



**Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова**  
**Географический факультет**  
**Кафедра геоморфологии и палеогеографии**

**ВСЕРОССИЙСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**  
**VIII ЩУКИНСКИЕ ЧТЕНИЯ:**  
**РЕЛЬЕФ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**



**Приложение к программе онлайн-конференции**  
**Аннотации докладов**

**Москва**  
**28 сентября – 1 октября 2020 года**

**28 сентября 2020 года**  
**ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ**

**КАФЕДРА ГЕОМОРФОЛОГИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ  
МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА: ТРАДИЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Бредихин А.В.

*Председатель оргкомитета Всероссийской конференции  
«VIII Щукинские чтения: РЕЛЬЕФ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»,  
заведующий кафедрой геоморфологии и палеогеографии географического факультета  
Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, профессор, д.г.н.,  
avbredikhin@yandex.ru*

Кафедра геоморфологии и палеогеографии Московского университета – продолжатель традиций отечественной геоморфологической школы, которая выросла усилиями Дмитрия Николаевича Анучина из курса лекций «Общее землеведение». Стараниями А.П. Павлова, А.А. Крубера, А.А. Борзова и И.С. Щукина в 30-х годах геоморфология оформлялась как базовая дисциплина: сначала на кафедре географии, затем на почвенно-географическом и, наконец, на географическом факультете Московского университета. Уже тогда стало понятно, что теоретический багаж геоморфологии позволяет переходить к решению прикладных задач того времени – государственной геоморфологической съемке (идея А.А. Борзова), а в военное время – и к развитию К.К. Марковым направления военной географии. Создание в 1943 году кафедры геоморфологии открыло новые возможности развития теоретических и прикладных исследований в тесной связи с образовательным процессом. Под руководством И.С. Щукина в послевоенное время коллективом кафедры вырабатывается замечательная стратегия успешного развития университетской кафедры, заключающаяся в единстве трех взаимно обогащающихся функций: теоретические исследования, практические разработки и базирующееся на их результатах инновационное образование.

Для примера достаточно назвать такие кафедральные имена как О.К. Леонтьев, докторская диссертация которого «Геоморфология морских берегов и дна» стала теоретической основой разнообразных прикладных работ на берегах, выполняемых сотрудниками созданной им морской лаборатории. Материалы этих исследований легли в основу целой группы теоретических и практических курсов лекций, на основе которых была подготовлена целая плеяда морских геоморфологов. Идеи О.К. Леонтьева в дальнейшем развивали Г.А. Сафьянов, Л.Г. Никифоров, Е.И. Игнатов, Л.А. Жиндарев и другие, и каждый из них создавал свой раздел учебного плана кафедры, обогащая его авторскими курсами лекций.

Необходимо вспомнить А.И. Спиридонова, чей курс и учебное пособие «Геоморфологическое картографирование», в основе которого лежат работы в Комиссии по геолого-геоморфологическому обслуживанию Красной Армии, до сих пор является теоретической базой любого регионального и прикладного исследования.

С.С. Воскресенский, защитив докторскую диссертацию по теме «Вопросы геоморфологии Сибири», основой для которой послужили долгие прикладные работы по инженерному обеспечению строительства инфраструктурных объектов Сибири, стал одним из организаторов региональных прикладных работ на россыпи на Урале, в Забайкалье и Магаданской области, на Дальнем Востоке. Собранный под его руководством богатейший фактический геоморфологический материал позволил С.С. Воскресенскому сделать крупные теоретические обобщения по геоморфологии россыпей, геоморфологическому районированию, динамической геоморфологии в виде монографий, учебников и авторских лекций. Впоследствии его ученики Г.С. Ананьев, А.В. Бредихин, развивая теоретическое и практическое наследие, нашли новые теоретические и прикладные пути развития науки.

Единство теории, практики и учебного процесса на кафедре продемонстрировал своим творческим путем Ю.Г. Симонов. Ученик С.С. Воскресенского, он развивал новые аспекты геоморфологической теории, позволившие включить в поле зрения науки долгосрочные прогнозы отклика рельефа как компонента ландшафта на деятельность человека и поставить вопрос об отношениях между геоморфологическим строением и целевыми установками общества. Комплексные региональные прикладные работы под его руководством и последующие научные результаты дали возможность создать блок курсов, существенно обогативших компетенции выпускников кафедры. Члены научного круга Ю.Г. Симонова – А.А. Лукашев и другие – продолжили практику тесного взаимодействия учебного процесса, теоретических поисков и решения практических задач.

Нельзя обойти вниманием вклад в развитие научно-образовательной деятельности недавно ушедшего патриарха кафедры Г.И. Рычагова. Его методическое чутье и научная педантичность всегда приходились кстати в вопросах образовательной практики. А научные интересы, включавшие и береговую геоморфологию, и палеогеографию Каспия, удивительным образом цементировали геоморфологию и палеогеографию как две взаимодополняющие друг друга тематические ветви единого организма кафедры. Его идеи проросли в его учениках, некоторые из которых (С.И. Болысов) определили собственные научные пути на кафедре. И не стало удивительным, что палеогеоморфологическая школа нашла дальнейшее продолжение в научно-педагогической деятельности кафедры усилиями А.В. Панина и Т.А. Яниной.

Достижения кафедры геоморфологии и палеогеографии сегодня базируются не только на замечательных традициях и деятельности профессорского корпуса. Единство образовательного процесса, теоретической и прикладной науки поддерживается и развивается средним и молодым поколением преподавателей и, что следует подчеркнуть, научных сотрудников. Их усилиями закрывается разветвленный учебный план кафедры, особенно учебные и производственные практики в различных регионах России и ближнего зарубежья, выполняются разнообразные прикладные научные проекты, результаты которых обратной связью питают содержание геоморфологического образования. Разрабатываются новые теоретические и практические направления геоморфологических исследований, такие как планетарная геоморфология, геоморфология городов, рекреационная геоморфология, теория геоморфологической безопасности природопользования. Осуществлены и продолжают региональные

научные проекты комплексной ресурсно-экологической оценки территорий Хибин, некоторых районов Москвы и Подмосковья, роли антропогенного рельефообразования на территории Российской Арктики, палеогеографические исследования Северокаспийского региона, Центрального района России и верхнего Поволжья. Передовые методики применения беспилотных летательных аппаратов и геофизического оборудования, опробованные при реализации научных программ, внедрены в учебный план кафедры и используются при подготовке выпускных квалификационных работ. Как следствие, результаты научных проектов находят отражение в ежегодно обновляемых авторских вариативных учебных курсах.

Вдохновляющая картина научно-образовательной жизни кафедры была бы не полной, если не заострить внимание на некоторых сегодняшних проблемах. Первая и главная – крайне медленное возобновление кадрового состава. Не говоря о причинах, большинство которых лежит вне сферы деятельности кафедры, некоторые направления, прежде блиставшие научными результатами и востребованные на рынке образования, сегодня поддерживаются небольшим количеством энтузиастов и не в состоянии полностью обеспечить образовательный процесс.

Несмотря на структурные трудности, сегодняшние геоморфологическая и палеогеографическая школы Московского университета оптимистично смотрят в будущее. Большие перспективы сохраняют исследования в области динамической геоморфологии суши и берегов, результаты которых лежат в основе безопасности природопользования, особенно при решении инфраструктурных проектов. Палеогеографические исследования могут существенно обогатить наши представления об условиях осадконакопления и рельефообразования, ландшафтных условиях прошлого для понимания развития природных процессов сегодня и в будущем. Особым направлением являются геоморфологические работы, проводимые совместно с археологами и представляющие дополнительные возможности для исторических интерпретаций. Отдельный интерес представляют разработки в области функционирования рельефа в городах. Востребованность в обществе рекреационных предложений заставляет геоморфологов внимательнее присмотреться к рельефу как ресурсу и условию функционирования рекреации.

Мы убеждены, что только развитие теоретических и прикладных исследований вместе методическими и содержательными новациями в образовании может принести успех в динамичном движении вперед геоморфологической и палеогеографической науки. Совместно проводимые научные исследования и учебный процесс, а именно, производственные практики в рамках выполнения научных грантов РФФИ, РНФ и др., хозяйственные работы, выполняемые силами профессорско-преподавательского и научного состава кафедры совместно с учащимися, экспедиции научного студенческого общества, новые образовательные технологии в виде семестровых малых практик смогут сохранить кафедральные традиции науки и образования и дадут импульс развития научного поиска и образовательных технологий.

## **ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ГОРНОГО АЛТАЯ**

Барышников Г.Я.

*Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия, bgj@geo.asu.ru*

Работа посвящена геоморфологическим методам исследования, используемым при изучении археологических памятников Горного Алтая палеолитического возраста. В качестве примера выбраны районы Денисовой пещеры и Улалинской палеолитической стоянки. Для надежной аргументации и достоверности полученных данных широко применялось бурение скважин и геологическое описание разрезов четвертичных отложений. Возрастные характеристики устанавливались с помощью физических определений, таких как радиоуглеродное датирование органического вещества, содержащегося в осадках. Проводился анализ достоверности датирования памятников с помощью термолюминесцентного и палеомагнитного методов. Исследования в районе Денисовой пещеры позволили выполнить реконструкцию палеогеографических условий, связанных с существованием в прошлом озерно-подпрудного водовместилища, влияющего на формирование озерных отложений в самой пещере. Было установлено, что в оптимум голоцена, значительный объем породы, в отдельных случаях до 10 млн. м<sup>3</sup>, «выплескивался» в долину р. Ануй и, естественно, перегораживал ее русло. В этом легко убедиться, осмотрев противоположный борт долины, где отмечается концентрация гранитных глыб против ложбин стока левых боковых притоков. В дальнейшем селевые плотины размывались, мелкий субстрат выносился, а крупновалунный материал постепенно перемещался вниз по течению реки. Приведены свидетельства отрицающие большую древность орудий на Улалинской палеолитической стоянке. С помощью радиоуглеродного датирования доказано, что высокие уровни надпойменных террас имеют возраст не более 30 тысяч лет, а соответственно, и нижерасположенные надпойменные террасы не могут быть старше этого возрастного уровня, в том числе и палеолитические находки, найденные на них. Применение геоморфологических методов исследования археологических памятников палеолитического возраста является необходимым условием при археологических изысканиях, что будет способствовать получению достоверной информации о среде обитания древнего человека.

## **ПЛИОЦЕН-ПЛЕЙСТОЦЕНОВАЯ ЭВОЛЮЦИЯ КРУПНЫХ ПОДПРУДНЫХ ВОДОЕМОВ НА ПАМИРЕ В СВЯЗИ С ГЕНЕРАЦИЕЙ СЕЛЕВЫХ ПАВОДКОВ**

Лукашов А.А.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Москва, Россия, smoluk@yandex.ru*

В районе бадахшанского посёлка Мургаб в среднем течении одноимённой реки на поверхности нескольких сегментов одной из широко развитых террас, по-видимому, озёрного происхождения обнаружена гигантская рябь. Она охватывает верхи разреза среднеплейстоценового Аксуйского комплекса песчано-гравийных отложений среднего плейстоцена. Подобная морфоскульптура возникает в ходе флад-стримов – катастрофических селегенериру-

ющих прорывов естественных плотин подпрудных (обструктивных) озёр, и поныне эпизодически возникающих выше гравитационных завалов в памирских ущельях. Террасы, сложенные осадками Асуйского комплекса, присутствуют также в среднем течении и в верховьях реки Аличур. Лимнический режим более значительного размаха, чем ныне, поддерживался меньшей испаряемостью ледниковой эпохи и, вероятно, большей высотой завальных плотин прошлого.

## **МОРФОСТРУКТУРА САМБИЙСКОГО (КАЛИНИНГРАДСКОГО) ПОЛУОСТРОВА В СВЕТЕ АКТИВНОЙ ПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ ТЕКТОНИКИ**

Шварев С.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия, shvarev@igras.ru*

<sup>2</sup>*Институт физики Земли имени О.Ю. Шмидта РАН, Москва, Россия, shvarev@ifz.ru*

Целью исследования является изучение деформаций в рыхлых отложениях, связанных с формированием морфоструктуры Самбийского (калининградского) полуострова. В ходе работ обнаружены и задокументированы деформации, связанные с тектонической активизацией разного возраста: а) разрывные нарушения, в том числе сбросы и взбросы с амплитудой от сантиметров до нескольких метров; б) складчатые нарушения – от микроскладок до пологих синклиналей с амплитудой до метров и шириной до первых сотен метров и сжатых антиклиналей; в) разнообразные формы разжижения, в том числе деформационные горизонты мощностью от 10 см до первых метров с пламеобразными текстурами, гомогенизированными слоистыми отложениями и внутрислойной фрагментацией. Параметры деформаций в рыхлых отложениях свидетельствуют об их связи с активными разрывными нарушениями, определяющими морфоструктуру Самбийского полуострова. Нарушения обнаружены во всех вскрываемых отложениях от палеоген-неогеновых до позднеголоценовых. Установлена тесная взаимосвязь осадконакопления с активной тектонической деятельностью начиная со среднего плейстоцена. В отложениях зафиксированы следы 4-х этапов тектонической активизации: а) послемосковский; б) предвалдайский; в) раннеголоценовый; г) позднеголоценовый.

## **ФЛЮИДОГЕННЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ: ОБОСНОВАНИЕ ВЫДЕЛЕНИЯ НОВОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ РЕЛЬЕФА МОРСКОГО ДНА**

Миронюк С.Г.

*Центр анализа сейсмических данных МГУ имени М. В. Ломоносова,*

*Москва, Россия, mironyuksg@gmail.com*

Рассмотрены особенности проявления морфолитогенеза связанного с «холодной» (термин П.Н. Кропоткина) разгрузкой флюидов. Помимо хорошо изученных грязевых вулканов, продуктом флюидного морфолитогенеза являются покмарки, купола газового вспучивания (домы), вулканоподобные бугры, выраженные в рельефе разрывные нарушения и др. В настоящей публикации показаны особенности происхождения и распространения указанных форм рельефа, отражена специфика слагающих их грунтов. При этом основной целью вы-

полненной работы по обобщению материалов, собранных автором почти за 20 лет, было обоснование необходимости, в т.ч. для целей геоморфологического картографирования, выделения новой генетической группы рельефа, а именно, флюидогенной. Предложено включить в легенды геоморфологических карт, а также карт геологических опасностей, информацию об объектах этой группы. Основными методами выявления и идентификации различных форм рассматриваемой группы рельефа являлись: многолучевое эхолотирование (МЛЭ) с помощью современных цифровых эхолотов типа Reson SeaBat T-20P, SIMRAD EK-500, Imagenex Delta-T и др., а также акустическое высокочастотное профилирование с помощью гидролокации бокового обзора (ГЛБО), позволяющая получить акустическое отображение (сонограммы) морского дна, в т.ч. числе микроформ рельефа.

## **АНТРОПОЦЕН КАСПИЙСКОГО МОРЯ**

**Янина Т.А.<sup>1</sup>, Свиточ А.А.<sup>1</sup>, Хошраван Г.<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Москва, Россия, paleo@inbox.ru*

*<sup>2</sup>Национальный центр по изучению Каспийского моря, Сари, Иран, h\_khoshravan@yahoo.com*

Аннотация. На основе анализа голоценовой толщи отложений в Северном Каспии, на дагестанском побережье Среднего Каспия и на иранском побережье Южного Каспия выявлены необратимые изменения в биосистеме Каспийского моря, вызванные деятельностью человека. Новокаспийские (голоценовые) фаунистические комплексы, в отличие от плейстоценовых, отражают смену биотических условий бассейна – вселение черноморских видов. Инвазийные виды и виды-акклиматизанты внесли гораздо более существенные изменения в структуру биоразнообразия (уничтожая, вытесняя либо подавляя аборигенные виды), чем это вызвано природными факторами. Естественные экосистемы претерпели антропогенную трансформацию, причем в историческое время наблюдается не только быстрое изменение биоразнообразия, но и необратимое изменение водных экосистем. В настоящее время важнейшей в распределении видов моллюсков в бассейне стала роль антропогенного фактора. Для каспийских эндемиков фактический ареал распространения много меньше, чем их потенциальный ареал, что является важной особенностью современного биоразнообразия малакофауны Каспийского моря. Современное развитие малакофауны Каспия, приводя к кажущемуся увеличению биоразнообразия моллюсков за счет появления новых таксонов, на самом деле ведет к потере биоразнообразия на глобальном уровне, превращая уникальные экосистемы Каспия, сформированные за 800 тыс. лет его плейстоценовой истории, в подобие азово-черноморских. Антропогенная необратимая трансформация естественных экосистем – важная отличительная черта антропоцена. Этот период рассматривается нами как антропоценовый для Каспийского моря.

## К СТОЛЕТИЮ РОССИЙСКОЙ ГЕОМОРФОЛОГИИ

Жиров А.И., Лопатин Д.В., Болтрамович С.Ф., Рыбалко А.Е.

*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия,  
zhirov84@mail.ru, lopatin12@yandex.ru, alek-rybalko@yandex.ru, boltramovich@mail.ru*

Второе десятилетие XXI века ознаменовалось столетним рубежом российской геоморфологии. За этот долгий срок она преодолела несколько последовательных этапов. Геоморфология выросла из синтеза физической географии и геологии, однако в 20-30-е годы XX века отечественную науку развивали в основном специалисты-геологи. В это время были написаны первые учебники, составлены первые карты, произошло организационное оформление геоморфологического образования и исследований. Основным центром развития российской геоморфологии примерно до середины XX в. был Ленинградский государственный университет. В тот период в российской и мировой науке о рельефе сформировались два основных направления – эволюционное и тектоническое – и были заложены основы для развития прикладных отраслей. Во второй половине XX века на ведущие роли выдвинулся московский геоморфологический центр, и до конца столетия российская геоморфология двигалась в общемировом фарватере, развивая оригинальные идеи на международном уровне. В конце XX столетия геоморфология столкнулась с новыми вызовами для дальнейшего развития, обусловленными изменившимися условиями и потребностями. В настоящее время перед геоморфологией открыто пространство выбора основного пути: 1) теоретического, с использованием системного подхода и морфодинамической концепции; 2) технологического, через развитие цифровизации и ГИС-технологий; 3) интегративного, через расширение связей с естественно- и общественно-географическими дисциплинами. Мы полагаем, что использование системно-морфологического подхода А.Н. Ласточкина применительно к объектам всех наук о Земле и создание на этой основе расширенной геоморфологии могут сыграть важнейшую интегративную роль, необходимую для эффективной организации многих мультидисциплинарных исследований.

### ПАМЯТИ УШЕДШИХ КОЛЛЕГ

Антонов С.И., Романенко Ф.А.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,  
ser11131134@yandex.ru, faromanenko@mail.ru*

*О милых спутниках, которые наш свет  
Своим сопутствием для нас животворили,  
Не говори с тоской: их нет,  
Но с благодарностью: были.  
В.А. Жуковский, 1821*

Пять лет миновало после VII Щукинских чтений, состоявшихся в мае 2015 г. Прощаясь с коллегами после конференции и надеясь увидеться вновь, мы желали друг другу удачи, здоровья, новых экспедиций, статей и книг. И никто не предполагал, что многих мы уже не увидим, не услышим их докладов, рассказов, вопросов, смеха. С этим трудно смириться,

трудно представить, что людей, с которыми ты только что обсуждал острые вопросы науки и жизни, больше нет в этом мире, – по словам народов Севера, они ушли в другой, нижний мир. Но они остались в памяти, в воспоминаниях, в своих статьях и книгах, значит, они по-прежнему среди нас, но в другом измерении.

Печальная участь открыть это тяжелейшее в истории отечественной науки пятилетие выпало на долю выдающегося геоморфолога и палеогеографа профессора А.А. Величко ушедшего от нас 11 ноября того же 2015 г.

Особенно большие потери ждали наше геоморфологическое сообщество в последние два года. В мае 2017 г. мы потеряли Л.С. Пантелеева, в декабре 2018 г. – В.С. Лямина, летом 2019 г. – Е.Г. Маева, Т.Ю. Симонову и через полтора месяца – Ю.Г. Симонова, а в конце 2019 г. – С.А. Лукьянову и С.П. Горшкова. В первой половине 2020 г. сообщения об уходе наших учителей, коллег, друзей и соратников поражали нас ежемесячно и, увы, не по одному разу. Год начался не менее грустно – потерей Д.Д. Бадюкова, О.А. Борсука, Г.М. Немцовой. Печальная зима сменилась поистине чудовищной весной ...

С интервалами в несколько недель и даже дней ушли В.В. Колька (Геологический институт КНЦ РАН) и люди, на которых держался многие годы наш коллектив – Е.И. Игнатов (14.05) и Г.И. Рычагов (16.05). Лето продолжило печальную жатву, – нас покинули Н.А. Богданов (Институт географии РАН), С.А. Макаров (Институт географии СО РАН, г. Иркутск) и многолетний друг нашей Беломорской студенческой практики М.А. Широкова (Биологический факультет МГУ).

Все это происходило на фоне разрастающегося отечественного и мирового бедствия. "Не минула чаша сия" и наших коллег по факультету: криолитологов, экономико-географов, океанологов, коллег по ассоциации геоморфологов. Увы, мы не можем здесь вспомнить всех, и просим прощения за это.

О каждом мы могли бы составить отдельную статью, книгу, ибо их след в науке, преподавании, да и просто в нашей жизни глубок и неизгладим... Многие стали легендой при жизни.

Публикуемые здесь портреты – наша скромная дань памяти об ушедших. Пусть земля им будет пухом, а наши воспоминания полны светлой печалью...

28 сентября 2020 года

## СЕКЦИЯ 5. РЕЛЬЕФ В РЕКРЕАЦИИ: УСЛОВИЕ И РЕСУРС

### РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА

Акпамбетова К.М.

*Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова,  
Караганда, Казахстан, akamshat@yandex.ru*

Геоморфологическое районирование Центрального Казахстана необходимо для решения ряда практических задач и, в первую очередь, для целей рационального использования природных ресурсов. При геоморфологическом районировании Центрального Казахстана учтены основные принципы районирования: 1) объективность; 2) полная делимость; 3) генетическая и историческая обусловленность; 4) сочетание всей системы факторов рельефообразования, 5) связь с современными географическими условиями.

### ПРИРОДНОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

#### КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В ТУРКЕСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ, РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

Тогызбай М.К.<sup>1</sup>, Алексеева В.А.<sup>2</sup>

*<sup>1</sup>Казахстанский филиал МГУ имени М.В. Ломоносова,  
Нур-Султан, Казахстан, moldir\_togyzbaeva@mail.ru*

*<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, valekseeva@rambler.ru*

Территория Республики Казахстан в целом и Туркестанской области в частности обладает значительным потенциалом для развития экологического туризма вследствие большого природного разнообразия и наличия самобытных объектов культурного наследия. Преимущественно горная территория Боралдайского филиала Сырдария-Туркестанского РГПП, расположенная в пределах хребта Каратау, оптимально подходит для разработки и дальнейшего продвижения новых эколого-туристских маршрутов. Перспективными направлениями можно считать пеший и конный туризм. В геоморфологическом отношении территория Боралдайского филиала представляет собой среднегорный сильно расчлененный тектоноденудационный и денудационный рельеф с участками платообразных вершинных поверхностей. В качестве критериев, важных для планирования эколого-туристических маршрутов, были выбраны следующие: уклон, аттрактивность рельефа (с учетом характеристики растительности), функциональное зонирование, близость к уже существующим тропам, близость к водным объектам (родники, реки), близость к поселкам. Для обоснования планирования эколого-туристского маршрута в ходе работы были составлены оценочные карты по каждому из выбранных критериев. На основании интегральной карты вручную были проложены два маршрута – однодневный пеший и двухдневный конный, для которых были составлены схемы, описание и паспорта, а также внесены предложения по информационному обеспечению маршрутов и предложена концепция визит-центра.

**ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
ГРЯЗЕВОГО ВУЛКАНИЗМА О. САХАЛИН  
КАК ОСНОВА ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ РЕКРЕАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Мишурицкий Д.В.<sup>1,2</sup>, Лебедева Е.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, mishurinsk@mail.ru*

<sup>2</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия, ekaterina.lebedeva@gmail.com*

Развитие грязевого вулканизма в России имеет локальное распространение (Крым, Тамань, Сахалин), тем сильнее он притягивает и манит к себе туристов. Рассмотрены особенности геолого-геоморфологического строения, динамики и эволюции уникальных природных объектов – Южно-Сахалинского и Пугачевского грязевых вулканов. Оценено количество предоставленной рекреационно-геоморфологической информации. Предложено формирование научно-обоснованной туристического сопровождения.

**РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ АРЕАЛА МОЛОДЫХ ВУЛКАНИТОВ  
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ МАЛОЙ АЗИИ**

Лукашов А.А.<sup>1</sup>, Смоктунович Т.Л.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, smoluk@yandex.ru*

<sup>2</sup>*Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия,  
smoluk@yandex.ru*

В центре п-ова Малая Азия, на Анатолийском нагорье, восточнее озера Туз в позднемiocен-голоценовое время сформировался обширный ареал вулканитов. Тектонически активный возвышенный регион местами подвергся густому и глубокому расчленению. Прочностные и противоденудационные свойства пород различных «этажей» геологического разреза предопределили контрасты морфологии. Здесь присутствуют лавовые и игнимбритовые плато, bad lands, зональные ансамбли земляных пирамид, большей частью сухие эрозионные долины и глубокие каньоны рек. Антропогенное воздействие на столь разнообразную и весьма специфическую литогенную основу в течение 2,5 тысяч лет создало на территории древней Каппадокии в высшей степени аттрактивные комплексы, включённые в Список памятников Всемирного наследия ЮНЕСКО. Вырубленные в податливых туфах земляных пирамид (их именуют «каминами фей» - “cheminées de fée”) гробницы, церкви и жилища разных эпох привлекают всё больше рекреантов. Фрески на стенах и сводах монастырских и обособленных христианских храмов тысячелетней давности становятся предметом исследования европейских и турецких искусствоведов. Многоэтажные древние подземные города – жилища и убежища, вырубленные в прочнейших игнимбритах, ждут новых исследований и продолжения туристического освоения.

## **ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ РЕКРЕАЦИОННЫХ СВОЙСТВ РЕЛЬЕФА ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНЫХ АНД**

Гринфельдт Ю.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, y.greenfeldt@gmail.com*

Данная исследовательская работа заключается в многофакторной оценке природно-рекреационных ресурсов Венесуэлы, проведении анализа для выявления физико-географического района страны с максимальной степенью освоенности для различных видов рекреации. В основу работы положены литературные и статистические источники международных и национальных баз данных, космические снимки. Исследование на страновом уровне для Венесуэлы проводилось на основе физико-географического районирования. В пределах страны выделено 6 районов: Карибские Анды, Низменность озера Маракайбо, Северо-Западные Анды, Льянос, Гвианское нагорье и Дельта Ориноко (Гринфельдт и др., 2017). Метод комплексной климатологии, разработанный Н.А. Даниловой лег в основу определения комфортности климата физико-географических районов Венесуэлы для рекреации (Данилова, 1980). Согласно методике А.В. Бредихина изучаемая территория представлена, как рекреационно-геоморфологическая система. В данной работе мы рассматриваем рекреационно-геоморфологические системы с точки зрения геоморфологического положения и группы аттрактивных функций рельефа (Бредихин, 2010). Методика использована для мелкомасштабного исследования рекреационно-геоморфологических систем физико-географических районов Венесуэлы. Среди физико-географических районов Венесуэлы с учетом особенностей рельефа выделяются рекреационно-геоморфологические системы Северо-Западных Анд, так как там представлены практически все РГС, подтверждая тем самым высокую аттрактивность района для различных видов рекреации. Так, задачи исследования на страновом уровне состояли в анализе статичных и динамичных факторов, в оценке климата, выделении основных рекреационных свойств рельефа, анализе структуры особо охраняемых природных территорий. Для физико-географического района Северо-Западных Анд Венесуэлы на региональном уровне проанализирована ландшафтная структура (с фокусом на рекреационных свойствах рельефа), с помощью пространственный данных определены типы рекреационных занятий, проведена оценка ландшафтов по степени рекреационной освоенности.

## **РЕЛЬЕФ КАК РЕКРЕАЦИОННЫЙ РЕСУРС ДОНСКОГО БЕЛОГОРЬЯ**

Назаров И.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*ГБУК «Природный, архитектурно-археологический музей-заповедник «Дивногорье», Воронеж, Россия, igor1988vrn@outlook.com*

Целью статьи является рассмотрение рекреационной притягательности рельефа Донского Белогорья и основных форм рельефа, образовавшихся на склоновом типе местности. Материалами для исследований послужили топографические карты территории Донского Белогорья, литература по ландшафтам и геологическому строению Донского Белогорья, отзывы туристов в сети Интернет, опросы посетителей музея-заповедника «Дивногорье». В хо-

де написания статьи была подсчитана площадь склонового типа местности как наиболее привлекательного для посетителей. В качестве выводов статьи описывается вероятное усиление антропогенной нагрузки на рельеф Донского Белогорья и приводятся примеры губительного воздействия отдыхающих на рельеф памятников природы.

## **РЕЛЬЕФ МАНГЫСТАУ КАК ОБЪЕКТ ГЕОМОРФОТУРИЗМА**

Кошим А.Г.<sup>1</sup>, Сергеева А.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, asima.koshim@gmail.com*

<sup>2</sup>*АРУ им. Жубанова, Актобе, Казахстан, sergeyeva.aigul@gmail.com*

Одним из наиболее значимых природных факторов считается рельеф, который является не только основой ландшафта, но и ареной жизнедеятельности людей. Рельеф влияет на все остальные компоненты природы и определяет возможности развития основных видов туристской деятельности, в том числе, и геоморфотуризма. Геоморфотуризм характеризует эстетическую, познавательную ценность рельефа местности, связанная с земной поверхностью и их формами и комплексами и развивается на любопытстве людей, которые интересуются уникальной природой, эстетикой ландшафта, самобытной культурой и историей местности. Привлекательность рельефа для туризма характеризуется рядом его свойств: устойчивость, уникальность, разнообразие, пейзажная привлекательность, культурно-историческая ценность, комфортность, что характерно и для исследуемой территории. Данная статья посвящена анализу рельефа Мангыстауской области, геоморфозитам. Обзор опубликованных материалов, многолетние данные полевых исследований авторов, показал, что рельеф Мангыстау обладает высокой возможностью активно развивать геоморфотуризм, который зависит от уровня местного управления и инвестиций, а также от работы местных органов в рамках программы развития сохранения природной среды и устойчивости туристических ресурсов региона.

**ОПЫТ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «УЧЕНИЕ О РЕЛЬЕФЕ»  
В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**

Алексеева В.А.

*Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, valexseeva@rambler.ru*

Весенний семестр 2019-2020 гг. в основном прошел в дистанционном формате, что связано с пандемией коронавируса и связанным с ней режимом самоизоляции. Преподаватели и учащиеся оказались в ситуации, когда нужно было продолжать обучение в непривычной для всех ситуации. Для оценки виртуального обучения и анализа возникших проблем было проведено анкетирование среди студентов двух групп факультета почвоведения МГУ по дисциплине «Учение о рельефе». Результаты социологического опроса показали, что при имеющихся удобствах дистанционного образования, две трети опрошенных предпочли бы в будущем традиционную очную форму обучения, поскольку без личного взаимодействия с преподавателем и товарищами по учебе невозможно полноценное усвоение знаний и развитие личности, что и составляет сущность образования.

**НАУКА О РЕЛЬЕФЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ:  
ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ МЕРОПРИЯТИЙ  
ДНЯ НАУКИ И ТВОРЧЕСТВА В ГБОУ «ШКОЛА №218» (Г. МОСКВА)**

Баранов Д.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

<sup>2</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия, dm\_baranov@igras.ru*

С наукой о рельефе школьники знакомятся в пятом классе, однако это знакомство не может быть полноценным ввиду отсутствия у пятиклассников понимания о физических и химических процессах, происходящих на Земле. В более старших классах (7-ом и 8-ом) информация о рельефе преподносится в сильно сокращённом и отрывочном виде. Получается, что к окончанию школы у школьников формируется достаточно разрозненное представление о рельефе. Формат Дня науки и творчества, предлагаемый ГБОУ «Школа №218» позволяет проводить различные мероприятия, выходящие за рамки основного школьного образования. В 2018 году в рамках географической площадки был организован мастер-класс «Почувствуй себя учёным географом!», где школьникам предлагалось окунуться в работу исследователей рельефа – геоморфологов. В 2019 году для школьников в рамках Дня науки и творчества была прочитана лекция на тему «Сколько лет реке Волге?», познакомившая учеников не только с историей реки, но и с палеогеографическими событиями, происходившими на Восточно-Европейской равнине в плейстоцене и голоцене.

## **ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ 1 КУРСА В ФОРМАТЕ «БЛИЦ»**

Болысов С.И., Алексеева В.А., Беляев В.Р., Беляев Ю.Р., Гаранкина Е.В., Деркач А.А.,  
Еременко Е.А., Матлахова Е.Ю., Фузеина Ю.Н., Харченко С.В., Шеремецкая Е.Д.  
*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, sibol1954@bk.ru*

Отечественным специалистам-геоморфологам известно, что на географическом факультете МГУ имени М.В. Ломоносова учебная полевая геолого-геоморфологическая практика 1-го курса (как часть общегеографической практики) более 50 лет проводится на учебно-научном Сатинском полигоне МГУ в Боровском районе Калужской области (обычно в июне). В основу положен богатый фактический материал, собранный в ходе длительных научных изысканий на полигоне. В 2020 году вследствие форс-мажора – пандемии COVID-19 – ректоратом МГУ эта и подобные ей практики были запрещены из соображений безопасности. При этом необходимо было реализовать учебный план, в котором общегеографическая практика 1 курса занимает важнейшее место. В результате оперативного взаимодействия ректората МГУ, деканата географического факультета и кафедр было принято решение организовать работу на территории Москвы («Старой» и Новой) в формате «блиц». Так, геолого-геоморфологическая практика, имеющая обычную продолжительность 10 дней, была сокращена до 4 дней (это касалось и других специальных практик). На подготовку спонтанно возникшего варианта практики было отведено менее одного месяца, а сроки проведения назначены на сентябрь – за счет сокращения аудиторного учебного времени. В статье рассмотрены принципы проведения и структура «блиц»-практики, особое внимание уделено специфике такого «пожарного» варианта, реализуемого в условиях форс-мажора (характер отчетных материалов, выбор участков для проведения маршрутов и т.д.).

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И СОДЕРЖАНИЕ МАЛОЙ ПОДМОСКОВНОЙ ГЕО- ГРАФО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

Бредихин А.В., Болысов С.И., Фузеина Ю.Н., Еременко Е.А., Беляев В.Р.,  
Матлахова Е.Ю., Мысливец В.И., Шеремецкая Е.Д., Дорошенков М.М.  
*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, sibol1954@bk.ru*

Статья посвящена первому опыту внедрения новой образовательной формы – «малой» (двухдневной) учебной географо-геоморфологической Подмосковной практики на кафедре геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ. Изложены цели и задачи, методические принципы и структура новой практики. Кроме того, анализируется собранный за первые 5 лет проведения практики фактический материал по тенденциям в геоморфологической позиции объектов культурного наследия Московского региона (52 объекта в Московской и сопредельных областях – храмы, кремли, монастыри, усадьбы и др.).

## **О КУРСЕ «ГЕОМОРФОЛОГИЯ» НА ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ МГУ**

Макарова Н.В., Суханова Т.В.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, makarovanat@yandex.ru*

Цель курса – получение знаний о рельефе, законах его развития, методах изучения для решения различных теоретических и прикладных задач, использования рельефа в практической деятельности человека. Основные задачи – выявление по рельефу геологической структуры и процессов, ее создающих и изменяющих, определение морфологии, генезиса, возраста рельефа и его современного состояния. Важнейшей задачей было показать значение рельефа в геологических исследованиях и изысканиях. Рельеф рассматривается в связи с отложениями, на которых он выработан, или которыми сложен, а также как формы и связанные с ними коррелятные отложения, вмещающие многие виды полезных ископаемых. Рассматриваются основные генетические типы рельефа и влияние различных факторов – климата, новейшей тектоники, вещественного состава пород, деятельности человека – на их образование и современное состояние. Последовательность рассмотрения рельефа от ледникового к морскому показывает неразрывную связь всех типов рельефа друг с другом в непрерывном процессе преобразования поверхности Земли. Отмечается важное свойство рельефа – цикличность его развития. В связи с этим рассматриваются различные типы поверхностей выравнивания, возраст рельефа, палеорельеф. Кратко рассматривается строение основных крупных форм рельефа – платформенных равнин, орогенов, переходных зон от континентов к океану и океанического дна. Дается комплекс геоморфологических признаков развития новейших складчатых и разрывных деформаций. Используются различные топографические, геоморфологические карты, аэро- и космоснимки. Лекции и практические занятия сопровождаются презентациями. В целом Курс «Геоморфология» рассматривается как основа для специальных практических исследований.

## **ИЗУЧЕНИЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ – КЛЮЧЕВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ПРОФИЛЮ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ – ГЕОГРАФИЯ» В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

Тюменцева Е.М.

*Иркутский государственный университет, Иркутск, Россия, tumencev@irk.ru*

В последние годы одно из актуальных направлений в современной практической геоморфологии изучение экстремальных проявлений современных рельефообразующих процессов, а также рисков вызванных этими процессами. В рабочих программах целого ряда дисциплин ОПОП по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиля «Безопасность жизнедеятельности – География» уделяется значительное внимание подготовке специалистов, готовых решать проблемы анализа причин и особенностей возникновения опасных ситуаций, их прогноза, а также проводить профилактические мероприятия и организовывать защиту в случае наступления ЧС.

**ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ ВУЛКАНИЧЕСКОГО ПЕПЛА  
«ТЕМИЖБЕКСКАЯ» (КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ)**

Константинов Е.А.<sup>1</sup>, Пономарева В.В.<sup>2</sup>, Портнягин М.В.<sup>3</sup>, Сычев Н.В.<sup>1</sup>, Мазнева Е.А.<sup>1</sup>, Захаров А.Л.<sup>1</sup>, Фрехен М.<sup>4</sup>, Тсукамото С.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия, eakonst@igras.ru*

<sup>2</sup>*Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, Россия*

<sup>3</sup>*GEOMAR Helmholtz Center for Ocean Research, Киль, Германия*

<sup>4</sup>*Leibniz Institute for Applied Geophysics, Ганновер, Германия*

Проведено изучение строения, состава и возраста отложений в разрезе «Темижбекская», содержащем линзу вулканического пепла. Обнажение высотой около 20 м расположено в оползневой стенке срыва коренного правого берега р. Кубань. Высота бровки обрыва над меженным уровнем реки Кубань составляет 45 м. Установлено, что вулканический пепел выполняет днище древней эрозионной формы – балки или ложбины. Мощность видимой части линзы пепла изменяется от 0,2 до 1,5 м. Пепел залегает в интервале глубин 10-12 м от бровки обрыва. Условия залегания, слоистые текстуры с резкими контактами и чистота пеплового материала указывают на его переотложение путем транспорта и сортировки в водном потоке. Пепел подстилается неслоистым лессовидным средним суглинком. Перекрывает линзу пепла сложно-построенная толща лессовидных суглинков, различающаяся по механическому составу и вмещающая, как минимум, две палеопочвы. По химическому составу тефры отвечает риолитам. Наличие крупных (более 100 мкм) пемзовидных частиц указывает на относительно близкий источник извержения. Все это говорит о вероятном эльбрусском происхождении пепла (Мелекесцев и др., 2005). Две люминесцентные датировки, полученные из лессовидных суглинков под и над линзой вулканического пепла, позволяют предварительно заключить возраст отложения пеплового материала в рамки 95-140 тыс.л.н.

**ПРОЯВЛЕНИЕ ПОЗДНЕВАЛДАЙСКИХ ГЛЯЦИОИЗОСТАТИЧЕСКИХ  
ДЕФОРМАЦИЙ В ТЕРРАСОВЫХ КОМПЛЕКСАХ РЕЧНЫХ ДОЛИН  
ПРИЛЕДНИКОВОЙ ОБЛАСТИ**

Баранов Д.В.<sup>1,2</sup>, Панин А.В.<sup>1,2</sup>, Зарецкая Н.Е.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

<sup>2</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия, dm\_baranov@igras.ru*

<sup>3</sup>*Геологический институт РАН, Москва, Россия*

Речные долины приледниковой области подвержены воздействию гляциоизостатических деформаций. Одним из методов выявления этого воздействия является анализ продольных профилей террасовых уровней внутри речных долин. В настоящем исследовании по архивным данным и результатам собственных работ построены продольные профили террас

для долин р. Волги (в верхнем течении) и р. Вычегды (в нижнем течении). В исследуемых долинах определены высоты надпойменных террас с коррекцией на мощность эоловых покровов, а также возраст аллювия. Изменение высоты террасовых уровней на значительном протяжении долины может служить показателем воздействия на неё гляциоизостатических деформаций. В долине р. Волги такое воздействие оказалось минимальным. В долине р. Вычегды по последующим деформациям террас установлено прогибание низовий во время последнего ледникового максимума.

## **РЕКОНСТРУКЦИЯ ВРЕМЕНИ, УСЛОВИЙ И ХОДА ДЕГЛЯЦИАЦИИ ИЗБОРСКО-МАЛЬСКОЙ ДОЛИНЫ**

Карпухина Н.В.<sup>1</sup>, Каревская И.А.<sup>2</sup>, Константинов Е.А.<sup>2</sup>, Захаров А.Л.<sup>2</sup>,

Курбанов Р.Н.<sup>1,2</sup>, Бричева С.С.<sup>1,2</sup>, Зазовская Э.П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия, natalia\_karpukhina@mail.ru*

<sup>2</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

В работе рассмотрены вопросы дегляциации Изборско-Мальской полупогребенной долины – одной из серии линейно вытянутых и переуглубленных долин, осложняющих поверхность северо-запада Восточно-Европейской равнины. Актуальность исследования определяется тем, что до сих пор отсутствуют сведения, касающиеся дегляциации подобного рода долин на территории Российской Федерации. На основе данных, полученных в ходе геоморфологического обследования долины, бурения и шурфовки по линиям профилей (продольного и серии поперечных), а также результатов литолого-химических, геохронологических и палеоботанических исследований отдельных разрезов, появилась возможность судить о строении долины и возрасте, выполняющих ее отложений. Установлено, что активная дегляциация долины происходила с середины беллинга до позднего дриаса. В то же время освобождение ото льда, прилегающих к долине территорий, закончилось к середине беллинга. Таяние льда внутри долины происходило постепенно и было сопряжено с формированием внутриваловых локальных озер. На существование мертвого льда в долине указывает наличие заболоченных озерных котловин, абляционных холмов, камовых террас, а также отсутствие лимногляциальных отложений в днище долины, перекрывающих морену на ее отдельных участках. Можно полагать, что аналогичные процессы дегляциации могли протекать в сходных долинах на северо-западе Восточно-Европейской равнины. Результаты датирования лимногляциальных отложений позволяют говорить о том, что существовавшее здесь подпружное озеро (в максимальную стадию своего развития) не сообщалось с обширными водоемами, формировавшимися в центральной части Псковской низменности во время деградации последнего ледника, как это было представлено в ранее опубликованных работах.

## **НОВАЯ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ ПРИМЕНЕНИЯ В ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Беляев П.Ю.<sup>1,2</sup>, Рыбалко А.Е.<sup>1,2</sup>, Субетто Д.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*ФГБУ ВНИИОкеангеология, Санкт-Петербург, Россия,*

*borat78@yandex.ru, alek-rybalko@yandex.ru*

<sup>2</sup>*ИВПС Кар НЦ РАН, Петрозаводск, Россия, subetto@mail.ru*

По результатам комплексных геолого-геофизических исследований, проводившихся в 2014 и 2015 гг. при участии специалистов СПбГУ, МГУ, ИГМ СО РАН, ВНИИОкеангеологии, ВСЕГЕИ, ИВПС Кар НЦ РАН, а также некоторых других организаций, и анализа некоторых предыдущих публикаций на тему строения рельефа и четвертичных отложений, была составлена геоморфологическая схема котловины Ладожского озера. Всего для котловины Ладожского озера было получено более 800 погонных километров сейсмоакустических профилей, а также были использованы данные бурения в районе острова Коневец (Andreev et. al, 2016) и данные геоморфологической карты третьего поколения (Максимов и др., 2015). По результатам анализа сейсмоакустических профилей, с использованием материалов предшествующих исследователей, было выделено 6 типов отложений, отвечающих различным обстановкам осадконакопления, господствовавшим в озере в различное время; 3 типа подводных поверхностей, исходя из их генезиса и типа отложений их слагающего, погребённые долины, выработанные во флювиогляциальных отложениях и имеющие выражение в современном рельефе; а также зоны предполагаемой оползневой активности, выделенные по характеру сейсмоакустической записи. Формирование выделенных поверхностей имеет прямую связь с четвертичным и дочетвертичным субстратом. В перспективе, данная схема может быть использована в целях актуализации геоморфологической карты, входящей в комплект государственной геологической карты, а также в целях палеогеографических реконструкций четвертичного периода.

## **РАННЕГОЛОЦЕНОВОЕ ЧУЙСКО-КУРАЙСКОЕ УЛЬТРАВЫСОКОНАПОРНОЕ ЛЕДОВО-ПОДПРУДНОЕ ОЗЕРО – МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ И ДЕГРАДАЦИИ**

Поздняков А.В.<sup>1,2</sup>, Пупышев Ю.С.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, Томск, Россия,*

<sup>2</sup>*Национальный исследовательский Томский государственный университет,*

*Томск, Россия, synergeia.pol@gmail.com*

На основе проведенных исследований уточнены характеристики ледово-подпрудной плотины раннеголоценового Чуйско-Курайского озерного бассейна. Установлено, что в максимум наполнения ледовая плотина имела высоту более 673 м, протяженность ее составляла 40 км, а площадь ледовой поверхности достигала 350 км<sup>2</sup>.

**МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ «РЯБИ ТЕЧЕНИЯ»  
ВСЛЕДСТВИЕ РУЧЕЙКОВО-БИФУРКАЦИОННОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ  
ПОВЕРХНОСТИ (КУРАЙСКАЯ КОТЛОВИНА, ГОРНЫЙ АЛТАЙ)**

Поздняков А.В.<sup>1,2</sup>, Пупышев Ю.С.<sup>1</sup>, Пучкин А.В.<sup>1,2</sup>, Хон А.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Институт климатических и экологических систем СО РАН,*

*Томск, Россия, synergeia.pol@gmail.com*

<sup>2</sup>*Томский государственный университет, Томск, Россия*

В статье рассматривается механизм формирования полей ряби в Курайской межгорной котловине. Обоснованы положения о ручейково-бифуркационном механизме расчленения поверхности. Рассмотрены процессы формирования грядового рельефа вследствие постепенного спуска вод неоплейстоценового водоема. Опровергается теория формирования гряд вследствие катастрофических спусков Чуйско-Курайского озера.

**ФОРМИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА ЮЖНО-АНЮЙСКОЙ СУТУРЫ  
В ПОЗДНЕМ КАЙНОЗОЕ**

Друщиц В.А.

*Геологический институт РАН, Москва, Россия, drouchits@ginras.ru*

Рассмотрены преобразования рельефа древней, мезозойской коллизионной трансрегиональной морфоструктуры (Южно-Ануйская сутура) в течение позднего кайнозоя. На основании литературных и картографических данных охарактеризовано влияние современных геодинамических и экзогенных процессов на развитие Южно-Ануйской сутуры на неотектоническом этапе развития. Она остается пограничной унаследованной морфоструктурой на континенте и переходит пограничную межплитную структуру в море Лаптевых (Бельковско-Святоносский рифт). В области шельфов морей Лаптевых, Восточно-Сибирского и Берингова сутура погружается под воду и покрывается чехлом верхнекайнозойских отложений, нивелирующим ее допозднекайнозойский рельеф. На большей части своего протяжения она находится под влиянием современных геодинамических процессов, сопровождается молодыми вулканами и землетрясениями. Современный облик рельефа Южно-Ануйской сутуры формируется также рельефообразующими процессами, характерными для арктических и субарктических зон.

**СОЕДИНЕНИЕ АРАЛЬСКОГО И КАСПИЙСКОГО МОРЕЙ  
В КОНЦЕ ПЛЕЙСТОЦЕНА – НАЧАЛЕ ГОЛОЦЕНА**

Бадюкова Е.Н.

*Московский Государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Москва, Россия, badyukova@yandex.ru*

Анализ истории развития рельефа приаральского региона позволяет сделать вывод о возможности проникновения раковин *Cardium edule* в Аральское море в голоцене по протяженному широкому и глубокому палеоврезу, выработанному ранее при перетоке вод из Западной Сибири по Тургайскому прогибу, далее по Турану и Палеоузбою в Каспийское море.

Данная палеодолина функционировала вплоть до голоцена, когда на территории установились субэральные условия. Во время новокаспийской трансгрессии воды Каспийского моря (а с ними и раковины *Cardium edule*) проникли далеко вглубь суши, сформировав протяженный залив. Впоследствии Аму-Дарья сформировала приаральскую дельту, разделив Аральскую и Сарыкамьшскую котловины. Поступление речных вод Аму-Дарьи и Сыр-Дарьи способствовало подъему уровня Арала уже после проникновения туда *Cardium edule*. Именно поэтому, отобранные на глубине моря раковины, первыми попавшие в Арал, имеют более древний возраст по сравнению с теми, которые отобраны на высоких морских террасах.

## **ПАЛИНОФЛОРЫ И ЛАНДШАФТНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОБСТАНОВКИ РАННЕХВАЛЫНСКОГО ТРАНСГРЕССИВНОГО ЭТАПА КАСПИЙСКОГО БАССЕЙНА**

Болиховская Н.С.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, natbolikh@mail.ru*

Выводы о возрасте и ландшафтно-климатических условиях формирования шоколадных глин относятся к числу наиболее дискутируемых вопросов палеогеографии раннехвалынской эпохи. Для их решения важная роль отводится палинологическим данным. По результатам детального палинотафономического и палиноморфологического анализа нижнехвалынских отложений разреза Средняя Ахтуба впервые в составе автохтонной раннехвалынской палинофлоры определены около 100 таксонов, включающих аркто-бореальные виды (*Betula fruticosa*, *B. nana*, *Alnaster fruticosus*, *Juniperus communis*, *Dryas octapetala* и др.). Установлены климато-фитоценотические особенности перигляциальных ландшафтов межстадиальных и стадийных интервалов раннехвалынского этапа Палеокаспия.

## **ГЕОХРОНОЛОГИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПАЛЕОГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ В БАССЕЙНЕ ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ДОНА В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ**

Матлахова Е.Ю.<sup>1</sup>, Панин А.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,*

<sup>2</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия*

*matlakhova\_k@mail.ru, a.v.panin@yandex.ru*

В долинах рек бассейна Дона на поймах и низких террасах сохранились фрагменты больших палеорусел (макроизлучин) с шириной, в разы превышающей параметры современных рек. Основной целью исследования было установление абсолютной хронологии эпохи экстремально высокой водности и формирования макроизлучин, периодизация их развития, реконструкция истории развития речных долин в позднем плейстоцене. Для этого на ключевых участках в бассейне верхнего и среднего Дона были проведены полевые работы, включавшие геоморфологическое обследование территории, бурение скважин в пределах палеорусел, их описание и отбор образцов на различные виды анализов. В лабораторных условиях были выполнены радиоуглеродное и опико-люминесцентное датирование аллювия, споро-

во-пыльцевой и гранулометрический анализ. Также для всех ключевых участков были сделаны количественные оценки стока по параметрам палеорусел, выполненные методом А.Ю. Сидорчука. Обобщение полученных данных позволило реконструировать основные этапы развития долин бассейна Дона в позднем плейстоцене, выделить этапы повешенной водности, врезания долин и развития макроизлучин, а также разделяющие их этапы пониженной водности и аккумуляции в долинах. Расчеты поздневалдайского стока для ключевых участков показали, что палеосток времени формирования макроизлучин превышал современные значения в 3-4 раза.

## **ПРИЗНАКИ МОЩНОГО РЕЧНОГО СТОКА В БАССЕЙНЕ СРЕДНЕЙ ОКИ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ: ПАЛЕОРУСЛА Р. МОКШИ**

Матлахова Е.Ю.<sup>1,2</sup>, Панин А.В.<sup>1,2</sup>, Украинцев В.Ю.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

<sup>2</sup>*Институт водных проблем РАН, Москва, Россия.*

<sup>3</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия*

*matlakhova\_k@mail.ru, a.v.panin@yandex.ru, v\_ukraintsev@igras.ru*

В нижнем течении р. Мокши в пределах высокой поймы на изученном ключевом участке развиты большие палеорусла (макроизлучины), являющиеся свидетельствами высокого речного стока. Подобные макроизлучины широко распространены в пределах Восточно-Европейской равнины, где формирование их обычно относят к позднеледниковью. В результате проведенного исследования было выполнено подробное описание морфологического строения долины р. Мокши на ключевом участке, описание макроизлучин и их параметров, выполнены палеорекострукции величин речного стока времени формирования больших палеорусел. Расчеты показали, что сток, сформировавший эти макроизлучины, примерно в 1,5-2 раза превышал современные значения.

## **ФЛЮВИАЛЬНОЕ РЕЛЬЕФОБРАЗОВАНИЕ В ТУРАНО-УЮКСКОЙ КОТЛОВИНЕ (САЯНО-ТУВИНСКОЕ НАГОРЬЕ) В ПОСЛЕДНИЕ 30-40 ТЫСЯЧ ЛЕТ**

Беляев Ю.Р.<sup>1</sup>, Панин А.В.<sup>1,2</sup>, Бронникова М.А.<sup>2</sup>, Успенская О.Н.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, yrbel@mail.ru*

<sup>2</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия*

<sup>3</sup>*Всероссийский НИИ овощеводства – Филиал ФГБУ ФНЦО, Московская обл.,  
д. Верея, Россия*

В работе приведены предварительные результаты реконструкции истории развития флювиального рельефа Турано-Уюкской котловины. Выявлено наличие в долине реки Уюк четырех генераций поймы и одного уровня надпойменной террасы. Предполагавшееся ранее наличие крупного подпрудного озера в центральной части котловины в позднем плейстоцене и голоцене не подтвердилось. Установлено, что на протяжении второй половины позднего плейстоцена и в голоцене основной тенденцией в развитии долины р. Уюк была аккумуляция, сопровождавшаяся активными горизонтальными деформациями русла. Не позднее 20-16

тыс.л.н. она привела к заполнению существовавшего ранее эрозионного вреза и формированию аллювиально-дельтового комплекса, выдвинутого за пределы долины – в расположенную по соседству котловину Белых озер. В голоцене аккумуляция периодически прерывалась периодами относительной стабилизации днища долины и, возможно, врезания, однако их вклад в современный облик долины незначителен. Активная аккумуляция продолжается и в позднем голоцене. В пределах наиболее молодой позднеголоценовой генерации поймы р. Уюк отмечены палеокриогенные формы – термокарстовые котловины, реликты бугров пучения, четковидные русла, а также следы существования крупных наледей, фиксирующие этап активизации криогенеза.

**ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ  
ЧЕРНООЗЕРСКОЙ ГРИВЫ (ДОЛИНА Р. ИРТЫШ)  
В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ – РАННЕМ ГОЛОЦЕНЕ**

Осинцева Н.В.<sup>1</sup>, Шмидт И.В.<sup>2</sup>, Горбунова Т.А.<sup>2</sup>, Лауэр Т.<sup>3</sup>,  
Шнайдер Б.<sup>4</sup>, Тиapp X.<sup>5</sup>, Штойбле X.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>*Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск, Россия, n\_osinceva@mail.ru*

<sup>2</sup>*Омский государственный университет имени Ф.М. Достоевского, Омск, Россия, rebew@rambler.ru, dr.stones@yandex.ru*

<sup>3</sup>*Институт эволюционной антропологии Макса Планка, Лейпциг, Германия, tobias\_lauer@eva.mpg.de*

<sup>4</sup>*Университет Лейпцига, Лейпциг, Германия, bschneid@rz.uni-leipzig.de*

<sup>5</sup>*Археологическое ведомство Саксонии, Лейпциг, Германия, Christian.Tinapp@lfa.sachsen.de, Harald.Staeuble@lfa.sachsen.de*

Палеогеографические условия формирования Черноозерской гривы изучены по данным геoarхеологических работ, включающих археологические изыскания, инструментальную съемку местности, геоморфологическое профилирование, изучение разреза отложений, гранулометрический и геохимический анализы, радиоуглеродное и ОСЛ-датирование. Накопление отложений Черноозерской гривы происходило на рубеже сартанского позднеледниковья – раннего голоцена в холодных климатических условиях, в процессе эолового переноса в перигляциальных ландшафтах. Установлен субаэральный генезис осадков гривы, низкая степень их химического выветривания, которая несколько увеличилась в раннем голоцене. Обнаруженный в отложениях гривы памятник палеолитической культуры связан с лессовидными породами, формировавшимися в относительно теплый климатический период, однако степень выветривания осадков сохранялась на уровне от низкой до умеренной.

**ЭТАПЫ ВЫСОКОЙ ВОДНОСТИ РЕК ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ  
В ПОЗНЕЛЕДНИКОВЬЕ И ГОЛОЦЕНЕ  
ПО ДАННЫМ ИЗУЧЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ПОЙМ И НИЗКИХ ТЕРРАС**

Рыжов Ю.В.<sup>1,2</sup>, Коломиец В.Л.<sup>3</sup>, Смирнов М.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Институт земной коры СО РАН, Иркутск, Россия*

<sup>2</sup>*Иркутский государственный университет, Иркутск, Россия, ryzhov Yuriy@yandex.ru*

<sup>3</sup>*Геологический институт СО РАН, Улан-Удэ, Россия, kolom@ginst.ru*

Цель исследования – выявление этапов высокой водности рек на юге Восточной Сибири в позднеледниковье и голоцене на основе детального изучения состава и радиоуглеродного датирования отложений пойм и низких (1-3) надпойменных террас. Выявлены пять крупных этапов высокой водности рек в южных районах Сибири в подледниковье и в голоцене. С ними связано накопление песчаного аллювия с включением гравия и гальки, врезание рек, геоморфологическое оформление террас. Позднеледниковый этап высокой водности и врезания рек (12,8-12 тыс. кал. л.н.) связан с финальным позднеплейстоценовым похолоданием (поздний дриас), агградацией многолетней мерзлоты, высокими весенними половодьями. Раннеголоценовый (раннебореальный) этап (10,7-9,6 тыс. кал. л.н.) соответствует потеплению и увлажнению климата (оптимум). Следующий (позднебореальный – раннеатлантический) выделенный период высокой водности и врезания рек (9-8 тыс. кал. л.н.) коррелируется с завершением оптимума голоцена (Безрукова) и похолоданием климата 8,6-8 тыс. кал. л.н. В среднем голоцене выявлены фазы повешенной водности рек (Ямских, 193; Воробьева, 2010; Рыжов Голубцов, 2017). В позднем голоцене для Байкальского региона и Монголии выявляется среднебореальный период высоких паводков и врезания рек 4.6-3.4 тыс. кал. л.н., связанный с похолоданием и последующим увлажнением климата. Новейший период (поздесубатлантический) высоких паводков (последняя тысяча лет) коррелируется со средневековым и современным потеплением, малым ледниковым периодом. Этапы высокой водности происходили преимущественно в этапы смены климата и разбиваются на ряд более коротких фаз.

**ИНЖЕНЕРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ  
ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ  
(НА ПРИМЕРЕ ПУТИ ИЗ ВАРЯГ В ГРЕКИ)**

Евдокимов В.И.

*Московский городской педагогический университет,*

*Москва, Россия, vladimevdokim@yandex.ru*

Проведённый анализ: геоморфологический, исторический, инженерный показывает невозможность маршрута Пути из варяг в греки из Балтики в Чёрное море. Этот же анализ позволил определить исходный маршрут ПВГ как путь из Верхневолжья в Азовское море. На нём были образованы древнерусские города Новгород и Киев, а затем Москва. Маршрут Пути из варяг в греки из Балтики в Чёрное море составлен и внедрён в начале XVIII в. с целью легитимизации новой столицы России, города Санкт-Петербурга.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭРОЗИОННЫХ И ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ ДРЕВНИХ ГОРОДИЩ В БАССЕЙНЕ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. ОКИ**

Водорезов А.В., Кривцов В.А.

*Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань, Россия,  
a.vodorezov@365.rsu.edu.ru, v.krivtsov@365.rsu.edu.ru*

На основании результатов мониторинга развития экзогенных рельефообразующих процессов на городище Старая Рязань (Спасский район, Рязанская область) и прилегающих к городищу склонов долины р. Оки в пределах её Спасской (Старорязанской) излучины, проводившегося с 1999 по 2020 гг., выявлен этап активизации оползневых процессов на склонах долины Оки в её среднем течении с начала XXI столетия в условиях меняющегося климата. Исследования стратиграфии донных отложений Спасского оврага, прорезавшего городище Старая Рязань, позволили выделить для бассейна среднего течения реки Оки региональный этап усиления овражной эрозии в период со второй трети – второй половины XVIII века, вероятно связанный с расширением пахотных площадей.

## **РЕЛЬЕФ МЕЖДУРЕЧИЙ БОРИСОГЛЕБСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ: ЛЕДНИКОВОЕ НАСЛЕДИЕ VS ПОСТГЛЯЦИАЛЬНЫЕ МЕТАМОРФОЗЫ**

Гаранкина Е.В.<sup>1,2</sup>

*<sup>1</sup>Институт географии РАН, Москва, Россия, evgarankina@gmail.com*

*<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

Выполнено крупномасштабное хрономорфогенетическое геоморфологическое картографирование ключевого участка северо-восточного макросклона Борисоглебской возвышенности на основе детальных полевых исследований рельефа и отложений в естественных и искусственных обнажениях, буровых скважинах, морфологического, текстурного и гранулометрического анализа вещества и радиоуглеродного датирования, а также анализа архивных данных, в т.ч. дешифрирования разновременных данных ДЗЗ. Выделены различные по возрасту и генезису участки современного рельефа междуречного комплекса и определены степень постледниковых преобразований ландшафта, их возраст и генезис основных рельефоформирующих агентов за последние 150 тыс. лет. Выявлена высотная дифференциация междуречного комплекса на три основных яруса (180-214, 150-180 и 120-150 м над у.м.), для каждого из которых установлены характерные литостратотипы ледниковых и постледниковых отложений и типичные морфологические характеристики. Широкое распространение мощных лимногляциальных осадков обусловило формирование здесь первичной озерно-ледниковой равнины на этапе деградации московского ледникового покрова. Освобождение территории от масс мертвого льда и проецирование лимногляциального материала на поверхность ложа ледника привели к образованию инверсионного рельефа. Первичные неровности водно-ледникового рельефа (холмы и депрессии) явились основой для дифференциации постледниковых процессов и отложений. Многочисленные замкнутые и полужамкнутые отрицательные формы выступили промежуточными коллекторами материала, обусловив прерывистый характер развития эрозионной сети. Анализ распространения и мощностей

озерных осадков в пределах полигона показал, что в позднем плейстоцене они были ведущим рельефообразующим агентом наравне с эрозионным расчленением, а в пределах междуречий – и вовсе главным фактором сокращения амплитуд высот и снижения эрозионного потенциала. Участие морен в строении рельефа является подчиненным, а локальность их выходов и погребенность под мощным чехлом субквальных отложений противоречит предшествующей трактовке современного рельефа территории как типичной моренной.

## **РЕЛИКТОВЫЙ КРИОГЕННЫЙ МИКРОРЕЛЬЕФ КУРСКОЙ И ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ**

Сёмочкина А.Е.<sup>1</sup>, Беляев В.Р.<sup>1,2</sup>, Гаранкина Е.В.<sup>1,2</sup>, Харченко С.В., Шоркунов И.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Москва, Россия, s\_anna15@mail.ru*

<sup>2</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия*

Реликтовые криогенные явления (назовем так и микрорельеф, и грунтовые деформации) оказывают влияние на сельскохозяйственную деятельность и в заметной степени отражаются на ходе современных рельефообразующих процессов. Цель настоящего исследования состоит в изучении типов реликтового криогенного микрорельефа на ключевых объектах в Курской и Ярославской областях. В полевых и камеральных исследованиях использовался комплекс методов: геоморфологические и почвенно-морфологические описания, геодезическая съемка лазерным тахеометром и дифференциальной системой спутникового позиционирования, съёмка рельефа с беспилотного летательного аппарата (БПЛА), ручное дешифрирование космических и аэрофотоснимков, сравнение разновременных карт и космоснимков. Дешифрирование космических снимков и снимков с БПЛА позволило установить наличие в Курской и Ярославской областях нескольких основных типов реликтового криогенного микрорельефа. В Курской области это полигонально-блочный микрорельеф с крупными, средними и мелкими полигонами, а также рельеф веерной бороздчатости. В Ярославской области встречаются полигонально-блочный микрорельеф, редуцированный микрорельеф средних и мелких полигонов, блочно-западинный и крупноблочный микрорельеф.

## **РЕЛИКТОВЫЕ КРИОГЕННЫЕ СТРУКТУРЫ В ЛАНДШАФТАХ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ**

Стрелецкая И.Д.<sup>1</sup>, Рябуха А.Г.<sup>2</sup>, Поляков Д.Г.<sup>2</sup>, Яковлев И.Г.<sup>2</sup>, Норейка С.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Москва, Россия, irinastrelets@gmail.com*

<sup>2</sup>*Институт степи УрО РАН, Оренбург, Россия, annaryabukha@yandex.ru*

В окрестностях Оренбурга встречены признаки существования палеомерзлоты в неоплейстоцене и возможно, голоцене. В рельефе хорошо читаются крупные полигоны, которые свидетельствуют о существовании сплошных низкотемпературных мерзлых пород в прошлом. В разрезах исследованы грунтовые жилы в различных породах. Грунтовые жилы в пачках в лесово-почвенных формациях плейстоцена свидетельствуют о нескольких этапах

экспансии мерзлоты в конце плейстоцена, сменяющимися ее полной деградацией, процессами термокарста и почвообразования.

## **РЕЛИКТОВЫЙ КРИОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ СЕВЕРА КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Еременко Е.А., Фузеина Ю.Н., Деркач А.А., Яковенко А.К., Джавахашвили П.С.,

Смирнова В.В., Смирнова С.В., Иоч М.Э., Омельченко Ю.Г.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Москва, Россия, eremenkoeaig@gmail.com*

По данным полевого обследования и на основе анализа космических снимков выделены основные типы реликтового криогенного рельефа северной части Калининградского полуострова – полигонально-блочный рельеф, термокарстовые западины разного размера и делли. Криогенный рельеф территории имеет позднеплейстоценовый возраст, деградация мерзлоты в конце последнего ледникового максимума и в начале голоцена привела к формированию криогенной морфоскульптуры на междуречных пространствах. Среди крупных криогенных форм на территории существовали инъекционные бугры пучения, после деградации мерзлоты на их месте остались крупные термокарстовые западины. Реликтовый криогенный рельеф во многих случаях влияет на плодородие почв междуречных пространств, а также направление стока на водосборах.

30 сентября 2020 года

**СЕКЦИЯ 1. ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ  
ИНЖЕНЕРНЫХ, ЭКОНОМИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ**

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ  
ДЛЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ И ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ  
ИЗЫСКАНИЙ**

Калыгин М.Н., Жиров А.И., Болтрамович С.Ф.

*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия,  
kalyginmisha@yandex.ru, zhirov84@mail.ru, boltramovich@mail.ru*

Стараниями К.К. Маркова и З.А. Сваричевской в 30-х годах прошлого столетия были заложены теоретические основы крупномасштабного геоморфологического картографирования, известные как «геоморфологическая триада»: морфология, происхождение (генезис), возраст. Однако, начиная с конца прошлого века, роль геоморфологической карты значительно уменьшилась в сравнении с картой четвертичных образований. Это привело к её подчиненному значению по отношению к картам четвертичных образований в составе Государственной геологической карты РФ, исчезновению из состава необходимых карт при проведении инженерно-геологических и инженерно-экологических изысканий. В последние годы нами накоплен большой опыт построения на основе системно-морфологического подхода А. Н. Ласточкина аналитических геоморфологических карт, которые, как представляется, могут существенно повысить престиж геоморфологического картографирования. Проведенный нами сравнительный анализ геоморфологических картосхем, составленных традиционным методом, карт четвертичных образований и аналитических геоморфологических карт для территории Сихотэ-Алиня показал, что именно последние обладают наибольшей детальностью, информативностью и точностью. Сделан вывод, что обращение к системно-морфологическому подходу способно вернуть геоморфологической карте её теоретическое и прикладное значение при изучении экзогенных и эндогенных процессов, надлитосферных геокомпонентов и геокомплексов, вторичных литотопов и их инженерно-геологических свойств. Геоморфологическое картографирование должно базироваться на данных о рельефе, своих методах картографирования и предварять, а не завершать геологическое картографирование, помогая геологам в изучении и картировании четвертичных отложений и дочетвертичных пород, геодинамики и экологического состояния геологической среды. Данный подход успешно апробирован при картографировании шельфа Северного Ледовитого океана.

**АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА НА РЕЧНЫЕ БАССЕЙНЫ НОВОЙ МОСКВЫ**

Маккавеев А.Н., Шварев С.В.

*Институт географии РАН, Москва, Россия,  
aleksander.mackaveeff@yandex.ru, s.v.shvarev@gmail.com*

За последнее столетие антропогенное воздействие на реки, протекающие в Новой Москве, сильно возросло. В результате вмешательства человека в естественное развитие рек увеличилось водопотребление, которое сопровождается ухудшением качества воды. Суще-

ственно уменьшились водность и транспортирующая способность рек. Особенно быстро стало увеличиваться антропогенное давление на ландшафты с 2012 г., когда к столице была присоединена большая по площади территория Новой Москвы. Используя статистические справочные материалы, подсчитано количество населения и его плотность в речных бассейнах, которые могут служить для оценки роста антропогенной нагрузки в них за время, прошедшее со времени образования Новой Москвы. С 2012 по 2019 год антропогенная нагрузка на ландшафты региона возросла не менее чем в 1,5 раза. Наибольшее антропогенное давление испытывает бассейн р. Десны, на берегах которой расположены крупные населенные пункты (г. Троицк и другие); плотность населения в ее бассейне превышает 550 человек на км<sup>2</sup>. Усиление антропогенной нагрузки является причиной как активизации, так и затухания эрозионных и связанных с ними ряда других экзогенных процессов.

### **АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ РЕЛЬЕФА СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Болысов С.И., Деркач А.А., Луговой Н.Н., Батаев Ю.В., Буркова А.А., Бутузова Е.А.,  
Кажукало Г.А., Писцова М.А., Разумовский Р.О., Чеченков П.Д.,  
Яковенко А.К., Омельченко Ю.Г.

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,  
Москва, Россия, sibol1954@bk.ru*

Северная часть Калининградской области имеет продолжительную историю освоения, результатом которой стала современная структура землепользования и сопутствующие антропогенные трансформации рельефа. Цель данной работы – выявить основные типы антропогенных трансформаций, их распространённость по территории и геоморфологическую принадлежность, а также тенденции в геоморфологическом положении различных типов угодий и антропогенных объектов. Результаты получены в ходе геоморфологической съёмки севера Калининградского полуострова в январе-феврале 2020 года, проведенной участниками экспедиции кафедры геоморфологии и палеогеографии.

### **ФОРМИРОВАНИЕ АНТРОПОГЕННОГО РЕЛЬЕФА КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

Романенко Ф.А., Луговой Н.Н.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, faromanenko@mail.ru*

На основании многолетних полевых работ и архивных изысканий выделены основные исторические этапы формирования антропогенного рельефа на Кольском полуострове и в прилегающих районах Скандинавии и Северной Карелии. Первые его очаги возникли в Чупинском горном районе и на побережье Белого моря в XV – середине XVIII вв. Приведено множество примеров появления разных типов нагрузок на естественный рельеф в разные исторические эпохи. Почти 500 лет освоения человеком Кольского полуострова и прилегающих районов привели к появлению здесь очень разнообразного и обширного комплекса антропогенного рельефа, созданного многими отраслями экономики. К этому привело соче-

тание целого ряда как природных (географическое положение, ландшафтное разнообразие, богатство недр), так и политико-экономических факторов. Аналогичного сочетания факторов в пределах Российской Арктики больше нет. Поэтому антропогенный рельеф Кольского полуострова – не только полигон для выявления и мониторинга антропогенных изменений природной среды, но и самостоятельный объект, значительно расширяющий учебные и туристические возможности региона.

### **АНТРОПОГЕННЫЙ РЕЛЬЕФ ВОРКУТИНСКОГО ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА**

Еременко Е.А.<sup>1</sup>, Фузеина Ю.Н.<sup>1</sup>, Ворошилов Е.В.<sup>1</sup>, Власов М.В.<sup>2</sup>, Бредихин А.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Москва, Россия, eremenkoeaig@gmail.com*

<sup>2</sup>*ООО «ФРЭКОМ», Москва, Россия, vlasov-maxim@mail.ru*

Рассматриваются основные виды трансформации рельефа в результате столетнего горнопромышленного освоения территории окрестностей Воркуты. Определены основные типы созданных антропогенных форм рельефа, охарактеризованы их морфологические параметры, объем и присущие геоморфологические процессы. Определены площади, затронутые антропогенным рельефообразованием, состав созданных антропогенных отложений.

### **ТРАНСФОРМАЦИЯ РЕЛЬЕФА АРКТИКИ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ**

Власов М.В.<sup>1</sup>, Фузеина Ю.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*ООО «ФРЭКОМ», Москва, Россия, vlasov-maxim@mail.ru*

<sup>2</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Москва, Россия, donaldw@bk.ru*

Освоение территории Арктики сопровождается трансформацией рельефа. При этом изменение рельефа происходит как при непосредственном воздействии человека на поверхность, так и опосредованно, в результате изменения интенсивности и направленности основных рельефообразующих процессов, которые проявляются в зоне влияния объектов строительства. Рассмотрено два участка испытавших разный уровень техногенной нагрузки на естественный рельеф.

### **ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ НАВОДНЕНИЙ НА РЕКЕ АМУР И УСТОЙЧИВОСТЬ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ**

Махинов А.Н., Ким В.И., Матвеев Д.В.

*Институт водных и экологических проблем ХФИЦ ДВО РАН,*

*Хабаровск, Россия, amakhinov@mail.ru*

Рассматриваются особенности русловых процессов реки Амур при происхождении крупных паводков. На основе данных экспедиционных исследований и анализа космических снимков выявлены масштабные русловые преобразования на многорукавных участках реки, обусловленные катастрофическими наводнениями 2013 и 2019 гг. Оцениваются негативные

последствия перераспределения стока воды по рукавам и их воздействие на устойчивость береговых и русловых гидротехнических сооружений в окрестностях крупных городов – Хабаровска, Комсомольска-на-Амуре, Амурска. Предложены меры по нейтрализации нежелательной направленности эрозионно-аккумулятивных процессов.

## **ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ОТКРЫТОЙ ДОБЫЧИ АЛМАЗОВ В БАССЕЙНЕ Р. ШИКАПА (АНГОЛА)**

Темирбекова Н.Р.<sup>1</sup>, Беляев Ю.Р.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Казахстанский филиал МГУ имени М.В. Ломоносова, Нур-Султан, Казахстан*

<sup>2</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, yrbel@mail.ru*

В работе предпринята попытка оценить воздействие широкомасштабной открытой добычи алмазов на геоморфологические системы на примере бассейна р. Шикапа, расположенного на северо-востоке Анголы и в Демократической Республике Конго. Добыча в пределах бассейна ведется как промышленным способом, так и кустарно. В основе исследования лежит дешифрирование спутниковых снимков высокого и сверхвысокого разрешения, полученных из открытых источников. Выявлены как прямые, так и косвенные последствия горнопромышленного освоения: полное уничтожение исходного и формирование антропогенного мезо- и микрорельефа на участках добычи, активизация эрозионно-аккумулятивных процессов в пределах нарушенных при добыче земель, изменение характера русловых процессов и резкое увеличение потока наносов в реках на участках разработок и ниже по течению. Общая площадь нарушенных земель в пределах бассейна составляет около 150 кв. км или около 0,7 % от всей площади бассейна. К косвенным последствиям горнопромышленного освоения также можно отнести катастрофическую активизацию овражной эрозии в пределах быстро разраставшихся в последние 20-25 лет шахтерских поселений. Среднегодовые скорости роста отдельных оврагов варьируют от первых десятков до первых сотен метров в год.

## **ЗАСЫПКА МАЛЫХ РЕК МОСКВЫ: МЕХАНИЗМЫ, ПОСЛЕДСТВИЯ**

Неходцев В.А.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

<sup>2</sup>*АО «Издательство «Просвещение», Москва, Россия, baban.n@mail.ru*

В работе дан анализ московской градостроительной практики XIX – XX вв. по засыпке долин рек и малых эрозионных форм, раскрыты механизмы и последствия этого явления. Для территории г. Москвы (в пределах МКАД) показаны изменения отдельных компонентов сложившейся городской среды в связи с уничтожением гидросети. Рассчитано, что объем поверхностного стока возрос на 200 %; до 60-90 м<sup>3</sup>/год с 1 км<sup>2</sup> территории увеличился объем твердого стока. В границах засыпанных долин и малых эрозионных форм развиваются просадочные, суффозионные и осадочные процессы. Произошла перестройка грунтового стока, реализация которого по засыпанным долинам сопровождается горизонтальным суффозионным выносом и понижением территории на 2-3 мм/год. Интенсификация подтопления (даже

на междуречьях) также связана с ослаблением дренирующей способности засыпанных водотоков. Уничтожение гидросети привело к резкому напряжению экологической обстановки, малые реки (включая их подземные части) стали коллекторами загрязняющих веществ. Спустя несколько лет после засыпки рек из-за изменения грунтового стока в Москве активизировались не наблюдавшиеся ранее карстово-суффозионные процессы, приведшие к деформации и разрушению нескольких десятков зданий.

## **ОЦЕНКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МОРФОЛИТОГЕННОЙ ОСНОВЫ ЛАНДШАФТОВ В СВЯЗИ С ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Судакова Н.Г., Антонов С.И., Костомаха В.А.

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия,  
ng.sudakova@mail.ru, ser11131134@yandex.ru, vak1935@bk.ru*

В связи с охраной окружающей среды важное значение приобретает региональная оценка геоэкологической устойчивости морфолитогенной основы ландшафтов в бассейне Верхней Волги и Оки со сложной историей палеогеографического развития. В качестве конструктивного решения этой проблемы предложено комплексное эколого-палеогеографическое районирование территории. На составленной карте отражена инфраструктура территориальных подразделений – палеогеографических зон, геолого-геоморфологических провинций, подразделенных на области в соответствии с ведущими системообразующими факторами морфолитогенеза (палеогеографическими, провинциально-геологическими, зонально-географическими) с учетом унаследованных морфолитоструктур. Для каждого подразделения определена адресная оценка устойчивости геосистем в баллах. Анализ карты позволяет выделить территории с различной устойчивостью морфолитосистем. Наибольшей устойчивостью природного комплекса обладает Верхневолжская аллювиально-озерная равнина. Максимально низкая устойчивость наблюдается в западной части Клинско-Дмитровской возвышенности. В результате проведенного палеогеографического районирования выявлены закономерности территориальной изменчивости морфолитогенеза, которые служат основой для анализа и оценки геоэкологического состояния природной среды. Примененная палеогеографическая экспертиза повышает надежность интегральной оценки устойчивости морфолитосистем и достоверность прогноза их развития в экстремальных природных и техногенных ситуациях. Таким образом, эколого-палеогеографическое районирование создает преимущество для адресной оценки устойчивости геосистем и приобретает важное научно-методическое и практическое значение.

## **ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ КОСМОДРОМОВ МИРА**

Авдони́на А.М., Большов С.И.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, ukeltik@bk.ru, sibol1954@bk.ru*

Качественной работе космодрома всегда предшествует выбор места его размещения. Во многом он зависит от физико-географического положения, в частности – от рельефа территории. Геоморфологическое строение вкупе с геологическим определяет выбор удобных

мест для размещения сооружений. В статье на основе литературы о расположении космодромов мира анализируются геоморфологические факторы их проектирования и строительства и рассматривается выбор их размещения в зависимости от рельефа местности (с учетом иных факторов). Выделены важнейшие геоморфологические факторы, влияющие на логику размещения космодромов: широта как положение на глобальной форме рельефа – Земном шаре (его твердой поверхности), относительная близость к побережью Мирового океана, по возможности – удаленность от границ литосферных плит, наличие субгоризонтальных участков на уровне мезо- и микрорельефа. Определена «идеальная» геоморфологическая позиция для космодромов. Приведена характеристика рельефа для ключевых по количеству успешных пусков космодромов для лидирующих в космической отрасли государств (РФ, США, Китай) и регионально-локальных геоморфологических особенностей и тенденций размещения для всех 27 основных космодромов мира. Показано положение космодромов на геоморфологической карте мира, составленной О.К. Леонтьевым, Н.В. Башениной, В.К. Бронниковой.

**ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ  
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ  
ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПОКРОВА АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА РОССИИ**

Рыбалко А.Е.<sup>1,2,3</sup>, Захаров М.С.<sup>1</sup>, Щербаков В.А.<sup>1</sup>, Локтев А.С.<sup>1,3</sup>,

Иванова В.В.<sup>1</sup>, Беляев П.Ю.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «ВНИИОкеангеология», Санкт-Петербург, Россия, *alek-rybalko@yandex.ru*,

<sup>2</sup>Институт наук о Земле СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия,

*a.rybalko@spbu.ru, zhMike@mail.ru*,

<sup>3</sup>ЦМИ МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, *andrei.loktev@gmail.com*,

<sup>4</sup>ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург, Россия, *borat78@yandex.com*

В статье рассматриваются основные аспекты использования геоморфологических данных для инженерно-геологического районирования арктического шельфа России. В настоящее время для всех шельфовых морей, в том числе и арктических, в достаточном количестве имеются только данные о морфологии донного рельефа. Это и делает геоморфологический метод удобным и практически единственным способом я оценки инженерно-геологических свойств донных отложений. Если при выделении инженерно-геологических регионов (Западного и Восточного) учитывается множество факторов, в том числе и геоморфологических, то главным принципом выделения инженерно-геологических областей является анализ геоморфологических данных. В докладе рассмотрены региональные и локальные геоморфологические критерии, рассмотрена их корреляция с конкретными инженерно-геологическими областями. Показано, что одним из главных аспектов определения физико-механических свойств донных отложений является принадлежность их к типам денудационного и аккумулятивного рельефов, так как направленность процессов рельефа приводит к накоплению верхнего горизонта неустойчивых осадков (аккумулятивный тип развития), либо к выходу на поверхность дна подстилающих четвертичных обнажений, вплоть до коренных, которые характеризуются повышенными значениями плотности и сниженными – влаж-

ности. Делается вывод, что рельеф морского дна, являясь интеграционным образованием с участием различных эндогенных и экзогенных факторов, позволяет получать информацию о неотектонических, литодинамических процессах, а также косвенно отражать вещественный состав отложений, слагающих отдельные формы донного рельефа, а также делать общие палеогеографические реконструкции.

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КРУПНЫХ ЗАПАДИН ПРИАЗОВЬЯ И ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Захаров А.Л., Константинов Е.А., Филиппова К.Г.

*Институт географии РАН, Москва, Россия, alzakharov@igras.ru*

Крупные ориентированные депрессии (КОД) широко распространены на лёссовых междуречьях юга Восточно-Европейской равнины. На основе цифровой модели рельефа SRTM был проведен анализ морфометрических характеристик КОД. Мы выделили 7 изолированных ареалов КОД, которые различаются также в размере и форме депрессий. Всего было измерено 312 КОД (длина, ширина, глубина, площадь, высота, азимут длинных осей). Наиболее часто встречаются депрессии с площадью 2-4 км<sup>2</sup>, глубиной 2-3 м, шириной 1-1,5 км, длиной 2,5-3 км, высотой окружающей поверхности 15-20 м н.у.м. Самые крупные из них имеют длину 19-27,5 км и площадь 150-220 км<sup>2</sup>. Максимальная глубина котловин достигает 21 м. Форма КОД в основном удлинённая (каплевидная, яйцевидная, эллиптическая, треугольная) и реже круглая. Направления длинных осей КОД внутри каждого ареала имеют близкие значения. Между ареалами наблюдается веерообразный поворот направления длинных осей котловин – от СЗ в Северном Причерноморье и Восточном Приазовье до С в Западном Предкавказье и СВ в Центральном Предкавказье. Все западины расположены в районах со слаборазвитой речной сетью, в том числе и потому, что КОД перехватывают значительную часть поверхностного стока. Суходолы и западины образуют радиально-центростремительный рисунок сети. Генезис КОД предлагается установить как доголоценовые дефляционные котловины, выполненные в лёссах.

## РОЛЬ СКЛОНОВЫХ И ЭОЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ В РАЗВИТИИ СЕВЕРНЫХ БЕРЕГОВ САМБИЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Кузнецов М.А., Яковлева А.П., Авдоница А.М., Тюнин Н.А.,

Богданова О.А., Луговой Н.Н., Беляев В.Р.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,*

*katrina132010@mail.ru, aly8423@yandex.ru, ukeltik@bk.ru, nictun@mail.ru,*

*olga05092000@mail.ru, lugovoy-n@ya.ru, vladimir.r.belyaev@gmail.com*

Склоновые и эоловые процессы являются одними из главных факторов развития северных берегов Самбийского полуострова. В работе поставлена цель – выявить роль склоновых и эоловых процессов в развитии северных берегов Самбийского полуострова. Исследования выполнены по результатам экспедиции кафедры геоморфологии и палеогеографии Географического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова в январе-феврале 2020 г. Построена карта современного состояния северных берегов Самбийского полуострова. Выявлено, что склоновым и эоловым процессам принадлежит важнейшая роль в поступлении и перераспределении наносов в береговой зоне, а также в формировании характерного облика прибрежной зоны.

## **ЭОЛОВЫЙ РЕЛЬЕФ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**

Галанин А.А.

*Институт мерзлотоведения имени П.И. Мельникова СО РАН,  
Якутск, Россия, agalanin@gmail.com*

На основе дистанционного картографирования и полевых исследований установлено, что на более 60 % территории Центральной Якутии и Восточной Сибири распространены эоловые рельеф и отложения позднечетвертичного возраста, представленные фациями корразионно-дефляционных останцов, каменистых (ветрогранниковых) дефляционных пустынь, песчаных дефляционно-аккумулятивных (дюнных) пустынь и ледово-лессовых (едомных) криостепей. Обсуждаются вопросы районирования и возраста эолового рельефа.

## **СИЛИКАТНЫЙ КАРСТ КАРКАРАЛИНСКИХ ГОР (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАЗАХСТАН)**

Белюсова А.В., Беляев Ю.Р., Гуринов А.Л., Рогов В.В., Шарапова А.В.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, yrbel@mail.ru*

В работе приводятся результаты исследований форм рельефа, развивающихся при ведущей роли силикатного карста на гранитах в Каркаралинских горах – одном из типичных низкогорных массивов центрального Казахстана. Данные получены в результате дешифрирования спутниковых изображений сверхвысокого разрешения, а также полевого обследования территории. Доминирующим типом форм являются гнаммы (орисанги) – преимущественно замкнутые котловины в скальных породах, диаметром от первых сантиметров до 100-110 м и глубиной до 8-10 м. Основной их геоморфологической позицией являются плоские и пологонаклонные участки вершинных поверхностей комплексной денудации. Плотность распространения крупных гнамм на таких участках может достигать  $n \cdot 10$  шт/га. Реже они встречаются на пологих площадках в пределах эрозионных и тектоно-денудационных склонов. За счет смыкания соседних гнамм местами формируется ячеистый тип микрорельефа или блоково-котловинный тип мезорельефа вершинных поверхностей. На наклонных поверхностях они служат зачатками скальных русел временных водотоков. Роль силикатного карста в развитии гнамм подтверждается относительно более низким валовым содержанием кремнезема в их донных отложениях по сравнению с неизменным гранитом. Данные сканирующей электронной микроскопии скальных пород свидетельствуют о значимой роли биохимического разрушения гранитов, связанного с образованием микробных биопленок. Наряду с гнаммами, в Каркаралинских горах отмечены также и пещеры в гранитах. Наиболее протяженная из них имеет длину до 15 м при высоте потолка до 2 м и состоит из нескольких изометричных полостей, соединенных узкими проходами. Пещеры приурочены к подножиям крутых уступов в верховьях небольших ущелий, радиально расчленяющих склоны массива.

## **ТРАВЕРТИНОНАКОПЛЕНИЕ КАК АККУМУЛЯТИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ КАРСТОВОГО ПРОЦЕССА**

Лукашов А.А.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Москва, Россия, smoluk@yandex.ru*

Аккумулятивные поверхностные карстовые образования сложены травертинами. Значимое травертинонакопление проявляется в формировании натёчных террас на разгрузках карстовых вод, в образовании наплывов, плащей и родниковых бугров на восходящих источниках карстовых вод (преимущественно термальных), в преобразовании пресноводными рифами водотоков в каскады проточных озёр, в цементации рыхлых отложений вторичным CaCO<sub>3</sub>. Травертиновые конструкции Апеннин, Крыма, Кавказа, Памира, Венгрии, Балкан, Турции, Мексики, Ижорского плато, Южного Подмосковья, Китая и Лаоса демонстрируют широкий спектр наземной карстовой аккумуляции.

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ И ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ ПРОЯВЛЕНИЯ ОПОЛЗНЕВЫХ ПРОЦЕССОВ И ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА ШАТОЙСКОЙ МЕЖГОРНОЙ КОТЛОВИНЫ**

Гакаев Р.А.

*Чеченский государственный университет, Грозный, Россия, rustam.geofak@yandex.ru*

Шатойская котловина является частью одноименного оползневого района, одного из трех, находящихся в Чеченской Республике. На склонах котловины развиты простые оползни структурного и контактного срезающего типов, по мере развития переходящие в сложные оползни-потоки. Все оползни современные и чрезвычайно активные. Среди факторов, влияющих на образование и развитие оползней, важнейшую роль играет сейсмичность. Особенно интенсивным развитием характеризуются оползни на западном крыле синклинали, приуроченном к левому борту долины реки Аргун. Большое количество оползней развито в районе населенных пунктов Шатойского оползневого района: Пхамтой, Шерипово, Варанды, Вашиндарой, Рядухой, Борзой, Сюжи, Гуш-Корт и др. Характерным является развитие оползней на склонах с небольшой крутизной. Оползневые смещения в селе Памятой происходят в четвертичных отложениях, представленных суглинками. Стенки срыва составляют от 10-15 см до 50 см. Необходимо также отметить, что для исследуемого района характерно развитие оползней, образование и развитие которых обусловлено воздействием, главным образом, региональных факторов, таких как глинистый состав пород, физико-химические и деформационные особенности пород, обуславливающие их способность к быстрому разуплотнению и разупрочнению, неотектонические движения, донная и боковая эрозия, сейсмичность и гидрометеорологические факторы. Оползни данного района характеризуются большой активностью и поэтому играют важную роль среди современных рельефообразующих процессов.

## ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОПОЛЗНЕВЫХ ЛАНДШАФТОВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Горбунов А.С., Бевз В.Н.

*Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия, gorbunov.ol@mail.ru*

Выявлены некоторые закономерности в распространении оползневых ландшафтов в Воронежской области и установлена их территориальная организация. В качестве основы исследования выступали карты землепользования, ДДЗ, результаты полевых исследований. На первом этапе на их основе была подготовлена карта распространения оползней Воронежской области. Всего в пределах региона было выявлено более 1700 оползней, общей площадью 6217 га, размерами от 0.5 до 49.6 га. На втором этапе работ проводился пространственный анализ распространения оползней по основным морфоструктурным элементам, муниципальным образованиям, оперативно-территориальным единицам. Сопряженный анализ карты распространения оползней с геологической, тектонической и ландшафтной основами позволили выявить некоторые закономерности пространственной организации оползневых форм рельефа по физико-географическим зонам, подзонам, типам и вариантам местностей, тектоническим структурам. На третьем этапе исследования была создана ЦМР и проведен ее морфометрический анализ с выявлением уклонов, экспозиций, высот вершинной и базисной поверхностей, протяженности склонов, глубины эрозионного расчленения, показателей сноса и аккумуляции вещества, продольно-поперечной кривизны, топографического индекса влажности и ряда других параметров. Совмещение полученных моделей с картой распространения оползней способствовало выявлению некоторых новых закономерностей в формировании и распространении оползней в Воронежской области и позволило выявить особые сочетания экологически значимых факторов, предопределяющих образование региональных типов природной среды с динамической нестабильностью склоновых геосистем. Под типами природной среды в данном случае понимается отличающаяся некоторыми характерными чертами совокупность природных условий (абиотических, биотических, социально-экономических), в которых происходит формирование оползней.

## ТИПЫ ЛИТОЛАНДШАФТОГЕНЕЗА ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Михно В.Б., Горбунов А.С., Быковская О.П.

*Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия, gorbunov.ol@mail.ru*

Основной целью исследования является анализ влияния на формирование ландшафтов Центрального Черноземья литогенной основы, которая образована верхними слоями горных пород, входящих в современную кору выветривания, и представлена двумя крупными группами горных пород – карбонатными (мел, мергель, известняк, доломит) и силикатными (песок, песчаник, глина, суглинок, гранит). В ходе исследования установлено, что различия в литологии горных пород Центрального Черноземья предопределяют дифференциацию процессов литоландшафтогенеза, влекущую за собой формирование разнообразных ландшафтов. Поскольку в практическом плане подобные сведения необходимы для решения задач, связанных с территориальным планированием, ландшафтно-экологическим проектированием, обустройством агроландшафтов, совершенствованием системы ООПТ, авторами

была предпринята попытка проведения структурно-генетической классификации литогенной основы ландшафтов Центрального Черноземья на основе принципов сходства физико-химических свойств, генезиса и литологии горных пород. В качестве таксономической системы единиц были использованы отдел – класс – тип – род – вариант – вид литогенной основы. Платформой для проведения классификации послужила карта литогенной основы ландшафтов Центрального Черноземья в масштабе 1:500 000, составленная авторами на основе полевых исследований и данных ДЗЗ. Проведенное исследование подтвердило, что ландшафтообразующая роль литогенной основы проявляется неодинаково: она усиливается при уменьшении таксономического ранга геосистем и ослабевает в пределах крупных единиц дифференциации. На уровне физико-географических районов литогенная основа нередко играет ведущую роль в их обособлении, решающее влияние литогенная основа оказывает также на формирование и обособление локальных ландшафтов: местностей, урочищ и фаций.

## **ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ НА ЛОКАЛЬНОМ УРОВНЕ (НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Кривцов В.А., Водорезов А.В., Комаров М.М.

*Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань, Россия,  
v.krivtsov@365.rsu.edu.ru, a.vodorezov@365.rsu.edu.ru, m.komarov@365.rsu.edu.ru*

Указаны критерии выделения на территории Рязанской области геоморфологических районов, подрайонов, а в пределах последних – местностей. Установлено, что геоморфологические районы представляют собой неоднородные образования, на разных своих участках различающиеся по глубине и густоте эрозионного расчленения, морфологии междуречий, литогенной основе, а также по особенностям проявления современных рельефообразующих процессов, что позволило выделить в их пределах подрайоны – морфологически обособленные участки, имеющие общие для всего района черты рельефа, тип и интенсивность неотектонических движений, тип и интенсивность проявления процессов денудации и аккумуляции в неоген-четвертичное время, тип и генезис субстрата, особенности проявления экзогенных рельефообразующих процессов на разных этапах развития территории. Геоморфологические подрайоны соответствуют наименьшим морфологическим комплексам регионального уровня, формирующимся в пределах относительно небольших морфоструктур, обособившихся в пределах более крупных мезоморфоструктур. Соответствующие морфоструктуры либо испытали неодинаковое по величине поднятие, либо отличались особенностями своего развития в плейстоцене. Геоморфологическая местность – наименьшая единица геоморфологического районирования, обособляемая в пределах геоморфологических подрайонов на основе сходства морфометрических показателей, литогенной основы, морфогенетической структуры, рельефообразующих процессов, в т.ч. антропогенного морфолитогенеза. Схема описания местностей: положение в пределах геоморфологического подрайона; площадь; морфологические особенности и морфометрические показатели; набор морфологических (морфогенетических) элементов и (или) локальных морфологических комплексов; современные рельефообразующие процессы; особенности проявления и масштабы антропогенной трансформа-

ции поверхности, а также тип каждой из местностей в зависимости от особенностей проявления и масштабов антропогенного морфолитогенеза; уникальные (специфические) формы и комплексы форм рельефа (при их наличии).

**КАРТА ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ (ЛАНДШАФТНАЯ)  
КАК ОСНОВА МОНИТОРИНГА ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
(СЕВЕР ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)**

Левина Н.Б., Мешалкин К.А.

*ФГУНПП «Аэрогеология», Москва, Россия, levinanb@yandex.ru*

С начала 90-х годов на севере Западной Сибири в районах распространения вечной мерзлоты специалистами «Аэрогеологии» проводились геоэкологические исследования на территориях нефтегазового освоения. Важный аспект этих работ – оценка устойчивости морфолитогенной основы ландшафтов (природных комплексов) к техногенному воздействию. В докладе рассматривается опыт по сопоставлению ландшафтных карт и карт интенсификации опасных геологических процессов, основанный на дистанционных методах, материалах экологического мониторинга и полевых исследованиях.

**ПРОБЛЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ УЧАСТНИКОВ РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ  
В ФОРМИРОВАНИИ РЕЧНЫХ ДОЛИН И ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ  
ИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Ликутов Е.Ю.

*Калуга, Россия, likotov.evgenij@gmail.com*

Аннотация. Цель работы: выявление и краткое рассмотрение проблем взаимодействий участников рельефообразования и их элементов, а также – некоторых результатов исследований взаимодействий в рельефообразовании. Применены результаты практически всех наших исследований за весь период его научной деятельности и данные литературных первоисточников. Для рассмотрения и получения результатов работы использованы как апробированные методы исследований, так и самостоятельно разработанные (в частности – методика выявления тектонических перекосов земной поверхности). Характерная особенность исследований – применение давно известных методов в необычных, а то и в «неуместных» случаях, что приносит, в свою очередь, необычные результаты, ранее не полученные другими исследователями. Проведёнными исследованиями выявлены следующие проблемы взаимодействий. 1. Установление уровня и подуровня (в ряде случаев – ранга) взаимодействий. 2. Условия возникновения и прекращения взаимодействий. 3. Закономерности прохождения взаимодействий. 4. Причины, критерии, способы оценки результативности взаимодействий. 5. Ассоциации взаимодействий и взаимопереходы внутри них и между ними. 6. Режимы прохождения взаимодействий. 7. Выявление возможностей и разработка программ и методик управления взаимодействиями. Показаны возможности и пути их исследований и решений. При рассмотрении проблем определены связи и взаимодействия – равнозначные с формами и элементами рельефа, процессами и внешними условиями формирования рельефа. Исследования взаимодействий в ходе наших полевых и теоретических работ привели к получению

результатов, которые вряд ли достижимы традиционным изучением строения рельефа лишь с констатациями (выводами) о процессах и связях в рельефообразовании. Результаты исследований проблем взаимодействий позволяют существенно приблизиться к пониманию и установлению сущности рельефообразования, а также – к выработке системы управления рельефообразованием, отличающейся от многочисленных и часто – экологически вредных действий по «покорению» природы коренным свойством: полным и точным учётом и применением свойств и закономерностей естественного рельефообразования.

## **ИЗМЕНЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОГО РЕЛЬЕФА И ПРИРОДА ЗЕМЛИ**

Мысливец В.И.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, myslivets@yandex.ru*

Изменения рельефа Земли происходили со времени образования планеты как в результате внешних воздействий (космических, планетарных, эндогенных, экзогенных), так и в ходе саморазвития планетарной геоморфологической системы. Они оказали большое влияние на возникновение и развитие жизни, на эволюцию географической оболочки. Рельеф, в свою очередь, испытывал воздействие природных факторов.

## **СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЙОНА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ ДОНА**

Пикулик Е.А.<sup>1</sup>, Макеев В.М.<sup>1</sup>, Суханова Т.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Институт геоэкологии имени Е.М. Сергеева РАН, Москва, Россия, elena\_pikulik@bk.ru*

<sup>2</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, tanikamgu@mail.ru*

В статье рассматриваются общие положения и результаты структурно-геоморфологических исследований широкой полосы сопряжения Среднерусской возвышенности и Тамбовской низменности в районе Нововоронежской АЭС (НВАЭС). В рельефе различаются разнотипные по возрасту и генезису поверхности выравнивания, речные террасы и экзогенные геологические процессы. В ходе исследований принимались во внимание абсолютные и относительные высоты поверхностей, их возраст и наличие покровных отложений; исследовались высота террас, мощность циклового аллювия, глубина врезов и другие характеристики, позволяющие оценить амплитуды, скорости и градиенты суммарных и поэтапных тектонических движений. Для таких исследований рассматриваемый район является наиболее подходящим. В рассматриваемом районе право- и левобережья Дона, разделенные высоким уступом, различаются по геоморфологическому и геологическому строению. Правобережье представлено, в основном, денудационным типом рельефа, левобережье – холмистой аккумулятивной равниной. Неоген-четвертичные отложения развиты преимущественно на левобережье. Они врезаны в моноклинально залегающие мезозойско-верхнепалеозойские терригенно-карбонатные отложения. Редуцированный осадочный чехол с перерывом в осадконакоплении залегает на Воронежском докембрийском фундаменте. В долине Дона его поверхность находится на глубине всего 50-80 м. В результате средне- и крупномасштабных (де-

тальных) исследований впервые построена структурно-геоморфологическая карта района Среднего Дона, включающего территорию НВАЭС в радиусе 30 км от РО-1.

## **НОВЕЙШАЯ ТЕКТНИКА БЕЛОМОРСКО-КУЛОЙСКОГО ПОДНЯТИЯ (АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ) ПО СТРУКТУРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИМ ДАНЫМ**

Бондарь И.В.<sup>1</sup>, Бондарь В.В.<sup>2</sup>, Авдоница А.М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Институт физики Земли имени О.Ю. Шмидта РАН, Москва, Россия, bond@ifz.ru*

<sup>2</sup>*Институт геоэкологии имени Е.М. Сергеева РАН, Москва, Россия*

<sup>3</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

Работа посвящена изучению новейшей тектоники Беломорско-Кулойского плато структурно-геоморфологическим методом Макарова В.И. и Макаровой Н.В. В основе данного метода лежит представление о том, что рельеф в новейшее время развивается стадийно. Стадия пенеппенизации и практически полного выравнивания рельефа сменяется стадией поднятия. Вследствие поднятия понижается базис эрозии и пенеппен эродировывает, образуя останцы – поверхности выравнивания. Возраст самой древней поверхности выравнивания в каком-либо районе указывает на время начала поднятия, а количество поверхностей выравнивания – на его интенсивность. Актуальность данного исследования связана с принадлежностью Беломорско-Кулойского плато к приарктическим территориям, которые в последнее время находятся под самым пристальным вниманием всей мировой общественности, претендующей на освоение Арктики. В результате работ была построена карта новейшей тектоники данного района, выявлены особенности развития поднятия в новейшее время.

## **ОЗОВЫЕ ГРЯДЫ КАК МОРФОСТРУКТУРНЫЕ МАРКЕРЫ И ГЕОДИНАМИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ В ОБЛАСТИ ПОКРОВНОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ (ФЕННОСКАНДИНАВСКИЙ ЩИТ) – НОВЫЙ АСПЕКТ РАСПОЗНАВАНИЯ**

Никонов А.А.

*Институт физики Земли РАН, г. Москва, Россия*

Характеризуются типичные внешние и морфоструктурные особенности флювиогляциальных образований в области последнего покровного оледенения на Фенноскандинавском щите на примере трех обширных исследованных участков в северной, центральной и южной областях его российской части. Выявлены главные особенности (системность) распределения линейных флювиогляциальных образований в их соотношении с подстилающим мезо- и макрорельефом: их линейная ориентировка, ее изменения. Особое внимание уделено характеру слагающих гряды отложений, их внутренней структуры и вторичным нарушениям в залегании слоев облекания, т.е. характеристике образований в трехмерном пространстве и, сколько возможно, во времени. По вскрытиям в карьерах, геофизическим профилям и буровым скважинам изучались пликативные и разрывные нарушения в слоистости в процессе накопления и полной дегляциации среды, а также соотношения с подстилающим рельефом и разломными структурами кристаллического фундамента. Благодаря такому подходу, с учетом последовательности процессов, на всех трех охваченных площадях удалось установить

тесную пространственную приуроченность линий (полос) протяжения аккумулятивных озовых тел к линейным впадинам – древним долинам и трещинным и/или разломным зонам в фундаменте. В ряде случаев с этими направлениями совпадали и кинематические характеристики вторичных нарушений внутри самих озовых гряд. Связь указанных нарушений с кинематикой ледникового покрова, ни в его активную фазу, ни в фазу существования «мертвого льда» не прослеживается. Объяснять ее приходится с учетом молодых тектонических подвижек при расколах и сильных землетрясениях во время дегляциации. В ряде случаев обнаруживаются и совпадения с очаговыми областями в послеледниковое время, вплоть до последних тысячелетий. Природа озовых образований обнаруживается не только в виде морфоскульптуры, но и как морфоструктурная, в связи с тектонической жизнью и геодинамическими особенностями Фенноскандинавского кристаллического щита в период дегляциации.

### **ЛЕДНИКОВЫЙ И ВОДНО-ЛЕДНИКОВЫЙ РЕЛЬЕФ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ САМБИЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

Боголюбский В.А., Фузеина Ю.Н., Потапова В.И., Посаженикова В.С., Болысов С.И.,  
Еременко Е.А., Кирякова М.Н., Омельченко Ю.Г.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,  
bogolubskiyv@yandex.ru, fuzeina@gmail.com*

Основная цель исследования – выделение региональных морфологических особенностей комплексов ледникового и водно-ледникового рельефа северной части Самбийского (Калининградского) полуострова и их палеогеографическая интерпретация. Леднику последней балтийской стадии поздневалдайского оледенения принадлежит ведущая роль в формировании междуречных поверхностей большей части территории Самбийского полуострова. Согласно модели ICE-7G\_NA (VM7) В.Р. Пелтье, мощность ледникового щита во время максимума оледенения составляла в изучаемом регионе 600-750 м. Территория находилась в краевой зоне оледенения, что обусловило высокую роль талых ледниковых вод в формировании облика рельефа. Граница поздневалдайского ледника в максимум оледенения проходила по Балтийской гряде в 150 км южнее изучаемого региона. Ледник окончательно отступил с территории около 14 тыс. лет назад. Среди ледниковых форм выделяются конечно-моренные гряды (чаще всего, с дочетвертичным ядром), холмисто-западинная моренная равнина и пологоволнистые поверхности, сложенные преимущественно мореной течения. Различия в морфологии ледниковых форм и комплекса рельефа в целом обусловлены, в том числе, расчлененным доледниковым рельефом. Водно-ледниковый рельеф представлен каналами и ложбинами стока талых ледниковых вод, камами. Полевые работы и интерпретация результатов выполнены участниками экспедиции кафедры геоморфологии и палеогеографии в 2020 году.

### **ДЕФОРМАЦИИ РЫХЛЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА РАЗМЫВАЕМЫХ БЕРЕГАХ САМБИЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

Боголюбский В.А., Кажукало Г.А., Разумовский Р.О.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, bogolubskiyv@yandex.ru*

Деформации в рыхлых отложениях на побережье Самбийского полуострова имеют широкое распространение. Они представлены как складчатыми нарушениями, так и разрывными; отдельно выделяются деформации вспучивания. По генезису деформации делятся на гляцио-, криодислокации и тектонические деформации. Такое разнообразие морфологических и генетических типов предопределено различными факторами, ведущими из которых являются тектоническая активность в регионе, присутствие покровных оледенений и литологический состав отложений. Большая часть гляциотектонических нарушений связана с особенностями строения кровли дочетвертичных отложений, а тектонические нарушения приурочены к разрывным зонам осадочного чехла. Криогенные дислокации имеют повсеместное распространение.

### **РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЕ В ПРОГЛЯЦИАЛЬНЫХ ЗОНАХ: ЕГО СПЕЦИФИКА, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ**

Кедич А.И.<sup>1</sup>, Харченко С.В.<sup>1,2</sup>, Голосов В.Н.<sup>1,2</sup>, Успенский М.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Москва, Россия, kedich22@gmail.com*

<sup>2</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия*

Прогляциальные зоны – это участки непосредственного механического воздействия ледника в максимум похолодания малого ледникового периода и прилегающие одновысотные горные отроги, затем освободившиеся ото льда. Вследствие активных современных климатических изменений подобные зоны расширяются, а интенсивность экзогенных процессов в них возрастает. Основная цель работы – показать важность и перспективы исследований в прогляциальных зонах, в том числе открывающиеся при использовании современных методов. На основе анализа литературы по Альпам и Кавказу и другим горным системам описаны характерные темпы геоморфологических процессов в прогляциальной зоне и ряд современных методов, применяемых в изучении ее рельефа. На примере водосбора оз. Донгуз-Орун в Приэльбрусье проведён расчет индекса связности потоков наносов для выделения зон поступления материала. Использование современных методов открывает принципиально новые возможности при исследованиях прогляциальных зон. Основные процессы, преобразующие рельеф в прогляциальных зонах, – склоновые и флювиальные. Подобные процессы в прогляциальной зоне гораздо более динамичны, нежели на соседних участках, не покрытых ледником в недавнем историческом прошлом: мощные водно-ледниковые потоки активно способствуют развитию флювиальной денудации, а молодые, освобожденные от ледника скальные стенки, подвергаются выветриванию и разрушаются, способствуя формированию обвальных и осыпных форм рельефа в нижней части склона. При сохранении тренда потепления климата ледники продолжают активно отступать, а последствия их таяния станут одним из определяющих факторов рельефообразования в среднегорьях и высокогорьях.

### **ВОЗДЕЙСТВИЕ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ НА РЕЛЬЕФ ДОЛИН ГОР КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

Рудинская А.И., Беляев Ю.Р., Гаранкина Е.В., Беляев В.Р., Гуринов А.Л.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,  
rudinskaya94@gmail.com*

Проведена типизация селевых бассейнов наиболее крупных горных массивов Кольского полуострова (Хибинских и Ловозерских тундр) в зависимости от степени сложности устройства и геоморфологической позиции. По результатам полевого обследования для нескольких типичных селевых бассейнов были составлены геоморфологические схемы в морфогенетической легенде. Установлено, что облик днищ долин исследованных горных массивов в значительной степени преобразован селевыми процессами, конкретные проявления которых находятся во взаимосвязи и зачастую непосредственно обуславливаются соотношением исходного ледникового, эрозийного и тектоно-денудационного рельефа. Типовые формы денудационного селевого рельефа представлены донными врезами глубиной до 10 м и невыдержанными по долине селевыми террасами, аккумулятивные – внутренними зонами аккумуляции и конусами выноса. При этом рельефообразующая деятельность современных селевых потоков сосредоточена главным образом в руслах водотоков и на прилегающих участках днищ долин, в то время как голоценовые селевые потоки формировали обширные конусы выноса, образованные разновозрастными генерациями селевого рельефа.

### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ УМЕНЬШЕНИЯ РЕЧНОГО СТОКА В КРИОЛИТОЗОНЕ**

*Тарбеева А.М., Сидорчук А.Ю.*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, amtarbeeva@yandex.ru*

До последнего времени оценки изменения речного стока по геоморфологическим признакам в криолитозоне не проводились. Это объяснялось тем, что криогенные процессы существенно преобразуют флювиальный рельеф пойм, затрудняя выявление палеорусел. Однако исследования взаимосвязи криогенных и русловых процессов позволили выявить новые морфологические признаки изменения стока, характерные именно для криолитозоны. На основе дешифрирования космических снимков были выявлены четыре признака снижения водности, два из которых – четковидные русла и фрагменты русел в заполненных долинах – характерны для криолитозоны, а еще два – макроизлучины современного русла и большие старицы – хорошо известны в других регионах мира. Анализ распространения выделенных признаков по длине р. Кенкеме в Центральной Якутии позволил подтвердить, что четковидные извилистые русла и долинные мари с фрагментами русел также свидетельствуют о снижении речного стока в этом регионе, так как наблюдаются совместно с известными ранее признаками.

### **ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ОСТРОВА КУНАШИР**

*Шишкин В.С.<sup>1</sup>, Беляев Ю.Р.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>ООО «ИГИИС», Москва, Россия*

*<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, urbel@mail.ru*

В работе приводятся результаты полимасштабного геоморфологического картографирования территории острова Кунашир. Картографирование основано на данных полевой геоморфологической съемки ключевых участков острова, а также дешифрировании спутниковых изображений высокого и сверхвысокого разрешения, сопряженного анализа геологических и топографических карт, морфометрическом анализе цифровых моделей рельефа. Создана общая геоморфологическая карта масштаба 1:200 000 на всю территорию острова, а также карты масштабов 1:75 000 и 1:25 000 – на отдельные его участки. Установлено наличие четырех основных генетических типов рельефа в пределах острова: вулканического, тектоно-денудационного, флювиального и прибрежно-морского. Создана схема геоморфологического районирования острова. Всего выделено 9 геоморфологических районов и 22 подрайона.

30 сентября 2020 года

**СЕКЦИЯ 4. ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА  
В РАЙОНАХ ПРОЯВЛЕНИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ  
И КАТАСТРОФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ФЛЮВИАЛЬНЫЕ СОБЫТИЯ  
В РЕЧНЫХ БАССЕЙНАХ ЮГА СИБИРИ**

Баженова О.И.<sup>1</sup>, Тюменцева Е.М.<sup>2</sup>, Макаров С.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Институт географии имени В.Б. Сочавы СО РАН, Иркутск, Россия, bazhenova@irigs.irk.ru*

<sup>2</sup>*Иркутский государственный университет, Иркутск, Россия, tumencev@irk.ru*

Проведен анализ экстремалий флювиальных процессов в бассейнах Енисея, Ангары, Селенги и Верхнего Амура. Рассмотрены условия и факторы формирования экстремальных флювиальных событий, частота повторения на юге Сибири. Установлена их связь с положительными экстремалиями атмосферного увлажнения. Показано, что во время экстремального события резко (на порядок величин) повышается скорость процессов и объемы перемещаемого вещества, увеличиваются площади поражения. Критериями экстремального флювиального события могут выступать скачкообразный прирост оврагов и возникновение новых оврагов, резкое повышение потерь почв от эрозии на сельскохозяйственных землях, достигающих 100-200 м<sup>3</sup>/га, гибель посевов, сход селевых потоков, разрушение дорог, плотин, мостов и других строений. Годы экстремальных проявлений флювиальных процессов выделялись по многолетним данным о стоке взвешенных наносов по 23 речным бассейнам. Выполнена оценка вклада катастрофических проявлений эрозионно-русловых процессов в перераспределение наносов в бассейнах рек. Особое внимание уделено влиянию эрозии почв и оврагообразованию на водосборах, динамике селевых потоков и наводнений на экологическое состояние бассейновых систем.

**ОПАСНЫЕ И НЕБЛАГОПРИЯТНЫЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ  
НА СЕВЕРЕ КАЛИНИНГРАДСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

Деркач А.А., Еременко Е.А., Болысов С.И., Писцова М.А., Потапова В.И., Авдоница А.М.,  
Журавлев П.Д., Лобачева Д.М., Смирнов А.В., Омельченко Ю.Г.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Москва, Россия, derkach1977@yandex.ru*

В северной части Калининградского полуострова распространены опасные и неблагоприятные экзогенные процессы, среди которых выделяются склоновые, флювиальные, эоловые и биогенные процессы, а также суффозия, заболачивание и подтопление. Основными факторами, влияющими на развитие данных геоморфологических процессов, являются климатические условия, современный рельеф, геологическое и гидрогеологическое строение, а также особенности антропогенного воздействия на территорию. Основная цель – выявить на изучаемой территории наиболее опасные и неблагоприятные экзогенные процессы и формы (элементы) рельефа, к которым они приурочены. Результаты, приведенные в работе, полу-

ны в ходе геоморфологической съёмки севера Калининградского полуострова в январе-феврале 2020 года участниками экспедиции кафедры геоморфологии и палеогеографии.

## **ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ В СВЯЗИ С РЕЗКОЙ ИНТЕНСИФИКАЦИЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ТАМАНСКОГО ПОЛУОСТРОВА**

Гусаков И.Н.<sup>1</sup>, Измайлов Я.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ООО «Поиск», Сочи, Россия, [geotaman@mail.ru](mailto:geotaman@mail.ru)

<sup>2</sup>Сочинское отделение РГО, Сочи, Россия, [izmailov.yakub@mail.ru](mailto:izmailov.yakub@mail.ru)

Территория Таманского полуострова отличается нарастающими темпами хозяйственного освоения. За последние годы построены крупнейшие порты, Керченский мост и другие объекты. Техногенная нагрузка на геолого-геоморфологическую среду переживает бурный рост. Уровень изученности грязевого вулканизма совершенно не отвечает темпам хозяйственного освоения. На полуострове известно более 68 очагов вулканизма. Авторами они исследовались в течение нескольких десятилетий, в основном, в ходе инженерно-геологических съёмок и мониторинга. Установлена многолетняя ритмичность проявления процесса. В последние годы обнаружено несколько новых, ранее неизвестных участков грязевулканической деятельности. Имеются факты застройки таких участков, проведения через них дорог, трубопроводов и т.д. Проектные и строительные организации часто не имеют информации о границах вулканов и их активности, или игнорируют такие сведения. Поставлены задачи дальнейшего их исследования.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИ РАЦИОНАЛЬНОМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

Казьмин С.П.

Западно-Сибирское отделение Института леса имени В.Н. Сукачёва СО РАН –  
филиал ФИЦ КНЦ СО РАН, Новосибирск, Россия, [s\\_kazmin@ngs.ru](mailto:s_kazmin@ngs.ru)

Юго-восток Западной Сибири представляет собой территорию, испытывающую разнообразие техногенные воздействия на природную среду, преобразующие естественные ландшафты и порождающие в них отрицательные сдвиги. Здесь подтопление населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий и лесных массивов негативно отражено на жизнедеятельности человека. Реальные оценки состояния и прогноза изменений компонентов окружающей среды региона, в том числе при антропогенном влиянии, могут быть получены лишь на основе строго научных данных и заключений о структурных особенностях и динамике природной среды. Геолого-геоморфологические условия территории являются вещественным фундаментом естественного ландшафта. Рельеф и слагающие его геологические образования представляются первичной предпосылкой к изучению природной среды и являются основой рационального природопользования. Результаты тематических и мониторинговых исследований экологического содержания на юго-востоке Западной Сибири послужили основанием для написания представленной статьи.

# ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА РАЗВИТИЕ ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ДОЛИНЕ Р. БОЛ. БЕЛОЙ (ВЕРХНЕЕ ПРИАНГАРЬЕ)

Опекунова М.Ю.

*Институт географии СО РАН, Россия, Иркутск, opek@mail.ru*

В статье рассмотрены особенности развития эрозионно-аккумулятивных процессов во время прохождения катастрофических паводков 2019 года на реках Иркутской области бассейна р. Ангары (на примере р. Бол. Белая). Полевые исследования проводились в рамках программы мониторинга динамики и развития пойменно-русловых комплексов и береговых деформаций на реках Верхнего Приангарья. На основе сочетания морфодинамических русловых типов предварительно определены основные типы, степень взаимодействия паводочных вод и пойменно-русловых комплексов на различных участках. Выявлены скорости отступления берегов за период прохождения паводка, в среднем они составили 2 м. Процессы разрушения береговых уступов – обваливание и осыпание характерны для супесчаных отложений, слагающих верхнюю часть поверхностей пойм. Наиболее динамичные участки разрушения берегов соответствуют вогнутым частям излучин русла. Отмечено, что наличие линейных объектов инфраструктуры (дорог) в пределах пойменных массивов часто провоцировало усиление скоростей потоков, увеличение объемов переносимого материала, а также формирование аккумулятивных форм рельефа, которые в дальнейшем могут препятствовать водообмену между русловыми и пойменными потоками, а также служить дополнительным фактором развития негативных для человека процессов, которые могут повлечь разрушение объектам хозяйственной деятельности, либо нанести им существенный урон.

## ТИПИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ ПО ОСОБЕННОСТЯМ РАЗВИТИЯ ФОРМ ЛИНЕЙНОЙ ЭРОЗИИ

Павловский А.И.<sup>1</sup>, Галкин А.Н.<sup>2</sup>, Шершнева О.В.<sup>1</sup>, Моляренко В.Л.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*УО «Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины»,*

*Гомель, Беларусь, aipavlovsky@mail.ru,*

<sup>2</sup>*УО «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»,*

*Витебск, Беларусь, galkin-alexandr@yandex.ru*

Выполнено типологическое районирование территории Беларуси по комплексу классификационных признаков (15 параметров), что позволило выделить четыре типа земель по особенностям развития форм линейной эрозии. Высокий энергетический потенциал рельефа этих территорий необходимо учитывать при любых хозяйственных мероприятиях, так как нарушение сложившегося равновесия часто приводит к интенсивному развитию новых и омоложению старых эрозионных форм. На основании сложившихся природно-хозяйственных условий и особенностей пространственной дифференциации форм линейной эрозии проведен анализ эрозионного потенциала территории Беларуси. По потенциальным возможностям развития линейной эрозии на основе анализа природно-хозяйственных характеристик можно выделить три класса земель. I класс, это территории с высоким потенциалом развития современной линейной эрозии. Этот класс земель приурочен к краевым леднико-

вым комплексам центральной Беларуси, Мозырской возвышенности, Могилевской и Горецкой равнинам. II класс земель имеет низкий и средний потенциал развития современной линейной эрозии. К этому классу относятся сильно денудированные краевые комплексы в пределах равнин Предполесья, а также краевые ледниковые возвышенности Белорусского Поозерья. III класс земель характеризуется отсутствием потенциала развития современной линейной эрозии. Он включает значительные площади в Белорусском Полесье, низинные и равнинные участки на северо-западе и севере республики.

**РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ  
КАТАСТРОФИЧЕСКОГО ПОДПРУЖИВАНИЯ БУРЕЙСКОГО  
ВОДОХРАНИЛИЩА (ДЕКАБРЬ 2018 г.) И ПРОГНОЗ ИХ ДЕЙСТВИЯ**

Ликутов Е.Ю.

*Калуга, Россия, likutov.evgenij@gmail.com*

Вызвавшее справедливый общественный резонанс катастрофическое подпруживание Бурейского водохранилища в 73 км ниже пос. Чекунда, опасность его для жителей близлежащих населённых пунктов на р. Бурей и для Бурейской ГЭС, различные суждения о природе его, вызвавшего его катастрофического смещения грунтовых масс на левом борту долины р. Бурей и связанного с ним уничтожения растительного покрова вызвали необходимость его исследований. Цели исследований стали ясны сразу после первых известий о рассматриваемом катастрофическом явлении: 1) определить меры (способы) ликвидации плотины и восстановления функционирования вдхр – не только действенные, но и безопасные, прежде всего – в предотвращении повторных подобных катастроф; 2) разработать прогноз развития рельефа и возможностей повторных катастрофических явлений на исследуемой территории и сопредельных с ней. Первые их результаты изложены в обращении автора главам администраций Хабаровского края и Амурской области от 13.01.2019. Материалы исследований: данные первоисточников как фактического материала, так и геоморфодинамических и геологических закономерностей. Основные методы исследований: системный анализ взаимодействий рельефа, рельефообразующих процессов, внешних условий формирования рельефа, действия связей между ними, анализ космических снимков, морфометрический анализ, геоморфодинамический синтез. Установлено преобладающее действие (очередность – во времени) тектонических, сейсмических, ударных+обвальных (преимущественно), осыпных и оползневых (подчинённо) процессов. Генезис этой геоморфосистемы – сложный: оползнево-осыпно-сейсмогенно-ударно-обвальный, в основных своих чертах – сейсмогенно-ударно-обвальный, и возникшее рассматриваемое явление – сейсмогенный обвал (сейсмообвал), а не оползень (именно – в основных чертах) и уж тем более – не цунами.

## **РАЗРУШЕНИЕ СРЕДНЕВЕКОВЫХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ СИЛЬНЫМИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯМИ В АК-ТЕРЕКСКОМ АИЛЬНОМ ОКРУГЕ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ИССЫК-КУЛЬСКОЙ ВПАДИНЫ, ТЯНЬ-ШАНЬ**

*Стрельников А.А.<sup>1</sup>, Абдиева С.В.<sup>2</sup>, Корженков А.М.<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Институт физики Земли имени О.Ю. Шмидта Российской академии наук (ИФЗ РАН),  
Москва, Россия, aas@ifz.ru, korzhenkov@ifz.ru*

*<sup>2</sup>Институт коммуникаций и информационных технологий КРСУ,  
Бишкек, Кыргызстан, elma-kg@mail.ru*

Впервые обнаруженные разрушения крупных археологических памятников VI-XII вв. н.э. свидетельствуют о неполной археологической и сейсмической изученности региона и, соответственно, о возможной неверной оценке сейсмической опасности в Алабаш-Конуролёнгской впадине, расположенной на юго-западе Иссык-Кульской котловины между горами Дувана и хребтом Терской Ала-Тоо. Целью исследовательской работы было изучение последствий сильных исторических сейсмических событий, выявление нарушений целостности археологических построек, оценка силы землетрясений, эпицентральных зон и времени возможных повторных сейсмических событий в данном регионе. Для поиска археологических памятников была проведено изучение детальных космических снимков территории Алабаш-Конуролёнгской впадины, а затем была проведена аэрофотосъемка с помощью квадрокоптера оснащенного камерой высокого разрешения и лазерным дальномером. В результате проведенных полевых исследований был получен детальный рельеф исследуемой местности, а также обнаружен, древний комплекс, расположенный на южном склоне гор Дувана. Позже, при непосредственном полевом изучении территории выяснилось, что это сооружение, расположенное на сеймотектоническом уступе, разрушено и частично поглощено компенсационным грабеном. По всей видимости, в период существования комплекса в VII-IX вв. (?) произошло сильное ( $I_0 \geq 9$  баллов) землетрясение. В Алабаш-Конуролёнгской впадине имеются и другие археологические памятники различного возраста, несущие на себе следы сильнейших сейсмических воздействий, изучение которых может помочь продлению сейсмического каталога вглубь веков, а также способствовать более точной оценке сейсмической опасности района воздымающихся в настоящее время поднятий – адыров (предгорий) хребта Терской Ала-Тоо.

## **ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ОВРАЖНОЙ ЭРОЗИИ В ГОРОДАХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ АНГОЛЫ**

*Беляев Ю.Р., Гуринов А.Л.*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, yrbel@mail.ru*

В работе приводятся результаты основанного на дешифрировании разновременных спутниковых изображений высокого и сверхвысокого разрешения исследования скоростей роста оврагов на урбанизированных территориях северо-восточной Анголы. Установлено наличие более полутора сотен оврагов в пределах четырех крупнейших городов провинций Лунда Суль и Лунда Норте. Большая часть оврагов сформировалась после 1995-98 годов в

связи с направленным увеличением площади урбанизированных территорий и численности населения на завершающей стадии и после окончания гражданской войны. Густота овражной сети урбанизированных территорий превышает таковую для естественных условий на 2-3 порядка. Максимальные зафиксированные скорости роста отдельных оврагов составили до 1100 м/год, а среднемноголетние скорости роста оврагов в отдельных случаях достигают 350 м/год.

1 октября 2020 года

**СЕКЦИЯ 6. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

**«РАДИКАЛЬНОЕ КРАЕВЕДЕНИЕ» В ГЕОМОРФОЛОГИИ:  
ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ СУБРЕЛЬЕФА ЕВРОПЫ**

Неходцев В.А.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,*

<sup>2</sup>*АО «Издательство „Просвещение“», Москва, Россия, baban.n@mail.ru*

Данная работа посвящена использованию нетрадиционных методов в изучении «рельефа» подземных полостей (субрельефа), их признанию и допустимости в различных областях геоморфологии, а также возможному их сочетанию с уже широко применяемыми методами исследования в данной научной области. Особенностью изучения субрельефа является то, что значительная часть источников информации не является научно формализованной и продуцируется представителями неформальных субкультур и краеведов. Несмотря на это, в настоящее время уже накоплен позитивный опыт взаимодействия научных, туристических и производственных организаций с «городскими исследователями», спелеологами и спелестологами, позволивший не только предотвратить некоторые техногенные аварии, но также оптимизировать подземную инфраструктуру, организовать солидный ряд туристических объектов. Наиболее значимыми прикладными исследованиями в данной области, проводимыми энтузиастами, являются исследования подземных каменоломен (заброшенных шахт), подземных водотоков (рек, заключенных в коллектор), а также работы, направленные на развитие туризма как в природных, так и в рукотворных подземных полостях. Настоящая работа посвящена акценту на нетрадиционные методы в изучении «рельефа» подземных полостей, их признанию и допустимости в различных областях геоморфологии, а также возможному их сочетанию с уже широко применяемыми методами исследования.

**ОБСТАНОВКИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ И ИСТОЧНИКИ НАНОСОВ  
В ДЕЛЬТЕ СЕЛЕНГИ**

Захарова Э.Д., Беляев В.Р., Харченко С.Р.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*Москва, Россия, ellina1997zahar@gmail.com*

Дельта реки Селенги является самой крупной пресноводной лопастной дельтой в мире. Эта река поставляет более половины стока воды и наносов в озеро Байкал. Дельта является геохимическим фильтром на границе раздела река-озеро, аккумулируя наносы, тяжелые металлы и прочие загрязнители. Задачей данного исследования является выяснение механизма осадконакопления в дельте Селенги на дельтовых геоморфологических позициях в разные периоды водности. В качестве ключевых участков выбраны высокая пойма, заводи и старичные озера Ханжеевское и Хлыстов Затон на высокой пойме. С помощью анализа гранулометрического состава осадков аллювиальных фаций озер, заводей, стариц, поймы, стрелени и взвешенного вещества, отобранного непосредственно из дельтовых протоков, удалось

охарактеризовать динамику осадконакопления. Для обнаружения источников наносов использован метод геохимического фингерпринтинга. Определено, что основными источниками наносов для формирования рассмотренных осадочных фаций служили размывы пойменных берегов основного русла в нижнем течении Селенги и сток взвешенных наносов из верхних звеньев флювиальной сети бассейна.

## **МОНИТОРИНГ СОВРЕМЕННОЙ АККУМУЛЯЦИИ АЛЛЮВИЯ В ПРЕДЕЛАХ ПОЙМЫ Р. ОКИ В ЕЕ СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ**

Воробьев А.Ю., Кадыров А.С.

*Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина,  
Рязань, Россия, a.vorobyov90@mail.ru*

В 2014-2019 гг. были проведены экспериментальные исследования аккумуляции аллювиальных осадков в пойме реки Оки в ее среднем течении. Использовались седиментационные ловушки – сборники аллювия, закреплявшиеся каждый год перед половодьем в пределах прирусловой поймы, на участках берегов относительно прямолинейного и меандрирующего русла и на генерациях рельефа в центральной и притеррасной пойме среднего гипсометрического уровня. После половодья производился отбор свежего наилка с ловушек. Мощность его слоя на низкой прирусловой пойме колебалась от 1 мм до 60 мм в зависимости от положения ловушки и от года исследований, а в пределах центральной, более высокой поймы – от 0,1 мм до 3,6 мм. Гранулометрический анализ отложений на ловушках низкой поймы (ситовой и пипеточный методы) выявил преобладание аккумуляции мелкого и тонкого песка, а также крупноалевритовых осадков. В центральной пойме во время половодья 2018 года, единственного года за период исследований с половодьем на уровне верхнего интервала руслоформирующих расходов, отлагались преимущественно алевритовые частицы.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТСТУПАНИЯ БЕРЕГОВ Р. ОКИ С ПОМОЩЬЮ СЛОЖНЫХ И ПРОСТЫХ РЕПЕРОВ**

Воробьев А.Ю., Кадыров А.С.

*Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина,  
Рязань, Россия, a.vorobyov90@mail.ru*

В целях мониторинга динамики боковой эрозии русла р. Оки в ее среднем и нижнем течении в период 2014-2019 гг. проводились экспериментальные исследования с помощью реперов двух видов. Простые реперы (эрозионные штифты) и сложные реперы собственной конструкции были установлены на активных береговых откосах меандрирующего и прямолинейного окского русла. С помощью простых реперов оценивалась скорость отступления пойменной бровки, которая была наибольшей на нижних крыльях излучин Оки и составляла до 2 м в год (усредненное значение на 60-метровый участок берега). Посредством сложных реперов с 2017 года оценивался вклад непосредственного волнового воздействия половодного потока на эрозию откосов, наблюдались изменения их профиля, а также вычислялся объем перемещенных материалов. В 2018 году фиксировался сильный размыв откосов на фоне затопления поймы среднего уровня, на отдельных участках при образовании фестонов

и изменениях контуров русла Оки были перемещены сотни кубометров почвогрунтов. В остальные годы исследования, которые были маловодными, значительную роль в боковой эрозии берегов Оки играли антропогенные и склоновые рельефообразующие процессы.

### **ЛАТЕРАЛЬНЫЙ ПЕРЕНОС $^{137}\text{Cs}$ В АГРОЛАНДШФТАХ БАСЕЙНА Р. КОСТИЦА (БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

Линник В.Г.<sup>1</sup>, Иваницкий О.М.<sup>1</sup>, Соколов А.В.<sup>1,2</sup>, Мироненко И.В.<sup>3</sup>,  
Борисов А.П.<sup>1</sup>, Федин А.В.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН,  
Москва, Россия, linnik@geokhi.ru*

<sup>2</sup>*Институт проблем передачи информации им. А.А. Харкевича РАН, Москва, Россия*

<sup>3</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

<sup>4</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия*

Для модельного участка бассейна р. Костица на основе данных цифровой модели местности (ЦММ) построено векторное поле для моделирования латерального переноса  $^{137}\text{Cs}$  «чернобыльского» происхождения. Данные по загрязнению почвы  $^{137}\text{Cs}$  получены в результате аэрогаммасъемки (АГ), проведенной в 1993 г. Для контроля векторного поля латерального переноса на агрокатене «Костица» в 2017 г. были отобраны пробы в трех склоновых позициях. По данным АГ, вниз по склону наблюдается выраженный тренд возрастания загрязнения  $^{137}\text{Cs}$ . Это подтверждается данными отбора проб: средняя концентрация  $^{137}\text{Cs}$  в пахотном слое нарастает вниз по склону и, соответственно, равна в верхней части агрокатены 14,4 Бк/кг, в средней – 15,4 Бк/кг, в нижней – 15,8 Бк/кг. Плотность загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  в направлении латерального переноса составила, соответственно, 9,94, 8,4 и 8,55 кБк/м<sup>2</sup>. Аномальность полученных значений (максимум  $^{137}\text{Cs}$  в верхней части склона) может быть следствием пространственного варьирования среднего объемного веса в почве (соответственно 1,72, 1,67, 1,82 г/см<sup>3</sup>) и вероятного неравномерного выпадения  $^{137}\text{Cs}$  в 1986 г. Латеральный перенос в пределах агрокатены выражен довольно слабо и значительно варьирует по пространству, что, вероятно, связано с одновременным сочетанием таких факторов как северная экспозиция и короткая протяженность склона.

### **О ЗАПАСЕ ЦЕЗИЯ-137 В ПАХОТНОМ ГОРИЗОНТЕ НА ВОДРАЗДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ БАСЕЙНА РЕКИ СУХОЙ ОРЛИЦЫ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ ОПОРНОГО ЗНАЧЕНИЯ ЦЕЗИЯ-137**

Трофимец Л.Н.<sup>1</sup>, Паниди Е.А.<sup>2</sup>, Чаадаева Н.Н.<sup>1</sup>, Тяпкина А.П.<sup>1</sup>, Санкова Е.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева,  
Орёл, Россия, trofimetc\_l\_n@mail.ru*

<sup>2</sup>*Санкт-Петербургский государственный университет,  
Санкт-Петербург, Россия, panidi@ya.ru*

Цель работы – установить возможность отбора проб почвы на цезий-137 в пределах 0-25 см без ущерба для потери информации при установлении опорного значения активности (запаса) цезия-137 на сельскохозяйственном поле. Обосновывается необходимость установ-

ления опорного значения удельной активности цезия-137 (при оценке потерь почвы радиоцезиевым методом) на блочных повышениях водораздельных участков в пределах конкретного поля. По результатам гамма-спектрометрического анализа проб почвы, отобранных по-слойно на опорной площадке, расположенной на распахиваемом склоне южной экспозиции в бассейне реки Сухая Орлица, сделан вывод о возможности принятия опорного значения удельной активности цезия-137 в слое, ограниченном глубиной залегания пика активности (плужной подошвой). Запас цезия-137 глубже пика на блочных повышениях не превышает 5 %.

## **МОНИТОРИНГ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА МЕЖГОРНЫХ КОТЛОВИН ТУВЫ**

Самбуу А.Д.<sup>1</sup>, Аюнова О.Д.<sup>1</sup>, Монгуш Б.С.<sup>1</sup>, Монгуш Ш.В.<sup>2</sup>, Дугержаа Ч.Ш.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН,*

*Кызыл, Россия, sambuu@mail.ru*

<sup>2</sup>*Тувинский государственный университет, Кызыл, Россия*

К настоящему времени разработаны научно-методические основы дистанционного почвенного мониторинга. Исследование почвенных процессов является частью геосистемного мониторинга и осуществляется преимущественно дистанционными методами в комплексе с наземными исследованиями. Для ряда регионов нашей страны использование результатов многолетних аэрокосмических и наземных исследований динамики увлажнения, засоления, эрозии почв и ряда других процессов позволило установить основные дешифровочные их признаки, обосновать требования к фотоизображениям и в итоге получить новую научную информацию. Оценка природно-антропогенной трансформации типологического разнообразия почвенного покрова межгорных котловин Тувы проведена на основе крупномасштабных карт, созданных по материалам дешифрирования космических снимков. Созданные при помощи дистанционных данных, границы и информационное содержание почвенных контуров могут использоваться в качестве контролируемых показателей при создании схем почвенно-экологического мониторинга. Целью работы является разработка методических положений дистанционного мониторинга почвенного покрова степных котловин Тувы, которые отличаются спецификой почвообразования, связанной с комплексом природных условий, и в то же время они имеют много общего в системе их хозяйственного использования.

## **ИДЕНТИФИКАЦИЯ И СОПОСТАВЛЕНИЕ ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕН – ГОЛОЦЕНОВЫХ РЕЛИКТОВ В РАЗРЕЗАХ И РЕЛЬЕФЕ БОРИСОГЛЕБСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ**

Лобков В.А.<sup>1</sup>, Гаранкина Е.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

<sup>2</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия,  
vasya.lobkov.98@mail.ru, evgarankina@gmail.com*

На междуречьях центральной части Русской равнины широко распространены реликтовые формы микрорельефа, сформировавшиеся в поздне- и постледниковых условиях. К ним относятся палеокриогенные и палеоэрозионные формы. Часть из них экспонирована на

дневной поверхности, часть относится к погребенному рельефу. Целью исследования является идентификация реликтовых морфоскульптур в современном рельефе и разрезах отложений, слагающих северо-восточный макросклон Борисоглебской возвышенности. Для выявления реликтовых форм микрорельефа на ключевом участке «Поклоны» (Ярославская область, Ростовский район) применены дистанционные и контактные методы исследований. Проанализированы данные разновременных космоснимков субметрового разрешения, а также детальных ортофотопланов и ЦММ разрешением 10 см, построенных по аэрофотосъемке с БПЛА. Произведено макроморфологическое описание текстурных и структурных характеристик 21 разреза на площади более 3 га. Выявленные неоднородности поверхностных отложений прослежены на протяжении более чем 1 пог.км в последовательных перпендикулярных срезам до 3 м глубиной. Методом каппаметрии измерена магнитная восприимчивость вмещающих пачек отложений и материала заполнения реликтовых структур. В результате дешифрирован ряд форм реликтового микрорельефа, выраженных в современной топографии и/или погребенных (криогенный пятнистый и полигональный рельеф, ложбинный рельеф), определены геологическое строение ключевого участка на глубину до 3 м, литологические свойства, магнитная восприимчивость и, предварительно, генезис основных пачек отложений и заполнений реликтовых структур, выявлены и прослежены в пространстве погребенные формы, а также определена их связь с современным ландшафтом территории.

**ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОРНЫХ ЛАНДШАФТОВ  
НА АКТИВИЗАЦИЮ ЭРОЗИОННЫХ И СЕЛЕВЫХ ПРОЦЕССОВ:  
КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА НА ПРИМЕРЕ МАЛОГО ВОДОСБОРА  
В БАССЕЙНЕ Р. МЗЫМТЫ**

Успенский М.И.<sup>1</sup>, Харченко С.В.<sup>1,2</sup>, Голосов В.Н.<sup>1,2</sup>, Шварев С.В.<sup>2,3</sup>, Кедич А.И.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, har4enkkoff@yandex.ru*

<sup>2</sup>*Институт географии РАН, Москва, Россия*

<sup>3</sup>*Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Москва, Россия*

Антропогенная активность играет большую роль в перераспределении вещества и трансформации рельефа в осваиваемых горах. В России наиболее яркий пример такого освоения – подготовка сочинской Олимпиады-2014 и продолжающееся до сих пор строительство спортивных и сопутствующих объектов. Деятельность человека приводит как к изменению набора геоморфологических процессов, так и к изменению (обычно, усилению) их темпов. В данной работе на примере малого водосбора в бассейне р. Мзымта (Краснодарский край) количественно оценена интенсивность денудации, подстегнутой антропогенно. Оценка базируется на сравнении разновременных (2006 и 2019 гг.) моделей высот, геодезической их привязке, дешифрировании по космическим и аэрофотоснимкам типов подстилающей поверхности на два временных среза, анализе многолетней изменчивости режима осадков. Установлено, что на рассматриваемом малом водосборе за 13 лет было вынесено не менее  $660 \pm 150$  тыс. м<sup>3</sup> наносов, что соответствует темпам денудации на всем водосборе 1,5-2 м за этот срок. Вероятно, это связано с увеличением площади водосбора по меньшей мере на 13 % и средне-

взвешенного коэффициента стока на 75-80 %. В днище вреза, углубление которого с 2006 г. местами превысило 25 м, отмечаются признаки как активной эрозионной работы, так и периодических селей, в то время как по данным метеостанции пос. Красная Поляна нет никакого статистически значимого увеличения частоты стокоформирующих осадков.

## **АНТРОПОГЕННАЯ АКТИВИЗАЦИЯ ЭОЛОВОГО МОРФОЛИТОГЕНЕЗА НА ЗИМНЕМ БЕРЕГУ БЕЛОГО МОРЯ (ПО ДАННЫМ ГЕОРАДИОЛОКАЦИОННОЙ, DGPS И БПЛА СЪЕМОК)**

Гуринов А.Л., Луговой Н.Н., Репкина Т.Ю.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, gurinov.artem@gmail.com*

Уровень антропогенной нагрузки на побережье Арктики (в т.ч. и на берегах Белого моря) заметно возрос в последние столетия (Романенко, 2007, Бредихин и др., 2020), что нашло отражение в активности эоловых процессов: на берегах Белого моря возникают песчаные антропогенные пустыни. Строение и динамика рельефа таких пустынь не одинаковы на разных участках и зависят от особенностей естественных условий и специфики антропогенной нагрузки. Цель исследования – выявление закономерностей антропогенной трансформации эолового морфолитогенеза на Зимнем берегу Белого моря. Выявлены типичные для района комплексы форм рельефа и отложений, связанных с определенными видами антропогенного воздействия. Необходимое условие активизации эоловых процессов - нарушение дерново-почвенного покрова, провоцирующее дефляцию в месте нарушения и аккумуляцию песка на других участках. Применение DGPS, БПЛА и георадиолокационной съемки позволило охарактеризовать особенности строения эолово-антропогенных отложений и приблизиться к количественной оценке масштабов антропогенной трансформации эолового морфолитогенеза.

## **КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РЕЛЬЕФА БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ ПО РАЗНОВРЕМЕННЫМ ТРЁХМЕРНЫМ ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ АНАПСКОЙ ПЕРЕСЫПИ)**

Другов М.Д.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, midrug@gmail.com*

Проанализированы изменения эолового рельефа Анапской пересыпи по материалам воздушного лазерного сканирования всей пересыпи (2013 и 2015 гг.) и съёмки с беспилотных летательных аппаратов её отдельных участков (2019 г.). Съёмки выполнялись при финансовой поддержке РФФИ (проект №18-05-00333) в ходе выполнения инициативных исследовательских проектов под руководством В.В. Крыленко. Для создания карт динамики был выбран участок на северо-западе Анапской пересыпи, в пределах которого хорошо выражен фронтальный дюнный вал. По полученным данным были построены цифровые модели рельефа (ЦМР) за каждый год и путём попиксельного вычитания одной из другой получены разностные ЦМР. Также, оценка изменений рельефа осуществлялась путём автоматизированно-

го анализа смещения структурных линий. Для выбранного района по ЦМР за каждый год строилась сеть поперечных профилей, на которых по разработанной автоматизированной методике выделялись структурные линии фронтального дюнного вала: гребень и тыловой шов наветренного (мористого) склона. Для каждого профиля вычислялась скорость смещения гребня и тылового шва наветренного склона, что позволило создать карты скоростей смещения фронтального дюнного вала исследуемого участка. Путём совместного анализа разностных ЦМР, карт смещения вала и поперечных профилей на исследуемом участке было выявлено четыре основных типа динамики дюнного рельефа: а) фронтальный дюнный вал остаётся неподвижным; б) наветренный склон вала стабилен, на подветренном происходит аккумуляция материала; в) денудация на наветренном склоне вала, подветренный склон стабилен; г) денудация на наветренном склоне вала, аккумуляция на подветренном. На основе этой классификации были составлены карты динамики дюнного рельефа участка Анапской пересыпи.

### **ГЕОМОРФОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛАНДШАФТНЫХ МЕСТОПОЛОЖЕНИЙ СРЕДСТВАМИ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: ОПЫТ, ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ**

Колбовский Е.Ю.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, kolbowsy@mail.ru*

На примере двух ключевых участков (горного – Аргунский заповедник – и равнинного – территория Ярославской области) предпринята попытка использовать современные методы полуавтоматизированной сегментации рельефа для задач прогнозного картографирования морфолитогенной основы ландшафтов – так называемых ландшафтных местоположений. Проведенное апробирование алгоритмов, реализованных в программных комплексах SAGA и ARCMAP, позволило выявить определенные тренды их разработки и усовершенствования, вызванные стремлением отобразить стационарные и гециркуляционные свойства природных ландшафтов, предложить разные инварианты состава и взаимодействия ландшафтообразующих факторов, перейти от первоначальных «локально-объектных» классификаций к классификациям, учитывающим «соседство» на профиле, и далее – к паттернам, учитывающим «окрестности» и взаиморасположение форм. Использование «нечетких множеств» позволило преодолеть «жесткость» градиентных значений факторных переменных, «плавающая» размерность расчетного окна вместе с многоэтапностью алгоритма дали возможность учитывать несколько иерархических (масштабных) уровней дифференциации земной поверхности.

## СТАТИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РАСПОЗНАВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ РЕЛЬЕФА ПО ДИСТАНЦИОННЫМ ДАННЫМ

Харченко С.В.<sup>1,2</sup>

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

*<sup>2</sup>Институт географии РАН, Москва, Россия, [har4enkoff@yandex.ru](mailto:har4enkoff@yandex.ru)*

В статье рассматривается общая тенденция на цифровизацию наук о Земле, в частности, геоморфологии. Очередной импульс этого процесса связан с прогрессом в вычислительной технике, методах многомерной классификации (в особенности, использования для этого нейронных сетей) и доступностью цифровых данных о морфологии рельефа. Приведены опубликованные примеры классификации рельефа в крупном-среднем масштабах для Шпицбергена и хр. Брукс (Аляска), а также в мелком масштабе для нескольких участков в Центральном и Западном Китае. В обоих случаях точность распознавания экспертно установленных геоморфологических границ составила порядка 80-90 % и выше. Причем, эта точность сильно изменчива в отношении некоторых типов поверхностей (она оказалась низкой для поиска границ коренных и коллювиальных склонов – в первом случае, и границ областей развития перигляциальных форм – во втором), что дает возможность внимательнее присмотреться к выбору набора переменных, потенциально отражающих искомые различия, а также качеству и детальности исходных ЦМР и других данных.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГИС ДЛЯ АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ РЕЛЬЕФА НА КЛИМАТ ГОРОДОВ

Торбенко А.Б., Галкин А.Н.

*Витебский государственный университет имени П.М. Машерова,*

*Витебск, Беларусь, [torbenko\\_a@mail.ru](mailto:torbenko_a@mail.ru)*

Рельеф является климатообразующим фактором, влияющим на распределение основных метеорологических показателей, таких как температура воздуха, количество осадков, направление ветра и пр. Это в полной мере касается и городских территорий. Используя стандартный набор инструментов геоинформационных систем, возможно проводить анализ климатических условий на территории городов. Примером такого анализа является попытка исследовать особенности динамики метеопараметров для различных районов г. Витебска на уровне мезоклимата и проследить влияние рельефа на формирование этих различий. На основе цифровой модели рельефа города были построены карты экспозиции и крутизны склонов, которые в значительной степени определяют внутригородские различия метеорологических характеристик. Совмещение этих карт с цифровой моделью рельефа позволило выделить основные орографические элементы города и территории, обладающие на наш взгляд особыми мезоклиматическими условиями (плакоры, долины рек, котловины и склоны четырех экспозиций). Основываясь на анализе данных систематических метеонаблюдений на территории города, можно утверждать, что выделенные местоположения действительно характеризуются закономерными различиями метеоусловий.

1 октября 2020 года

**СЕКЦИЯ 8. СИМПОЗИУМ ИМЕНИ ПРОФЕССОРА О.К. ЛЕОНТЬЕВА: БЕРЕГОВАЯ  
ЗОНА, ДНО МИРОВОГО ОКЕАНА И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА**

**НАУЧНЫЕ ЗАСЛУГИ О.К. ЛЕОНТЬЕВА**

Мысливец В.И., Антонов С.И.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, myslivets@yandex.ru*

О.К. Леонтьев – крупный отечественный ученый-географ. В 2020 году исполнилось 100 лет со дня его рождения. Он – один из основоположников науки о геоморфологии берегов, геоморфологии дна океана, физической географии океана; в круг его интересов входила планетология. В настоящей работе содержится обзор основных научных достижений О.К. Леонтьева.

**СОВРЕМЕННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ РЕЛЬЕФА ДНА ОКЕАНА И  
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАЗВАНИЯ ФОРМ ПОДВОДНОГО РЕЛЬЕФА**

Турко Н.Н.

*Геологический институт РАН, Москва, Россия, nnturko126@yandex.ru*

Рассматривается современный этап картографирования дна Мирового океана с различной детальностью исследований. Создание карты всего Мирового океана для изучения глобальных океанологических, геологических и тектонических процессов осуществляется программой Международной Генеральной батиметрической картой океанов (ГЕБКО). Подкомитет ГЕБКО по географическим названиям форм подводного рельефа является международным экспертным сообществом, составляющим Словарь географических названий (Газетир ГЕБКО). С 2003 г. ГЕБКО существует как цифровая модель рельефа (ЦМР), синтезируя характерные для океана разнородные данные. Созданный программой ГЕБКО и Ниппон Фондейшн (Япония) проект Seabed 2030 ставит задачей картирование океана с детальностью, позволяющей выявить все формы подводного рельефа линейными размерами более 100 м. Экспорт ЦМР в различных форматах позволяет использовать ее в геоинформационных системах (ГИС). Одной из проблем является использование названий в связи с нерешенными проблемами взаимосвязи топонимики и картографии.

**РЕЛЬЕФ И ОПАСНЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ  
НА СЕВЕРЕ АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА**

Мазарович А.О., Добролюбова К.О., Зарайская Ю.А., Мороз Е.А., Соколов С.Ю.

*Геологический институт РАН, Москва, Россия, amazarovich@yandex.ru*

По литературным данным и результатам экспедиций НИС «Академик Николай Стрехов» рассмотрены опасные геологические процессы на: вулканических постройках архипелагов Азорского, Канарского, Мадейра и Островов Зеленого Мыса, а также о-вов Исландия и Ян-Майен, подводных горах и поднятиях, а также пассивной континентальной окраине Нор-

вегии. Целью настоящей работы представляется выявление районов, в которых потенциально могут произойти природные катастрофы. Предполагается, что к ним можно отнести вулкан Беренберг, пролив Фрама и Азоро-Гибралтарскую зону

## **ОСОБЕННОСТИ ОБЩЕГО ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ МАГЕЛЛАНОВЫХ ГОР (ТИХИЙ ОКЕАН)**

Анохин В.М.<sup>1,2</sup>, Седышева Т.Е.<sup>3</sup>, Плетнев С.П.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Санкт-Петербургский научный центр РАН, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>2</sup>*Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена,  
Санкт-Петербург, Россия, vladanokhin@yandex.ru*

<sup>3</sup>*ФГБУ ВНИИОкеангеология, Санкт-Петербург, Россия, tatsed@mail.ru*

<sup>4</sup>*Тихоокеанский океанологический институт имени В.И. Ильичева ДВО РАН,  
Владивосток, Россия, pletnev@poi.dvo.ru*

Понимание особенностей и закономерностей геоморфологического строения подводных гор ложа океана позволяет лучше оценить перспективы на твердые полезные ископаемые тех или иных районов океанического дна. Целью исследования было выявление этих особенностей. Магеллановы горы представляют собой цепь подводных вулканотектонических построек в западной части Тихого океана, пересекающую Восточно-Марианскую котловину и разделяющую ее на южную и северную части. В течение 18-ти лет исследований на площади всех гайотов Магеллановых гор выполнена батиметрическая съемка многолучевым эхолотом в комплексе с геоакустическими исследованиями, магнитометрической съемкой, фототелепроектированием и донным пробоотбором. На основании результатов этих работ построена геоморфологическая карта Магеллановых гор. Выявлен ряд особенностей общего геоморфологического строения Магеллановых гор. Обнаруживается пространственная связь морфологических объектов с рисунком линейментов в этом районе. Морфология Магеллановых гор, так же, как и данные об их вещественном составе, говорят о них, как о вулканотектонических сооружениях с существенно блоковой структурой, сформированных как вулканическими излияниями, так и вертикальными тектоническими движениями.

## **МЕЗОРЕЛЬЕФ ГАЙОТОВ МАГЕЛЛАНОВЫХ ГОР (ТИХИЙ ОКЕАН)**

Плетнев С.П.<sup>1</sup>, Анохин В.М.<sup>2,3</sup>, Седышева Т.Е.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Тихоокеанский океанологический институт имени В.И. Ильичева ДВО РАН,  
Владивосток, Россия, pletnev@poi.dvo.ru*

<sup>2</sup>*Институт озераведения РАН, Санкт-Петербург, Россия, anokhin@yandex.ru*

<sup>3</sup>*Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена,  
Санкт-Петербург, Россия, vladanokhin@yandex.ru*

<sup>4</sup>*ВНИИОкеанология, Санкт-Петербург, Россия, tatsed@mail.ru*

По результатам батиметрической съемки многолучевым эхолотом подробно охарактеризован рельеф подводной цепи Магеллановых гор. Цепь протягивается с северо-запада на юго-восток от системы Марианских желобов и впадин до поднятия Маршалловых островов,

пересекая Восточно-Марианскую котловину. Цепь состоит из островершинных гор и гайотов. Гайоты преобладают по количеству и размерам. Показано, что по площади основания могут быть выделены относительно небольшие (менее 4 000 км<sup>2</sup>), средние (4 000-8 000 км<sup>2</sup>) и крупные (более 8 000 км<sup>2</sup>) горные сооружения. Рассмотрены морфологические особенности элементов мезорельефа гайотов. На основе анализа детальных батиметрических карт и фото-телевизионного профилирования на поверхности гайотов Магеллановых гор установлены многочисленные конусы и купола. Их размер меняется от первых сотен метров до 10 км, а высоты от 30 до 750 м. Возрастные генерации вторичных вулканических мезоформ имеют временные интервалы: кампан-маастрихт, поздний палеоцен-эоцен и миоцен-плиоцен (?). Образование вулканических построек, скорее всего, обусловлено поздними фазами вулканической активности, связанными с дифференциацией магматических расплавов. В то же время, тектонический фактор их образования хорошо просматривается. Так на гайоте Альба миоценовые постройки на вершинном плато лежат на пересечениях субширотных, субмеридиональных, северо-восточных и северо-западных линеаментов.

## **ГЕОМОРФОДИНАМИКА КАЙНОЗОЙСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПЛАТО КЕРГЕЛЕН И ЮГО-ВОСТОЧНОГО ИНДИЙСКОГО ХРЕБТА**

Дубинин Е.П.<sup>1</sup>, Агранов Г.Д.<sup>1,2</sup>, Грохольский А.Л.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Музей Землеведения МГУ имени Ломоносова, Москва, Россия, edubinin08@rambler.ru

<sup>2</sup>Геологический институт РАН, Москва, Россия, agranovgr@gmail.com

В работе проведено изучение геоморфодинамики взаимодействия спредингового Юго-восточного Индийского хребта (ЮВИХ) с крупной магматической провинцией Кергелен. Выявлены особенности строения рельефа, отражающие разные этапы развития ЮВИХ. Проведено физическое моделирование формирования основных морфоструктур в процессе продвижения рифтовой зоны спредингового хребта к западу и разделению плато Кергелен на две части: Кергелен и Броукен. Результаты экспериментов хорошо коррелируются с основными чертами рельефа дна и геолого-геофизическими данными и с геодинамической моделью развития изучаемых структур.

## **РЕЛЬЕФ СПРЕДИНГОВЫХ ХРЕБТОВ ЮГА ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА**

Кохан А.В.<sup>1</sup>, Дубинин Е.П.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ООО Сварог, Москва, Россия, kkkkk1987@mail.ru

<sup>2</sup>Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, edubinin08@rambler.ru

В работе рассмотрено строение рельефа рифтовых зон Юго-Западного (ЮЗИХ) и Юго-Восточного Индийского (ЮВИХ) спрединговых хребтов. Эти хребты обладают ультрамедленными (ЮЗИХ) и средними (ЮВИХ) значениями скоростей спрединга. Они протягиваются единой системой рифтовых зон от 0 до 135° в.д. в южной части Индийского океана и вдоль их простираания неоднократно изменяется температура подстилающей мантии, как с относительным ее понижением («холодные» точки), так и с повышением («горячие» точки).

Целью настоящей работы является анализ изменений рельефа дна рифтовых зон хребтов с учетом значительных различий скорости спрединга и температуры подстилающей мантии. Исследование основывается на детальных батиметрических данных, входящих в модель GMRT (Ryan et al., 2009), а также опубликованных геолого-геофизических данных о глубинном строении рифтовых зон хребтов. Для выявления особенностей строения рельефа рифтовых зон был выполнен морфометрический анализ вдольосевых и поперечных профилей и составлены морфоструктурные схемы. По результатам проделанной работы выявлены три типа сегментации, связанные с «горячими» и «холодными» термическими аномалиями и с участками между ними, где происходит либо уменьшение, либо возрастание температуры подстилающей мантии. При этом основные черты строения сходны для участков вне зависимости от сильно различающейся скорости спрединга. Для участков в зонах влияния «горячих» точек это высокая доля вулканогенной компоненты в акреции, минимальные глубины рифтовой оси, небольшая глубина рифтовой долины или наличие редуцированных поднятий, небольшие размеры аккреционных структур на флангах рифтовой зоны, высокая мощность коры и низкая мощность литосферы. При движении по направлению к «холодным» точкам эти характеристики постепенно меняются на противоположные.

## **СТРОЕНИЕ РЕЛЬЕФА И ДИНАМИКА ДВИЖЕНИЯ ЛЕДНИКОВЫХ МАСС КРАЕВОЙ ЗОНЫ ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО ЛЕДНИКА В БАРЕНЦЕВОМОРСКОМ РЕГИОНЕ**

Мороз Е.А.<sup>1</sup>, Кохан А.В.<sup>2</sup>, Зарайская Ю.А.<sup>1</sup>, Сухих Е.А.<sup>1</sup>, Соколов С.Ю.<sup>1</sup>, Разумовский А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Геологический институт РАН, Москва, Россия, morozzea@gmail.com*

<sup>2</sup>*ООО «Сварог», Москва, Россия, kkkkk1987@mail.ru*

Концепция оледенения арктического региона в настоящее время является предметом дискуссий. В наибольшей степени это касается акватории современных арктических морей, в частности акватории Баренцева моря. Концептуальный спор об оледенении шельфовых акваторий включает две теории. Сторонники сплошного оледенения шельфа (Swedsen et al, 2004) придерживаются точки зрения о том, что в эпоху последнего ледникового максимума территория Баренцевоморского шельфа практически полностью была под ледником. Также развита концепция умеренного оледенения шельфа (Величко, 1989, Павлидис и др, 2005) согласно которой ледниковые покровы характеризовались дробной, зачастую нестабильной структурой и продвигались отдельными фронтами-языками. При таком характере распространения ледниковых масс, их суммарная мощность была меньше, что предполагает наличие плавучих массивов льда и многолетних паковых льдов в краевых зонах оледенения. Наличие гляциальной морфологии в рельефе дна Баренцевоморского шельфа является установленным, что позволяет говорить о контакте ледниковых тел с поверхностью дна. Актуальным является вопрос выяснения интенсивности этого контакта и формирования представлений о движении ледовых масс. Целью исследования был анализ гляциальной морфологии на примере полигона в центральной части Печорского моря и выявления характера перемещения ледовых масс в этом районе. Для этого были использованы детальные батиметрические данные, полученные с помощью многолучевого эхолота в 38 и 41-м рейсах НИС «Академик Николай

Страхов». Был выполнен их морфометрический анализ и проведен комплексный анализ имеющихся опубликованных геолого-геофизических данных по району работ. В результате работы были выявлены формы гляциального генезиса позднеплейстоценового оледенения и определены основные векторы движения ледниковых масс.

## **К ВОПРОСУ О ГЕНЕЗИСЕ ЛИНЕЙНЫХ ФОРМ НА БЫВШЕМ ДНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ**

Мазнев С.В., Огородов С.А.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, maznev@geogr.msu.ru, ogorodov@aha.ru*

Исследование направлено на обоснование генезиса ранее неисследованных линейных форм рельефа на бывшем дне Аральского моря. На основе исследования спутниковых снимков и полевых материалов получена информация о морфологии и морфометрии этих форм. В исследовании последовательно рассмотрены различные гипотезы их происхождения. В результате сделан вывод, что они были сформированы в результате воздействий ледяных торосистых образований на дно при более высоком уровне моря.

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ЛАБОРАТОРИИ МОРСКОЙ ГЕОМОРФОЛОГИИ КАФЕДРЫ ГЕОМОРФОЛОГИИ И ПАЛЕОГЕОГРАФИИ МГУ В 2005-2019 ГГ.**

Мысливец В.И., Сафьянов Г.А., Жиндарев Л.А., Бадюкова Е.Н.,  
Репкина Т.Ю., Луговой Н.Н.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, myslivets@yandex.ru*

За прошедшее время морские геоморфологи кафедры геоморфологии и палеогеографии МГУ вели работы на всех морях Европейской России и за ее пределами. Исследовались проблемы палеогеографии побережий, морфологии и динамики берегов, опасные и неблагоприятные процессы и явления, вопросы прогноза развития берегов, геоморфологии шельфа Крыма и Керченского пролива, морфологической структуры океана, физической географии Мирового океана, эволюции островов Курильской гряды и многие другие. Ретроспективный анализ этих работ показывает, что внимание исследователей было сосредоточено на наиболее важных проблемах морской и береговой геоморфологии.

## **ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ МОРЕЙ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ-ГОЛОЦЕНЕ**

Баранская А.В.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, alisa.baranskaya@yandex.ru*

Для выявления механизмов и особенностей пространственного и временного распределения относительного уровня морей Российской Арктики в послеледниковое время собрана база данных, включающая 634 датировки древних береговых линий, континентальных и

морских отложений на берегах Белого, Баренцева, Карского моря и моря Лаптевых. Установлены закономерности пространственной и временной изменчивости уровня моря в 26 выделенных районах. Регионы, перекрывавшиеся ледниковыми щитами, испытывают преимущественное поднятие земной коры, осложненное в некоторых случаях колебаниями уровня моря; области вокруг краев ледника характеризуются подъемом относительного уровня моря в течение всего голоцена, а районы, удаленные от центров оледенения, испытывают влияние иных механизмов, не связанных с гляциоизостатической компенсацией. Тем не менее, тектонические движения земной коры также оказывают существенное влияние на поведение относительного уровня моря, накладываясь на эти тенденции; удалось выявить конкретные примеры такого влияния. Данные сравнивались с результатами численного моделирования процессов гляциоизостазии: моделей ICE-6G\_C VM5a (Argus et al., 2014; Peltier et al., 2015) и ICE-7G\_NA VM7 (Roy and Peltier, 2017). Помимо основных гляциоизостатических моделей, данные из базы были сравнены с результатами 3D-моделирования (Li et al., 2018), учитывающего неоднородности вязкости мантии и мощности литосферы. Несмотря на значительную сходимость результатов моделирования с данными базы, присутствуют и расхождения, по-видимому, имеющие тектоническую природу и свидетельствующие о наличии дифференцированных движений земной коры, осложняющих общую картину гляциоизостатических поднятий и опусканий крупных регионов.

## **СТРУКТУРНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ БЕРЕГОВ ОСТРОВА ИТУРУП (КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА)**

Кузнецов М.А., Рычагов Г.И.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, KuzMiArGeo@yandex.ru*

Итуруп является крупнейшим и наиболее исследованным островом Большой Курильской вулканической гряды, однако вопросы структурной приуроченности берегов остаются слабо изученными. Работа выполнена на основе полевого геолого-геоморфологического анализа берегов, а также дешифрирования топографических, геологических и геоморфологических карт разных масштабов и космических снимков с метровым пространственным разрешением в программе Google Earth. Берега, находящиеся в областях развития вулканотектонических структур, подразделяются на 2 класса: мелкоконтурные зубчатые, располагающиеся под склонами наиболее молодых вулканических аппаратов, и выравнивающиеся берега под склонами вулканов, в т.ч. неактивных, выходящих в береговую зону. Берега, приуроченные к перешейкам, также разделяются на 2 класса: выравнивающиеся, которые располагаются либо на перешейках между двумя мощными вулканотектоническими структурами, либо в наиболее узких частях перешейков и выровненные берега, располагающиеся либо на перешейках, выходящих на открытые побережья, либо в крупных заливах.

## **ВОЗДЕЙСТВИЕ ВОЛН ЦУНАМИ НА БЕРЕГА О. МАТУА (ЦЕНТРАЛЬНЫЕ КУРИЛЬСКИЕ ОСТРОВА)**

Луговой Н.Н., Кузнецов М.А.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, lugovoy-n@ya.ru*

Для малого вулканического острова Матуа разработана типизация берегов по степени воздействия на рельеф волн цунами. На основе типизации создана карта и описана трансформация рельефа побережья волнами цунами 2006 и 2007 гг. Материалы собраны в ходе экспедиции 2017 г., привлечены данные экспедиций 2007 и 2008 гг. Выделено 7 типов берегов, ранжированных по степеням цунамиопасности. Приведены сведения о высоте заплеска цунами до 25 м, что на 6 м выше, чем считалось ранее, для данного участка, и на 4 м выше для всего острова. Созданная типизация может быть применена и к другим островам Курильской гряды. Составленная карта может использоваться в ходе хозяйственного освоения острова.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ ДЕЛЬТЫ ДУНАЯ**

Михайлова М.В.<sup>1</sup>, Кравцова В.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Институт водных проблем РАН, Москва, Россия, [mv.mikhailova@gmail.com](mailto:mv.mikhailova@gmail.com)*

<sup>2</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,  
Москва, Россия, [valentinamsu@yandex.ru](mailto:valentinamsu@yandex.ru)*

В докладе рассмотрены результаты исследований береговой зоны крупной неприливной дельты Дуная. Показано, что смещения морского края дельты (выдвижение или отступление) могут быть эффективным индикатором процесса дельтоформирования.

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ДЕЛЬТОФОРМИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КРИОЛИТОЗОНЫ (НА ПРИМЕРЕ ДЕЛЬТЫ Р. МАККЕНЗИ)**

Исупова М.В., Долгополова Е.Н.

<sup>1</sup>*Институт водных проблем РАН, Москва, Россия,  
[misupova@yandex.ru](mailto:misupova@yandex.ru), [dolgopolova@gmail.com](mailto:dolgopolova@gmail.com)*

Рассмотрены особенности распределения стока воды и наносов в рукавах дельты Маккензи, формирования устьевых баров и островов, динамики морского края дельты. Выявлено, что незначительное выдвижение западной части дельты связано с выносом наносов, поступающих на морской край дельты, вдольбереговым течением и оседанием их на морском шельфе и в желобе Маккензи. В восточной части, напротив, происходит формирование частной дельты выполнения в заливе Кугмалит, которому способствует переотложение мелкодисперсных наносов во время нагонного подъема уровня воды.

**РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ  
КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ В ГОЛОЦЕНЕ  
ПО МАТЕРИАЛАМ МИКРОПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Агафонова Е.А.<sup>1,2</sup>, Полякова Е.И.<sup>1</sup>, Новичкова Е.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

<sup>2</sup>*Институт океанологии имени П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия,*

*agafonovaelizaveta@mail.ru, ye.polyakova@mail.ru*

На основе данных диатомового анализа и анализа водных палиноморф донных осадков Кандалакшского залива удалось восстановить его историю развития в голоцене. В результате детальных микропалеонтологических исследований были установлены особенности смены палеогеографических обстановок, начиная с первой половины раннего голоцена. По увеличению видов-индикаторов поступления атлантических вод в колонке отмечено установление устойчивой связи Белого моря с Баренцевым в первой половине бореального времени. Влияние основных трансгрессивных стадий – Фолас, Тапес, Тривия – также проявляются в изменении концентраций и состава микрофоссилий. По изменениям в основных экологических группах диатомей и водных палиноморф также удалось зафиксировать значимые тренды изменения температуры воды и гидробиологических условий в голоцене. Были выявлены кратковременное снижение температур конца бореала – первой половины атлантического времени, голоценовый гидробиологический оптимум и изменения температур суббореального и субатлантического времени. На протяжении всего субатлантического времени отмечено увеличение роли пресноводных видов, свидетельствующих об усилении поверхностного стока.

**МОРСКИЕ ТЕРРАСЫ И ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТА ГИДРОИЗОСТАЗИИ  
НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ДВИЖЕНИЯ САХАЛИНА**

Булгаков Р.Ф.

*Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН, Южно-Сахалинск, Россия,*

*r.bulgakov@imgg.ru*

В работе проверяется предположение о влиянии эффекта гидроизостазии при глобальных изменениях уровня моря на амплитуду вертикальных неотектонических движений о. Сахалин. Сравниваются палеогеографические оценки высотного положения и возраста морских террас, результаты численного моделирования изменений уровня моря последнего ледникового и распределение изостатических нарушений равновесия литосферы при изменениях уровня моря в шельфовой зоне о. Сахалин.

## **АТЕЛЬСКАЯ РЕГРЕССИЯ КАСПИЯ (ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ БУРЕНИЯ)**

Янина Т.А., Болиховская Н.С., Сорокин В.М., Бердникова А.А.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,  
paleo@inbox.ru, natbolikh@mail.ru, sorokin@geol.msu.ru, alinaberdnikowa@yandex.ru*

На основании комплексного исследования ательских отложений, вскрытых инженерно-геологическими скважинами в Северном Каспии, внесен вклад в решение дискуссионных вопросов о палеогеографии ательской регрессии. Регрессия на сейсмоакустических разрезах отражена врезами под отражающим горизонтом в подошве хвалыньских осадков. Регрессивная толща имеет неоднородный литологический состав: в палеодепрессиях чередование суглинков и глин; возвышения, их разделяющие, сложены супесями и суглинками. Для них характерны большая плотность, малая влажность, трещиноватость, что свидетельствует о преобразовании грунтов в воздушной среде. Отмечены отдельные включения и послойные скопления растительного детрита, раковины пресноводных и наземных моллюсков. Палеонтологический материал характеризует водно-болотные условия пресноводных либо опресненных солончатых неглубоких водоемов. Палинологические материалы свидетельствуют о разнообразии ландшафтных обстановок в Северном Прикаспии в эпоху регрессии Каспия от лесных с преобладанием хвойных пород до перигляциальных лесостепных и тундролесостепных, вызванных изменениями климата. Максимум ательской регрессии и образование эрозионных врезов на территории Северного Каспия отвечают максимальной фазе похолодания в калининскую (MIS 4) ледниковую эпоху. Ее завершающие стадии происходили в начальные фазы межстадиала (MIS 3). Уровень Каспия опускался до -100 м. В качестве причины снижения уровня рассматривается сброс вод гирканского бассейна по Манычу в Понт и развитие ледниковых климатических условий валдайской эпохи. В стратиграфической схеме Каспия ательская регрессивная толща как стратиграфический горизонт утановлена между гирканскими и нижними нижнехвалыньскими отложениями. В Северном Прикаспии толща континентальных ательских отложений имеет большой временной объем и должна выделяться как ярус (или формация), выходящий за границы одного стратиграфического горизонта, в региональной стратиграфической схеме.

## **ПАЛЕОРЕЛЬЕФ И УСЛОВИЯ НАКОПЛЕНИЯ НИЖНЕХВАЛЫНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В СЕВЕРНОМ ПРИКАСПИИ**

Макшаев Р.Р., Свиточ А.А., Ткач Н.Т.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,  
radikm1986@mail.ru*

На основе использования литературных, фондовых, полевых материалов и цифровой модели рельефа были установлены палеорельеф и условия накопления нижнехвалыньских отложений в северо-западной части Северного Прикаспия. Нижнехвалыньские отложения встречаются на значительной части исследуемой территории. В Среднем Поволжье северной границей распространения нижнехвалыньских отложений является восточная часть Самар-

ской Луки и устье р. Большого Черемшана. Вдоль восточного борта Самарской Луки хорошо дешифрируется террасовый уровень +48 м абс, вероятно, сформированный в период максимального развития раннехвалынского бассейна. Сами же воды, возможно, проникали еще северней, вплоть до устья реки Камы. В Среднем Поволжье нижнехвалынские отложения залегают в интервалах высот от +15-+35 м абс. Они широко распространены на левобережной части Волжской долины и сложены преимущественно шоколадными глинами, супесями и реже суглинками. На правобережной части вдоль восточного борта Приволжской возвышенности нижнехвалынские отложения распространены ограниченно и встречаются лишь в устьях некоторых крупных оврагов, балок и рек. В Нижнем Поволжье нижнехвалынские отложения распространены практически на всей его территории. Они залегают в интервалах высот +25-(-23) м абс и равномерно покрывают волжскую часть Прикаспийской низменности. В составе нижнехвалынских отложений встречаются шоколадные глины, пески и супеси. Шоколадные глины тяготеют преимущественно к долине р. Волги и тянутся узкой полосой. Глины также заполняют древние депрессии (лиманы и ложбины).

## **БЕРЕГА ЧЁРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ МОРЯ**

Дикарёв В.А.

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,  
dikarev@rambler.ru*

Послеледниковая история Черноморо-Азовского бассейна характеризуется колебательными изменениями его уровня. После соединения через Босфор с бассейном Средиземного моря, которое произошло примерно 8-9 тыс. лет назад, исследователями было выделено несколько трансгрессивно-регрессивных этапов. Масштабы и временной диапазон их остаются предметом дискуссий. Заключительный этап состоял по П.В. Фёдорову из Новочерноморской трансгрессии, Фанагорийской регрессии, Нимфейской трансгрессии и Средневековой (Корсуньской) регрессии. В настоящее время идёт трансгрессия вместе с общим повышением уровня Мирового Океана. В ходе полевых работ на Керченском и Таманском полуостровах, нами было установлено множество фактов, не подтверждающих данную концепцию. В частности, было опровергнуто существование масштабной Фанагорийской регрессии с понижением уровня моря даже на 5-7, а тем более на 10-12 м. Предлагаемая нами концепция не является законченной и основывается на полученных полевых данных о местоположении археологических памятников и палеогеографических индикаторов уровня моря (раковинный материал террас, данные бурения). Наиболее детально изученный нами промежуток времени относится к последним 5000 тыс. лет, а район исследований к Керченскому проливу и полуостровам. Создание же законченной и непротиворечивой концепции послеледниковой истории бассейна остаётся пока делом будущего и требует более детальной информации о древних береговых линиях и характере расположения поселений человека в изучаемом регионе.

## **ВЛИЯНИЕ РЕЛЬЕФА ДНА НА СТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБРЕЖНЫХ ПОДВОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА**

Дудакова Д.С.<sup>1</sup>, Анохин В.М.<sup>1,2,3</sup>, Дудаков М.О.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Институт озероведения РАН, Санкт-Петербург, Россия, judina-d@yandex.ru*

<sup>2</sup>*Санкт-Петербургский научный центр РАН, Санкт-Петербург, Россия*

<sup>3</sup>*ФГБОУ ВПО РГПУ имени А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия*

Целью работы было выявление роли рельефа и его особенностей на формирование подводных ландшафтов береговых склонов Ладожского озера. Исследования проводились на пяти ключевых участках в прибрежных районах в разных частях озера, различающихся по своим морфометрическим характеристикам и генезису береговой зоны. Обследовались ландшафтные профили протяженностью до 1 км от берега. Проводилась батиметрическая съемка дна с помощью однолучевого эхолота (картплоттера) с записью трека и подводная видеосъемка с необитаемого подводного аппарата Limnoscout-230 с привязкой к географическим координатам. Рельеф разных участков варьировал от преобладания плоских равнин (в ландшафтах южной части Ладожского озера) до обрывистых скальных участков, сменяющихся покатыми склонами (в северной части озера). Выявлено влияние мезомасштабной неоднородности рельефа на структурную сложность ландшафтов. Сложность ландшафта определяли по числу и структурной организации фаций, представленных в пределах профиля. Наибольшее разнообразие фаций отмечено на участках с неровным рельефом, где наблюдается большее количество типов литологических разностей донных осадков, а также их сочетаний, определяемых сложностью поверхности (северная часть озера с выходами кристаллических пород). Сложность ландшафта увеличивали моренные гряды, для которых характерно чередование полос каменистого обломочного материала и песчаных полос (участки акватории в восточной и южной частях озера). Кроме того, на распределение и сложность ландшафта оказывал влияние уклон дна. При более сильном уклоне смена фаций была более выражена, и их было меньше.

## **ПРОБЛЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА**

Санин А.Ю.

*Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова,*

*Москва, Россия, eather86@mail.ru*

Цель проведенного исследования – выявление взаимосвязей между геоморфологическими характеристиками Онежского озера и его прибрежной зоны, природопользованием в пределах последней и качеством вод водоема. Исследование совмещало в себе полевые и камеральные методы. В 2014-2015 и в 2018-2019 гг. были организованы экспедиции на предварительно выделенные ключевые участки. Полученные результаты визуального обследования берегов, профилирования суши и подводного берегового склона, изучения донных отложений, определения концентраций загрязняющих веществ для воды, донных и береговых отложений могут быть интерпретированы с большей или меньшей точностью для всей акватории

Онежского озера. Выделены 7 морфогенетических типов берегов Онежского озера, каждый из которых характеризуется собственным набором динамических процессов и их интенсивностью, своими морфологическими особенностями. Осуществление геолокационного профилирования на суше и на подводном береговом склоне позволило уточнить и дополнить имеющиеся сведения о четвертичных отложениях, в частности, об их мощности, количестве их слоев, гранулометрическому составу. Как правило, мощность четвертичных отложений варьируется от нескольких метров до нескольких десятков метров, чаще всего значительную часть их мощности обеспечивают ледниковые осадки. В результате лабораторных исследований проанализированы пробы воды, донных и береговой отложений Онежского озера и его крупных притоков. Отобраны образцы грунта из естественных геологических образований, характеризующих фоновое содержание определяемых загрязнителей. Составлены геолого-геоморфологические описания береговой зоны Онежского озера в пределах ключевых участков. Проведен лабораторный анализ всех проб по расширенному перечню показателей – геохимические и гидрохимические анализы. Выявлены особенности природопользования региона и конфликты между его типами.

### **ПОБЕРЕЖЬЕ УНСКОЙ ГУБЫ БЕЛОГО МОРЯ: ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РЕЛЬЕФА И ЧЕЛОВЕКА**

Репкина Т.Ю.<sup>1</sup>, Беличенко А.Е.<sup>2</sup>, Яковлева А.П.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,  
t-repkina@ya.ru, aly8423@ya.ru*

<sup>2</sup>*Институт археологии РАН, Москва, Россия, alexbelichenko@yandex.ru*

По данным полевых геоморфологических и археологических исследований, дешифрирования космических снимков, анализа топографических карт и исторических материалов выделены этапы освоения побережья Унской губы (Летний берег Белого моря), отличавшиеся степенью влияния берегоформирующих процессов на стратегию размещения антропогенных объектов, а также видами и масштабом воздействия человека на прибрежный рельеф. Заселение побережья представителями Беломорской морской культуры позднего неолита – раннего металла началось ~6 тыс. л.н., на фоне стремительного роста береговых аккумулятивных форм и выдвигания берега. Стратегия заселения обеспечивала близость к морю, доступ к источникам пресной воды и рыбным ресурсам, и изменялась по мере усложнения рельефа. Следы деятельности первобытных людей представлены формами микрорельефа. Площадная трансформация рельефа началась в XVII веке. Участки антропогенного воздействия тяготеют к берегам Унской губы и связаны с жилой и промышленной застройкой, созданием причальных сооружений, прокладкой грунтовых дорог и мелиорацией. Площадь участков, измененных хозяйственной деятельностью, увеличивалась с начала XVII до конца XX вв.; а с 1990-х гг. до наших дней практически не изменилась. Под воздействием человека были созданы формы антропогенного микро- и мезорельефа, активизировались эоловые, эрозийные и береговые процессы. Наиболее уязвима к антропогенной нагрузке береговая зона. Динамическое влияние небольших причалов, выразившееся в активизация процессов

размыва и аккумуляции, прослеживается на расстоянии в 2-20 раз превышающем протяженность сооружений. На восточном берегу губы это привело к необратимым изменениям береговой морфолитодинамической системы.

## **ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ БЕРЕГОВ БАРЕНЦЕВА МОРЯ К НЕФТЯНОМУ ЗАГРЯЗНЕНИЮ**

Ермолов А.А.<sup>1</sup>, Илюшин Д.Г.<sup>2</sup>, Кизяков А.И.<sup>1</sup>, Михайлюкова П.Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

<sup>2</sup>*ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова»,  
Москва, Россия, alexandr.ermolov@gmail.com*

В работе представлены отдельные результаты оценки экологической чувствительности берегов российского сектора Баренцева моря к разливам нефти и нефтепродуктов. Общая протяженность исследованной береговой линии составила более 13900 км. Оценка выполнена в соответствии с международной системой индексов чувствительности ESI (Environmental Sensitivity Index) на основе дистанционных спутниковых, картографических, литературных данных и материалах полевых исследований авторов. Применение комплексного анализа геолого-геоморфологических и гидродинамических условий функционирования береговых систем для районирования берегов по их чувствительности к загрязнению нефтью позволило увязать экологическую типизацию (ESI) с традиционным для морских берегов морфодинамическим районированием, получить детальное представление о рассматриваемых берегах и выполнить достоверную оценку их чувствительности к возможному загрязнению. Всего на побережье Баренцева морей выделено 12 типов берегов с различным уровнем экологической чувствительности. Установлено, что наименее чувствительные к нефтяному загрязнению абразионные и абразионно-денудационные берега с клифами, бенчами и валунно-глыбовыми отмысками у основания береговых уступов, выработанных в коренных породах, занимают в общей сложности около 2560 км, или порядка 18,4 % протяженности береговой линии. Наиболее чувствительными к нефтяному загрязнению являются аккумулятивные лагунно-бухтовые и дельтовые берега, берега с обширными осушками, мелководьями и лайдами. В совокупности эти берега занимают около 1570 км или порядка 11,3 % протяженности исследованной береговой линии. Результаты представлены в виде карт экологической чувствительности, которые отражают экспертную оценку и определяют приоритеты защиты прибрежных районов при планировании и проведении мероприятий по ликвидации разливов нефти в случае их возникновения.

## ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И ТИПИЗАЦИЯ БЕРЕГОВ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

Ермолов А.А.<sup>1</sup>, Кизяков А.И.<sup>1</sup>, Илюшин Д.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

<sup>2</sup>*ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова»,  
Москва, Россия, alexandr.ermolov@gmail.com*

Целью работы являлось создание региональной характеристики геоморфологического строения берегов Баренцева моря на основе их типизации по морфодинамическому принципу. В результате комплексного геоморфологического анализа условий и факторов развития береговой зоны российского сектора Баренцева моря (общей протяженностью свыше 13900 км) разработана типизация, проведено районирование и сформирована электронная база пространственных данных, положенная в основу классических картографических материалов масштаба 1:200 000-1:1 000 000. Среднемасштабное районирование, пространственный и статистический анализ протяженности продемонстрировали большое разнообразие и неравномерность распространения различных типов берегов как на материковом побережье, так и на островах арктических архипелагов. Это обусловлено особенностями геолого-геоморфологического и структурно-тектонического строения побережий баренцевоморского региона и связанными с ними условиями развития береговых процессов в голоцене, неоднородными гидрологическими и метеорологическими условиями отдельных частей моря, различным бюджетом наносов береговой зоны и разнонаправленными неотектоническими движениями, во многом предопределившими современные очертания береговой линии. Характеристика отдельных типов берегов выполнена на основе материалов экспедиционных исследований авторов, литературных, картографических и спутниковых данных, имеющих фото- и видеоматериалов. В отличие от ранее опубликованных данных представленная региональная морфодинамическая характеристика охватывает все берега Баренцева моря, в том числе острова арктических архипелагов, и включает детальные карты типов берегов, которые являются незаменимой основой для дальнейших фундаментальных и прикладных исследований в регионе.