦИАЛЬНО-МЕРЗЛОТНЫХ КАМЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ АЭРОФОТОСЪЕМКИ

Г.С. Дьякова, galinabarnaul@mail.ru

О.В. Останин, ostanin_oleg@mail.ru

Р.Д. Бурым, burym.roman@gmail.com

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

г. Барнаул, Российская Федерация

Аннотация. Рассматривается практический опыт использования БПЛА DJI Phantom 4 в высокогорных районах Алтая и последующий анализ морфологии поверхности ГМКО на основе данных аэрофотосъёмки. В качестве ключевых участков были выбраны гляциально-мерзлотные каменные образования в долине р. Джело, р. Елангаш, р. Аккол. Представлены этапы проведения аэрофотосъёмки с использованием квадрокоптера. Рассмотрены особенности использования БПЛА для изучения морфологии гляциально-мерзлотных каменных образований.

Ключевые слова: аэрофотосъёмка, БПЛА, гляциально-мерзлотные каменные образования, каменные глетчеры, Алтай

Введение. Исследование морфологического строения отдельных объектов в высокогорных областях зачастую представляет собой весьма трудоемкий процесс. В частности, исследование морфологии поверхности гляциально-мерзлотных каменных образований (ГМКО) затрудняется их значительной площадью (до нескольких квадратных километров) и расчлененностью. Использование аэрофотосъёмки с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) существенно ускоряет и упрощает получение данных о морфологическом строении поверхности ГМКО.

Территория исследования. Исследование морфологических особенностей строения ГМКО осуществлялось на трёх ключевых участках на территории Центрального Алтая: в до-

лине р. Джело (Северо-Чуйский хребет) и в долинах рек Елангаш и Аккол (Южно-Чуйский хребет).

Аэрофотосъемка ГМКО в долине реки Джеловыполнялась в первой половине июля 2018 г. Исследуемый ГМКО располагается в средней части долины реки Джело (левый приток реки Талдура, бассейн реки Чуя) выше впадения реки Куркурек. В пределах исследованного участка поперёк долины располагается ригельная ступень, представляющая монолитный блок горных пород, сверху обработанный ледником (курчавые скалы), с глубоким узким врезом р. Джело. Здесь, на левом берегу троговой долины данной реки располагается гляциально-мерзлотное каменное образование (ГМКО). Его корневая часть берет своё начало на склоне из материала осыпи.

В период с 3 по 6 июля 2019 г. была проведена аэрофотосъёмка каменного ледника в долине р. Елангаш. Данное гляциально-мерзлотное каменное образование расположено на северных отрогах Северо-Чуйского хребта, близ слияния рек Елангаш и Турой. На данном участке, долина имеет ширину 800-1000 м в нижней части долины и около 4500 м между водоразделами.

С 10 по 12 июля 2019 г. проводилась съёмка гляциально-мерзлотного каменного образования в долине р. Верхний Тураюк (левый приток р. Аккол). ГМКО расположено на северо-восточном отроге Северо-Чуйского хребта, на северном макросклоне, в среднейтечении р. Верхний Тураюк. На ключевом участке местности ширина долины составляет 500-600 м в низовье, между водоразделами – 2500-3500 м.

Методы. Аэрофотосъемка выполнялась малым мультикоптерным БПЛА – квадрокоптером DJI Phantom 4 с предустановленной на ней камерой 1/2,3” CMOS FC330 с разрешением 12 Мрх, с системой геопозиционирования и с дополнительным комплектом сменных аккумуляторов. Информация о координатах съёмки и высоте полета автоматически фиксировалась в свойствах каждой фотографии.

Программирование полета квадрокоптера, контроль выполнения полетного задания и последующий предварительный просмотр полученных снимков осуществлялось в мобильном приложении DJIGO 4 и Pix4D.

Съёмка велась с самой высокой точки участка, определяемой на месте оператором квадрокоптера визуальным способом, вниз по склону. Было выполнено несколько полетов с разной площадью охвата. Съёмка в долине р. Джеловелась на высоте 70-80 м от поверхности земли; в долинах рр. Елангаш и Аккол – на высоте 150-200 м. Количество снимков варьировалось от 400 до 600 штук в каждом полетном задании.

После обработки полученных снимков в программном продукте AgisoftPhotoscan, полученные ортофотоплан и 3D-модель рельефа передавались в среду ArcGIS для последующей аналитической обработки и картографирования.

Результаты. В результате проведения аэрофотосъёмки ГМКО с квадрокоптера были получены данные, которые позволили более детально рассмотреть исследуемые образования.

ГМКО в долине р. Джело имеет в плане языкообразную форму, морфология поверхности характеризуется хорошо выраженными поперечными и продольными валами и ложбинами. Поверхностный материал на данном образовании слабо сортирован. На поверхности имеются отдельно лежащие крупные каменные глыбы, размером 2-4 м. Межкаменное пространство языка ГМКО, примерено с середины и ниже, занято мелкоземом. Первые признаки движения потока и поверхностных деформаций начинают проявляться на высоте 2456 м. Фронтальная часть потока опускается до 2360 м. Высота фронтального уступа составляет 23 м; его уклон близок к углу естественного откоса (35°). Общий уклон поверхности ГМКО – 13°; общая длина – 430 м; максимальная ширина – 265 м. Язык ГМКО выходит на ригельную ступень, которая прорезана рекой; фронтальный уступ подходит вплотную к руслу реки. Его поверхность осложнена многочисленными подковообразными валами, повторяющими по форме линию фронта, а также тремя продольными ложбинами глубиной 3-7 метров и длиной 80-210 м, по характеру растительности которых видно, что они более увлажненные. Течение

поверхности ГМКО наблюдается неравномерное: правая часть потока имеет чуть большее количество и плотность валов и чуть более выдвинут вперед, чем левая часть. Поверхность каменного потока пересекает тропа. В прифронтальной области имеются водотоки (ключи). С левой стороны от ГМКО, выше по долине р. Джелю примыкает небольшой участок, который под давлением стекающего языка ГМКО сминается в складки, образуя 5 валов высотой 1,5-2 м.

ГМКО в долине р. Аккол – приледниковый, и имеет в плане лопастевидную форму. Поверхность осложнена многочисленными хорошо выраженными валами и ложбинами, перпендикулярными направлению его течения. Высота валов варьирует от 2 до 4,5 м. Вдоль внешнего подножия валов фиксируется скопление крупных глыб, размером до 3 м. Таким образом, поверхностный материал на данном образовании имеет следы сортировки. Фронтальный уступ ГМКО невысокий (2,5-3,5 м); боковые уступы – высотой до 10-12 м с уклоном до 33-37°.

В долине р. Елангаш производилась аэрофотосъемка шести ГМКО присклонового типа; пять из них располагается на западном склоне долины, один – на восточном. Потоки на западном склоне – языкообразные, близко расположенные, и более древние, чем на восточном – т.к. имеют несколько генераций (от 2 до 3). ГМКО на восточном склоне – лопастевидный, короткий, но с широким фронтом, распадающимся на несколько языков. Западные потоки имеют протяженность от 400 до 850 м, восточный поток – короткий (180 м) более молодой (состоит из 1 генерации) и не имеет задернованных участков.

Выводы. Использование БПЛА в высокогорных районах весьма перспективно, и со временем они станут неотъемлемым инструментом в географических исследованиях. Очевидны преимущества БПЛА в рентабельности, оперативном получении снимков высокого разрешения; ортофотопланы, полученные с помощью БПЛА, являются хорошим аналогом космоснимков на небольшие территории (площадью до нескольких квадратных километров). Полученные на основе съемки цифровые модели рельефа – высокоточные, детальные и дают прекрасную возможность анализа морфологии некрупных форм рельефа.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 18-35-00463\19Исследование внутреннего строения гляциально-мерзлотных каменных образований Алтай на основе геофизических методов).

ANALYSIS OF THE SURFACE MORPHOLOGY OF GLACIAL-PERMAFROST ROCK FORMATIONS IN CENTRAL ALTAI BASED ON AEROPHOTOGRAPHY

G.S. Dyakova, galinabarnaul@mail.ru

O.V. Ostanin, ostanin_oleg@mail.ru

R.D. Buryim, buryim.roman@gmail.com

Altai State University

Barnaul, Russian Federation

Abstract. The practical experience of using the DJI Phantom 4 UAV in the high mountains of Altai and the subsequent analysis of the surface morphology of GPRF based on aerophotographs are considered. Glacial-permafrost rock formations in the river valley Dzhelo, Yelangash and Akkol were selected as key sites. The stages of aerophotography using a UAV are presented. The features of using UAVs to study the morphology of glacial-permafrost rock formations are considered.

Keywords: aerophotography, UAV, glacial-permafrost rock formations, rock glaciers, Altai

© Г.С. Дьякова, О.В. Останин, Р.В. Бурим, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел I. ПРИРОДНЫЕ И ЭТНОКУЛЬТУРНЫЕ ЦЕННОСТИ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕГИОНОВ, ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ, ЭКОСИСТЕМ И СМОИДЕНТИЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ	7
Алексеев Д.К. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЕ АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ РОССИИ: ВЫБОР КРИТЕРИЕВИ ПЕРСПЕКТИВЫ	7
Акобиров М.С., Назиров Х.Х., Партоев К. О СОХРАНЕНИИ МЕСТНЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ И ГРУШИ В ТАДЖИКИСТАНЕ	12
Amarjargal A., Altantsetseg Sh. STUDIES ON CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF (NERETA SIBIRICA L) ESSENTIAL OIL AND CULTIVATION TECHNOLOGY.....	16
Бабуева Р.В. ЛИЧИНКОЯДНЫЕ РЫБЫ СИБИРИ - ИСТРЕБИТЕЛИ ГНУСА.....	
Банникова О.И., Мердешева Е.В., Шитов А.В., Каргашова О.В. ПОСЛЕДСТВИЯ РЕКРЕАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ.....	30
Барышникова О.Н., Барышников Г.Я., Джаналеева К.М., Назарова Т.В. ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ И СЕВЕРОВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	34
Басхаева Т.Г. К ХАРАКТЕРИСТИКЕ СТЕПНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДОЛИНЫ Р. ОРХОН (МОНГОЛИЯ, СЕЛЕНГИНСКИЙ АЙМАК)	39
Баранова А.А., Козина Е.А. СЕМЕЙСТВО ORCHIDACEAE LINDL. НА ИЗВЕСТНЯКОВЫХ СУБСТРАТАХ Г. БЕЛАЯ (МАЛО-АМАЛАТСКАЯ ВПАДИНА, СЕВЕРНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ).....	42
Бахтин Р.Ф., Яськов М.И., Важов В.М. РЕГИОНАЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ О НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ПЕРНАТЫХ ХИЩНИКАХ АЛТАЯ.....	45
Вознийчук О.П., Долговых С.В. ПОЛОВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОКРЕСТНОСТЕЙ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ	50
Галеева Э.М., Силантьев К.Д. ИЗМЕНЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ЛЕТНЕГО ПЕРИОДА НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....	53
Горевячева А.А., Дьякова Г.С., Лобачев Д.С., Ковалев М.В., Останин О.В. ГЛЯЦИАЛЬНО-МЕРЗЛОТНЫЕ КАМЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ БАССЕЙНА Р. ЧУЯ: ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ НА ОСНОВЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ДАННЫХ	57
Дьякова Г.С., Останин О.В., Бурым Р.Д. АНАЛИЗ МОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ ГЛЯЦИАЛЬНО-МЕРЗЛОТНЫХ КАМЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ АЭРОФОТОСЪЕМКИ.....	59
Екеева Э.В. ТЮРКСКИЕ И МОНГОЛЬСКИЕ ГИДРОНИМЫ ГОРНОЙ ЧАСТИ АЛТАЯ (ИЗ ПОЛЕВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ)	62
Иост А.С., Абрашкина А.А., Кочеева Н.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ОЗЕРА МАНЖЕРОК ПОСЛЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ	64
Кабина В.П., Руина В.В., Кочеева Н.А., Махалина Ю. И. ЛЕДНИКИ АЛТАЯ. ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРИЛЕДНИКОВЫХ ЗОНАХ (НА ПРИМЕРЕ ДОЛИНЫ Р. АКТУРУ)	69
Карачева М.А., Кочеева Н.А. ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ХВОЕ ЛИСТВЕНИЦЫ В ВЫСОКОГОРНОЙ ЗОНЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО АЛТАЯ	75
Каргашова О.В., Мердешева Е.В., Банникова О.И., Артамонова Ю.Г. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ КАМЕНСКОГО РАЙОНА АЛТАЙСКОГО КРАЯ	81
Климова О.В., Мердешева Е.В., Шитов А.В., Семенов Ю.М. ПРИРОДНЫЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТЬ-КОКСИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ КАК ОСНОВА ДЛЯ ЛАНДШАФТНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ.....	85
Ларина Г.В., Ялбачева О.А. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ И СОСТАВА ТОРФОВ АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ	90
Мананкова Т.И., Банникова О.И. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПАМЯТНИКОВ ПРИРОДЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	96
Минаев А.И., Каранин А.В. МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ НА РУБЕЖЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЙ.....	99