



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

## **VIII Щукинские чтения: рельеф и природопользование**

Материалы Всероссийской конференции  
с международным участием

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Географический факультет  
Москва, 28 сентября – 1 октября 2020 г.



Москва  
2020

УДК 910.1+911+502/504+511.4  
ББК 26+Д823+Д87

ОРГАНИЗАТОРЫ КОНФЕРЕНЦИИ:  
Кафедра геоморфологии и палеогеографии  
Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

*Редакционная коллегия:*

Бредихин А.В., профессор, д.г.н.  
Болысов С.И., профессор, д.г.н.  
Лукашов А.А., профессор, д.г.н.  
Панин А.В., профессор, д.г.н.  
Бадюкова Е.Н., к.г.н.  
Беляев В.Р., к.г.н.  
Беляев Ю.Р., к.г.н.  
Гаранкина Е.В., к.г.н.  
Еременко Е.А., к.г.н.  
Мысливец В.И., к.г.н.  
Репкина Т.Ю., к.г.н.  
Романенко Ф.А., к.г.н.  
Фузеина Ю.Н., к.г.н.  
Харченко С.В., к.г.н.  
Шеремецкая Е.Д.

**VIII Щукинские чтения: рельеф и природопользование. Материалы Всероссийской конференции с международным участием. МГУ имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра геоморфологии и палеогеографии, Москва, 28 сентября-1 октября 2020 г. [Электронное издание] — М.: Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2020 — 783 с.**

В сборнике представлены материалы Всероссийской конференции с международным участием «VIII Щукинские чтения: РЕЛЬЕФ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ» Конференция организована кафедрой геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова и посвящена 135-летию со дня рождения выдающегося отечественного геоморфолога, профессора Ивана Семеновича Щукина. Конференция стала символической вехой, отметившей 100-летие официальной отечественной геоморфологии (с момента открытия кафедры физической географии и геоморфологии в Петроградском университете в 1918 г.), а также 100-летие со дня рождения выдающегося геоморфолога, заведующего кафедрой геоморфологии МГУ с 1961 по 1986 гг., Олега Константиновича Леонтьева. Основные темы, затронутые на конференции, — геоморфологические аспекты решения актуальных инженерных, экономических и социальных проблем; глобальные и региональные проблемы геоморфологии; рельеф в исторической и палеогеографической ретроспективе; природопользование и прогноз развития рельефа в районах проявления экстремальных и катастрофических процессов; береговая зона, дно Мирового океана и деятельность человека; рельеф в рекреации: условие и ресурс; современные методы и технологии в геоморфологических исследованиях; прикладная геоморфология в высшей и средней школе.

ISBN 978-5-89575-251-7

УДК 910.1+911+502/504+511.4  
ББК 26+Д823+Д87

ISBN 978-5-89575-251-7



9 785895 752517

© Текст. Авторы, 2020

© Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Автор выражает благодарность своему научному руководителю, доктору географических наук, профессору Игнатову Евгению Ивановичу, всему коллективу кафедры геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ, а также коллегам из ГОИН им. Н.Н. Зубова, принимавшим участие в описанных исследованиях. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №18-35-00545.

### Литература

Игнатов Е.И., Борщенко Е.В., Загошкин А.Л., Землянов И.В., Санин А.Ю., Терский П.Н., Фатхи М.О. Связь геологического строения побережья, истории развития рельефа и динамики берегов Онежского озера // Труды Карельского научного центра РАН. Серия Лимнология. – 2017. – №3. – С. 65-78.

Калинкина Н.М., Теканова Е.В., Сабылина А.В., Рыжаков А.В. Изменения гидрохимического режима Онежского озера с на-

чала 1990-х годов // Известия РАН. Серия географическая. – 2019. – №1. – С. 62-72.

Крупнейшие озера-водохранилища Северо-Запада европейской территории России: современное состояние и изменения экосистем при климатических и антропогенных воздействиях – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2015. – 375 с.

Онежское озеро. Атлас / Отв. ред. Н.Н. Филатов. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2010. – 151 с.

Сабылина А.В. и др. Химический состав воды Онежского озера и его притоков // Водные ресурсы. – 2010. – Т. 37. – №6. – С. 717-729.

Онежское озеро. Экологические проблемы / ред. Н.Н. Филатов. – 1999 – 292 с.

Филатов Н.Н., Исаев А.В., Савчук О.П. Оценка состояния и прогнозирование изменений гидрологического режима и экосистем крупных озер // Труды КарНЦ РАН. Серия Лимнология. – 2019. – №3. – С. 99-113.

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

**Турко Н.Н.**

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

**Аннотация.** 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 систе-

мах (ГИС). Одной из проблем является использование названий в связи с нерешенными проблемами взаимосвязи топонимики и картографии.

**Ключевые слова:** рельеф дна, Мировой океан, картографирование, топонимика

В практику современных исследований дна океана широко вошли системы картирования морского дна многолучевыми эхолотами (МЭ). Ширина полосы дна, заснятой на одном галсе судна, может достигать 20 км, а расстояние между точками измеренных отдельных глубин 50-100 м, в зависимости от глубины моря и скорости движения судна. Наиболее рациональным при таких технических возможностях стало детальное изучение ключевых участков отдельных морфоструктур дна Мирового океана, совмещающее различные геолого-геофизические методы. Основное внимание уделялось изучению срединно-океанических хребтов и континентальных окраин, в связи определением исключительных экономических зон и районов добычи минеральных ресурсов дна океана — сульфидов и углеводородов.

Еще более детальные съемки с буксируемых или автономных подводных аппаратов проводятся в районах геологических опасностей, для определения биологических ресурсов или инспекции технических сооружений.

Однако для таких глобальных задач, как изучение общей циркуляции океана и ее моделирование, изучение изменения климата и геотектонического развития Земли, необходимо знание о рельефе дна всего океана. В настоящее время мы знаем его с меньшей детальностью, чем рельеф поверхности Луны и планет.

Итоги знаний о рельефе дна океана к началу XX века подвело первое издание Генеральной батиметрической карты океанов (ГЕБКО) 1903 г. XX столетие, осо-

бенно послевоенный период, стало временем множества экспедиционных работ и открытий в океане, развития новой техники геолого-геофизических исследований, появления новых тектонических концепций - новой глобальной геотектоники. Обобщения полученных данных были представлены в 5 томах Атласа Мирового океана, изданных Главным управлением навигации и океанографии Министерства Обороны СССР, серии Международных Геолого-геофизических Атласов Индийского, Атлантического и Тихого океанов и в 5-м издании карты ГЕБКО, созданной в сотрудничестве научного сообщества и гидрографических служб. На гидрографические службы были возложены сбор и нанесение отметок глубин на планшеты масштаба 1:1 000 000. Составление листов карты масштаба 1:1 000 000 велось научными коллективами разных стран с учетом геолого-геофизических данных, т.н. методом геоморфологической интерполяции, принципы которой были определены Г.Б. Удинцевым (Удинцев, 1957). Подобный подход использовали и ведущие зарубежные исследователи — редакторы листов карты. К 2003 г. карты 5-го издания были оцифрованы и представлены на праздновании 100-летия ГЕБКО в виде цифрового Атласа ГЕБКО. К этому времени стало ясно, что огромное количество поступающих данных не может быть обработано старыми методами и напечатано в виде 6-го издания ГЕБКО, о котором первоначально было заявлено. Кроме этого, появилась интерпретация данных спутниковой альтиметрии в виде карты предсказанной топографии (Smith, Sandwell, 1997). Руко-

водящим комитетом ГЕБКО был подписан меморандум с Национальным управлением океанических и атмосферных исследований (НОАА) США о возможности использования спутниковых данных для батиметрии районов океана, не обеспеченных данными набортных съемок.

В 2003 г. было заявлено о переходе к цифровой эпохе составления ГЕБКО.

Новая карта ГЕБКО (GEBCO-2020 grid) является цифровой моделью рельефа (ЦМР), где для каждой ячейки матрицы значение глубины вычислено из имеющихся в данной ячейке глубин. Размеры ячейки в ЦМР ГЕБКО-2008, равнялась 1 дуговой минуте, в 2014 г. был представлен новый релиз с размером ячейки 0.5 дуговой минуты. Последняя представленная ЦМР ГЕБКО грид-2020 имеет размер ячейки 15 дуговых секунд.

ЦМР создается из разнородных данных: единичных измерений, маршрутной съемки, детальных исследований с использованием систем картирования дна с МЭ и данных спутниковой альтиметрии. Кроме этого, в карту Мирового океана включены данные региональных проектов картирования — Международной батиметрической карты Северного Ледовитого океана, Международной батиметрической карты Южного океана. Объединение их в ЦМР стало задачей, методика решения которой описана в созданном Техническим подкомитетом ГЕБКО руководстве «The ИНО-ИОС GEBCO Cook Book» (2019).

Несмотря на однородный облик ЦМР, необходимо сознавать, что реальная обеспеченность данными далеко не однородна. За пределами шельфа детальными данными многолучевого эхолотирования обеспечено от 4 до 7% площади дна, в зависимости

от океана. В 2016 г. на Форуме по будущему картирования океана в Монако было объявлено о создании проекта Seabed 2030, целью которого является обеспечение батиметрического картирования всего океана с обнаружением объектов размерами на менее 100x100 м. Задачей проекта, помимо сбора и обработки имеющихся данных, является определение районов, не обеспеченных съемками, для координации исследований в этих районах. Работа проекта с 2018 г. обеспечивается 4-мя региональными центрами сбора данных и координации, созданными на базе ведущих институтов: Геологической обсерватории Ламонт-Доэрти, США (LDGO), Института полярных и морских исследований имени Альфреда Вегенера, ФРГ (AWI), Стокгольмского Университета, Швеция (SU), Национального института водных и атмосферных исследований, Новая Зеландия (NIWA) и Глобального центра в Британском океанографическом центре данных, Великобритания (BODC).

Для некоторых районов, в основном в пределах экономических зон, уже имеются ЦМР с большой детальностью. Так, для морей вокруг Европы по проекту EMODNET размер ячейки 1/16 дуговой минуты (около 115 м), для районов вокруг Австралии создана ЦМР с ячейкой 50 м, последняя версия Международной батиметрической карты Северного Ледовитого океана -200 м.

ЦМР ГЕБКО доступна на сайте ГЕБКО ([www.gebco.net](http://www.gebco.net)) в нескольких форматах NetCDF, DATA GeoTIFF, Esri ASCII raster и может использоваться в виде слоя геоинформационных систем (ГИС). Она доступна также через Интернет как Web Map Service (WMS) в виде геореференсных изображений.

Другим слоем ГИС может являться обеспеченность данными, т.е. фактическая основа карты. В печатном 5-м издании ГЕБКО непосредственно на батиметрических картах была показана обеспеченность данными каждого из батиметрических контуров, т.е. можно было увидеть, где проходят галсы судов, получивших данные, а где только интерпретация между галсами. В ЦМР обеспеченность указана для каждой из ячеек: ЦМР 2008 г. это была карта обеспеченности (SID), т.е. количество измерений в каждой ячейке, в ЦМР 2020 г. — идентификатор типа данных (TIR).

Важным элементом карты (и еще одним слоем ГИС) являются географические названия. Они являются прямым элементом доступа к другой информации в условиях цифрового мира. Названия в океане появлялись по мере открытия новых форм подводного рельефа и утверждались сначала соответствующими национальными органами. Международным органом по географическим названиям является Конференция ООН по стандартизации географических названий и учрежденная в 60-х годах XX века Группа экспертов ООН (ГЭГНООН). ГЭГНООН служит инструментом для обеспечения связи и координации между государствами-членами, а также международными организациями по вопросам, связанным со стандартизацией географических названий, в том числе поощряет сбор, хранение, утверждение и, при необходимости перевод на латинский алфавит (латинизацию). Латинская письменность была взята ООН за основу для международного использования. Руководство по географическим названиям рекомендует разработать единую систему романизации (т.е. транслитерации) для всех языков, не использующих латиницу.

Экспертной группой ГЭГНООН по географическим названиям форм подводного рельефа является Подкомитет ГЕБКО по географическим названиям. Названия зафиксированы на картах, в Атласах, в словарях географических названий (газетирах). Международный Газетир ГЕБКО доступен на сайте ГЕБКО ([https://www.gebco.net/data\\_and\\_products/undersea\\_feature\\_names/](https://www.gebco.net/data_and_products/undersea_feature_names/)). В настоящее время Газетир содержит более 4500 названий, из них российских более 300 (около 7 %). Включение в Газетир российских названий необходимо для их более широкого международного использования и, в том числе, закрепления приоритета российских исследований. Расширение работ по проекту Seabed 2030, с одной стороны, и уменьшение числа российских морских экспедиций и съемочных работ в них, с другой, приведет к тому, что процент российских названий будет сокращаться.

На картах 1-го издания ГЕБКО, где названий было мало, они печатались на английском и французском языках. На листах 5-го издания ГЕБКО увеличившееся число названий было уже невозможно разместить на карте. Были помещены названия только на английском языке либо в английской транслитерации по системе BGN/PCGN, утвержденной Комиссией по топонимам США (United States Board on Geographic Names, BGN) в 1944 г. и Постоянным комитетом по топонимам Великобритании (Permanent Committee on Geographic Names for British Official Use, PCGN) в 1947 г. Названия, помещенные на карту ГЕБКО 5-го издания, были включены в первое издание Газетира ГЕБКО. В последующие годы Газетир пополнялся названиями вновь открытых форм подводного рельефа, утвержденными в соответствии с опубликованными

правилами. Вначале эти названия были в английской транслитерации, но позднее страны с латинским алфавитом стали предоставлять названия на национальном языке.

Стоит отметить, что многие из стран с письменностью на латинице имеют в алфавите дополнительные знаки для того, чтобы передать фонетические особенности каждого из языков. В результате появились такие названия как Açores Este Fracture Zone, Vijagós Canyon, Gökova Trough, Ingøydjupet Hole, Jagüey Spur и др.

Для транслитерации кириллических алфавитов утвержден Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.79-2000/ИСО 9-95 (системы А и Б с диакритическими знаками и без них соответственно), отменивший прежний ГОСТ 16876-71. Однако в нем указано, что Правила представления национальных географических наименований на картах определяются руководящими документами соответствующих картографических служб. Росреестр оставил в силе ГОСТ 16876-71 (СТ СЭВ 1362-78) 1981 г., который отличается наличием диакритических знаков. Поэтому в России существует две основные системы транслитерации, что создает вопросы при использовании в ГИС-системах и публикациях, например, туристических карт, где географические названия (например, улиц) написаны по одному ГОСТу, а названия объектов по-другому (например, Пушкинская площадь, памятник Пушкину, музей им. Пушкина, станция метро Пушкинская).

На картах использование национального ГОСТа по транслитерации ясно в пределах одной страны. Если карта охватывает территории нескольких стран, то можно хотя бы воспользоваться словарями и справочниками по национальным стандартам.

В океане, где формы подводного релье-

фа, зачастую находящиеся рядом, открыты экспедициями разных стран, а названия написаны по разным национальным стандартам, использовать для каждого из них национальный справочник невозможно.

Современные цифровые возможности позволяют включать в Газетир ГЕБКО и другие базы данных названия в разных национальных системах транслитерации, но будучи нанесенными на карту, они представляют собой набор несвязанных текстов, как книга, написанная на разных языках.

Таким образом, для картографирования Мирового океана вопросы взаимосвязки между топонимикой и картографией не решены. При отсутствии единого стандарта транслитерации для всех языков географические названия на карте теряют функцию коммуникации, и превращаются в набор знаков, который без справочников никто не может прочесть или произнести.

Дальнейшее расширение исследований Мирового океана, в частности по проекту Seabed 2030, и увеличение числа названий форм подводного рельефа обострит эту проблему.

Исследование выполнено при поддержке темы Государственного задания №0135-2019-0076 «Геологические опасности в Мировом океане и их связь с рельефом, геодинамическими и тектоническими процессами».

### Литература

Удинцев Г.Б. Рельеф дна Охотского моря // Труды Института океанологии АН СССР. – 1957. – №19.

International Hydrographic Organization, Intergovernmental Oceanographic Commission, The IHO-IOC GEBCO Cook Book, IHO Publication B-11. Monaco. Oct.

2019. – 493 p.

IOC Manuals and Guides 63. France. Oct. 2019. 493 p. URL: [https://www.star.nesdis.noaa.gov/socd/lsa/GEBCO\\_Cookbook/documents/CookBook\\_20191031.pdf](https://www.star.nesdis.noaa.gov/socd/lsa/GEBCO_Cookbook/documents/CookBook_20191031.pdf)

pdf — 01.06.2020).

Smith W.H.F., Sandwell D.T. Global Sea Floor Topography from Satellite Altimetry and Ship Depth Soundings // Science. – 1997. – V. 277. – N.5334. – P. 1956-1962.

## АТЕЛЬСКАЯ РЕГРЕССИЯ КАСПИЯ (ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ БУРЕНИЯ)

**Янина Т.А.<sup>1</sup>, Болиховская Н.С.<sup>2</sup>, Сорокин В.М.<sup>3</sup>, Бердникова А.А.<sup>4</sup>**

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия, <sup>1</sup>paleo@inbox.ru, <sup>2</sup>natbolikh@mail.ru, <sup>3</sup>sorokin@geol.msu.ru, <sup>4</sup>alinaberdnikowa@yandex.ru*

**Аннотация.** 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 солоноватых 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 тундро-лесостепных, вызванных изменениями климата. Максимум ательской регрессии и образование эрозийных врез 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.

**Ключевые слова:** Каспийское море, поздний плейстоцен, ательская регрессия, скважины, комплексный анализ, палеогеографические реконструкции

**Введение.** Ательская регрессия — одно из важнейших событий в истории Каспия. Ательские осадки впервые описаны П.А. Православлевым (1908) в Нижнем По-

волжье. В стратиграфической схеме «ательская свита» помещена им между хвалыньским и хазарским ярусами. Представлена она преимущественно континентальными