



**VIII Международная научно-практическая конференция
«Морские исследования и образование»
Москва, 28-31 октября 2019**

**VIII International conference
«Marine Research and Education»
Moscow, 28-31 October 2019**

MARESEDU-2019

**ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ / CONFERENCE PROCEEDINGS
Том II (II) / Volume II (II)**

УДК [551.46+574.5](063)

ББК 26.221я431+26.38я431+28.082.40я431

T78

Труды VIII Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU-2019)» Том II (III): [сборник]. Тверь: ООО «ПолиПРЕСС», 2020, 518 с.: ISBN 978-5-6042986-0-2.

Сборник «Труды VIII Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU-2019)» представляет собой книгу тезисов докладов участников конференции, состоящую из трех томов. Сборник включает в себя главы, соответствующие основным секциям технической программы конференции: океанология, гидрология, морская геология и геофизические исследования на акваториях, рациональное природопользование, подводное культурное наследие. Специальной темой конференции 2019 года стала секция, приуроченная к Десятилетию ООН, посвященному науке об Океане в интересах устойчивого развития (2021-2030 гг.)

Все тезисы представлены в редакции авторов.

В рамках конференции участники обсудили состояние и перспективы развития комплексных исследований Мирового океана, шельфовых морей и крупнейших озер, актуальные проблемы рационального природопользования и сохранения биоразнообразия в водных пространствах, проблемы освоения ресурсов континентального шельфа, достижения науки в области морской геологии, современные подходы к исследованиям обширных акваторий дистанционными методами, проблемы устойчивого развития экосистем моря и прибрежной зоны, организацию и проведение комплексных экспедиционных исследований, преподавание «морских дисциплин», вопросы организации полевых практик студентов.

Подготовлено к выпуску издательством ООО «ПолиПРЕСС» по заказу ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова».

ООО «ПолиПРЕСС»

170041, Россия, г. Тверь, Комсомольский
пр-т, д. 7, пом. II polypress@yandex.ru

ООО «Центр морских исследований МГУ
имени М.В. Ломоносова».

РФ, 119234, г. Москва, ул. Ленинские
Горы, д. 1, стр. 77

(495) 648-65-58/ 930-80-58

Все права на издание принадлежат
ООО «Центр морских исследований
МГУ имени М.В. Ломоносова».

© ООО «Центр морских исследований
МГУ имени М.В. Ломоносова», 2020
© ООО «ПолиПРЕСС»



Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова, Учебно-научный Центр ЮНЕСКО-МГУ по морской геологии и геофизике и Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН при поддержке геологического, географического и биологического факультетов МГУ имени М.В. Ломоносова рады приветствовать Вас на VIII Международной научно-практической конференции «Морские исследования и образование (MARESEDU – 2019)».

В рамках конференции 2019 года предлагается обсудить состояние и перспективы развития комплексных исследований Мирового океана, актуальные проблемы рационального природопользования и сохранения биоразнообразия в водных пространствах, освоения ресурсов континентального шельфа и дна Мирового океана, достижения науки в области морской геологоразведки и экомониторинга, современные методические подходы к исследованию обширных акваторий различными методами, проблемы устойчивого развития экосистем моря и прибрежной зоны, организации и проведения комплексных экспедиционных исследований с участием студентов, проблемы преподавания «морских дисциплин», а также вопросы организации полевых практик студентов.

Среди главных целей конференции - информационный обмен и координация усилий научного и университетского сообществ в организации междисциплинарных морских исследований и интеграции практических работ с образованием в мореведении.

ОРГАНИЗАТОРЫ

Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова;
Учебно-Научный Центр ЮНЕСКО-МГУ по морской геологии и геофизике;

Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН;
Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова;
Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова;
Биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова.

КООРДИНАТОР



**ЦМИ
МГУ**

Центр морских исследований
МГУ имени М.В. Ломоносова

119234, Россия, г. Москва,
ул. Ленинские горы, 1-77
Научный парк МГУ, офис 402
w.: www.marine-rc.ru



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР



РОСНЕФТЬ

ПАО «НК «Роснефть»

Адреса мест проведения

Институт океанологии имени П.П. Ширшова РАН
Адрес: 117997, Москва, Нахимовский проспект, д.36

Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова
Адрес: 119991, Ленинские горы, д.1

Оранжевый корпус МГУ имени М.В. Ломоносова
Адрес: 119330, Ленинские горы, д.1, стр. 32



ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

ЛОБКОВСКИЙ ЛЕОПОЛЬД ИСАЕВИЧ
(председатель организационного комитета)

Член-корреспондент РАН, Научный руководитель Геологического направления Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, д.ф.-м.н.

КИРПИЧНИКОВ МИХАИЛ ПЕТРОВИЧ
(сопредседатель организационного комитета)

Академик РАН, декан Биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, д.б.н., профессор

ПУЩАРОВСКИЙ ДМИТРИЙ ЮРЬЕВИЧ
(сопредседатель организационного комитета)

Академик РАН, декан Геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, д.г.-м.н., профессор

ДОБРЮЛОВ СЕРГЕЙ АНАТОЛЬЕВИЧ
(сопредседатель организационного комитета)

Член-корреспондент РАН, декан Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, д.г.н., профессор



ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

АХМАНОВ ГРИГОРИЙ ГЕОРГИЕВИЧ
(председатель программного комитета)

Доцент, руководитель кафедры ЮНЕСКО по морской геологии и геофизике, директор Учебно-научного Центра ЮНЕСКО-МГУ по морской геологии и геофизике при геологическом факультете, к.г.-м.н.

ДЕМИДОВ АЛЕКСАНДР НИКОЛАЕВИЧ
(сопредседатель программного комитета)

Доцент, с.н.с. кафедры океанологии Географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, к.г.н.

СУБЕТТО ДМИТРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ
(сопредседатель программного комитета)

Декан факультета географии РГПУ имени А.И. Герцена, д.г.н.

ТОКАРЕВ МИХАИЛ ЮРЬЕВИЧ
(сопредседатель программного комитета)

Заместитель декана Геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, к.т.н.

ЦЕТЛИН АЛЕКСАНДР БОРИСОВИЧ
(сопредседатель программного комитета)

Директор Беломорской биологической станции имени Н.А. Перцова, профессор биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, д.б.н.

ДЕМИДЕНКО НИКОЛАЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ

Старший научный сотрудник Государственного океанографического института имени Н.Н. Зубова, к.г.н.

КРАШЕНИННИКОВА СВЕТЛАНА БОРИСОВНА

Старший научный сотрудник Института биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН., к. г. н.

МОКИЕВСКИЙ ВАДИМ ОЛЕГОВИЧ

Заведующий лабораторией экологии прибрежных донных сообществ Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, д.б.н.

СПИРИДОНОВ ВАСИЛИЙ АЛЬБЕРТОВИЧ

Ведущий научный сотрудник Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, д.б.н.

СЫЧЕВ ВИТАЛИЙ ИВАНОВИЧ

Профессор кафедры океанологии РГГМУ, эксперт МОК ЮНЕСКО и МНОК РФ, к.ф.-м.н.

РЫБАЛКО АЛЕКСАНДР ЕВМЕНЬЕВИЧ

Профессор кафедры геоморфологии СПбГУ, в.н.с. ФГБУ "ВНИИОкеангеология", главный научный сотрудник ЦАСД МГУ, д.г.-м.н.

ШАБАЛИН НИКОЛАЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ

Исполнительный директор Центра морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова, к.б.н.

ШЕВЧЕНКО ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЧ

Заместитель директора по Геологическому направлению Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, к.г.-м.н.

ФАЗЛУЛЛИН СЕРГЕЙ МАРАТОВИЧ

Президент Конфедерации подводной деятельности России, к.г.н.

Том II (III) / Volume II (III)
ОГЛАВЛЕНИЕ / CONTENTS

ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ / CONFERENCE PROGRAMME

ТЕЗИСЫ / ABSTRACTS

МОРСКАЯ ГЕОЛОГИЯ. УСТНЫЕ ДОКЛАДЫ/ MARINE GEOLOGY. ORAL PRESENTATIONS

Флюидоразгрузка на дне Байкала: результаты экспедиции Class@Baikal-2019 <u>Ахманов Г.Г.</u> , Хлыстов О.М. и участники проекта Class@Baikal.....	36
Результаты работ по изучению Верхнелепестово-голоценового чехла котловины Онежского озера. Обобщение данных за период 2016-2019 гг. <u>Беляев П.Ю.</u> , Рыбалко А.Е., Токарев М.Ю., Алёшин М.И.....	41
Распределение газообразных углеводородов в донных отложениях в центральной котловине озера Байкал <u>Видищева О.Н.</u> , Егошина Е.Д., Ахманов Г.Г., Соловьева М.А., Хлыстов О.М., Морозов Н.В.	44
Нафтиды донных илов озера Байкал зоны фокусированной разгрузки углеводородов на траверсе мыса Горевого утёс <u>Деленгов М.Т.</u> , Фадеева Н.П., Ахманов Г.Г., Хлыстов О.М.....	45
Особенности осадочной системы Хурай (оз. Байкал) как ключ к прогнозу распространения глубоководных резервуаров углеводородов <u>Егошина Е.Д.</u> , Ахманов Г.Г., Косоруков В.Л., Соловьева М.А., Хлыстов О.М.....	49
Результаты геологических исследований в Северной Атлантике по материалам экспедиционных измерений в 71-ом рейсе НИС «Академик Мстислав Келдыш» (2018 г.) <u>Козина Н.В.</u> , Тихонова А.В., Насыров А.Х., Булохов А.В.....	52
Комплексные исследования донных отложений озера Севан (Армения) <u>Крылов П.С.</u> , Нургаалиев Д.К., Кузина Д.М.....	56
Submarine geomorphology in the area of Ritter island (Papua New Guinea) <u>Kubova V.V.</u> , Klaucke Ingo.....	60
Некоторые закономерности распространения газогидратов в глубоководных частях Туапсинского прогиба и вала Шатского (Черное море) <u>Миролюк С.Г.</u> , Хлебникова О.А., Полудеткина Е.Н.....	63
Особенности рельефа внутреннего шельфа Западного Крыма <u>Мысливец В.И.</u> , Римский-Корсаков Н.А., Пронин А.А., Коротаев В.Н., Поротов А.В.....	67
Геохимия газонасыщенных флюидов грязевых вулканов и метановых сипов (озеро Байкал) <u>Погодаева Т.В.</u> , Сыпачев Р.И., Ахманов Г.Г., Хлыстов О.М.....	71
Reconstruction of Late Quarternary paleo-current activity on Southern Lomonosov Ridge using “sortable silt mean grain size” approach <u>Попова Е.А.</u> , Stein Ruediger, Krylov A.A.....	74
Комплексирование геолого-геофизических методов при изучении подводных вулканов Охотоморского склона Курильской островной дуги <u>Рашидов В.А.</u> , Блох Ю.И., Бондаренко В.И., Долгаль А.С., Новикова П.Н., Петрова В.В., Пилипенко О.В., Труссов А.А.....	79

История возникновения, современные гидрологические и гидробиологические характеристики меромиктической лагуны на о. Тонисоар (Белое море, Кандалакшский залив, окрестности урочища Соностров) <u>Репкина Т.Ю.</u> , Краснова Е.Д., Воронов Д.А., Ефимова Л.Е., Мардашова М.В., Романенко Ф.А., Фролова Н.Л.....	83
Четвертичное покровное оледенение в Арктике и гляциальные шельфы: история, проблемы, суждения Рыбалко А.Е.....	87
Новая инженерно-геологическая карта арктических морей России масштаба 1:5000000 <u>Рыбалко А.Е.</u> , Щербakov В.А., Захаров М.С., Локтев А.С., Иванова В.В., Сличенков В.Н., Беляев П.Ю., Алексеев А.Ю., Исаева О.В., Карташов А.О.....	90
Первый опыт инженерно-геологического бурения в Онежском озере <u>Рыбалко А.Е.</u> , Субетто Д.А., Федоров Г.Б., Токарев М.Ю., Белкина Н.А., Страховенко В.Д., Беляев П.Ю., Губич В.А., Белов М.О., Корост С.Р., Потахин М.С., Кискина А.Р., Барымова А.А., Кублицкий Ю.А.....	94
Особенности тектонического строения и флюидоразгрузки в средней котловине озера Байкал <u>Соловьева М.А.</u> , Ахманов Г.Г., Хлыстов О.М., Видищева О.Н.....	98
Роль литодинамического и ледникового факторов в формировании структуры осадочного чехла пролива Великая Салма (Кандалакшский залив Белого моря) <u>Старовойтов А.В.</u> , Токарев М.Ю., Терехина Я.Е., Барымова А.А., Потемка А.К.....	101
Основные этапы тектонического развития Северо-чукотского прогиба <u>Старцева К.Ф.</u> , Никишин А.М.....	106
Поведение урана в системе морская вода-донные отложения <u>Хаустова Н.А.</u> , Тихомирова Ю.И., Полудеткина Е.Н., Корост С.Р., Воропаев А.В., Мироненко М.В., Спасенных М.Ю.....	111
Догеологическая и геологическая Земля Шлезингер А.Е., Хортов А.В.....	115
Постмеловое строение и эволюция Баренцевого и Карского морей по сейсмическим материалам <u>Хортов А.В.</u> , Шлезингер А.Е., Мутовкин А.Д.....	121
Сейсмостратиграфия в исследовании тектонических и других видов деформаций горных пород и геологических тел <u>Хортов А.В.</u> , Шлезингер А.Е.....	124
Типы окраин плато Кергелен: рельеф и строение тектоносферы по геофизическим данным <u>Шайхуллина А.А.</u> , Дубинин Е.П., Булычев А.А., Максимова А.А.....	145
Рассеянное осадочное вещество в снежном покрове Арктики и Субарктики: источники и роль в процессах современного осадконакопления Шевченко В.П.....	149

МОРСКАЯ ГЕОЛОГИЯ. СТЕНДОВЫЕ ДОКЛАДЫ/ MARINE GEOLOGY. POSTER PRESENTATIONS

Данные диатомового анализа поздне - и послеледниковых отложений Двинского залива Белого моря <u>Агафонова Е.А.</u> , Полякова Е.И., Новичкова Е.А.....	154
Физическое моделирование условий образования ЮВИХ в результате раскола континентальной и океанической литосферы и вулканической структуры плато Кергелен <u>Агранов Г.Д.</u> , Данилов Я.А., Дубинин Е.П., Грохольский А.Л.....	158

Система сбора и контроля качества данных морской трехмерной инженерной сейсморазведки <u>Алёшин М.И., Гайнанов В.Г., Сергеев А.А., Понимаскин А.О.</u>	161
Применение ГИС-технологий при геокриологическом исследовании шельфа Карского моря и моря Лаптевых <u>Аляутдинов А.Р., Косевич Н.И., Хилимонюк В.З., Тарасов П.А, Гаврилов А.В., Мамедов Т.Э., Пижанкова Е.И.</u>	163
Влияние горячей точки на условия формирования Чагос-Лаккадивского хребта на основании физического моделирования <u>Барановский М.С., Дубинин Е.П., Грохольский А.Л.</u>	166
Природа и закономерность расположения амплитудных аномалий на сейсмоакустических профилях экспедиции проекта Class@Baikal <u>Василевская Я.А., Соловьёва М.А., Ахманов Г.Г., Хлыстов О.М.</u>	170
Геохимическая характеристика донных осадков Онежского озера <u>Валиева Э.И., Видищева О.Н., Егошина Е.Д., Рыбалко А.Е.</u>	172
Рельеф и осадки дна Азово-Черноморского бассейна <u>Ермолов А.А., Игнатов Е.И., Кизяков А.И., Илюшин Д.Г.</u>	175
Изучение систем палеоврезов на территории Приямальского континентального шельфа по данным 3D, СВР, ССВР <u>Замотина З.С., Терехина Я.Е.</u>	179
Особенности геологического строения верхней части Керченско-Таманского шельфа по данным трехмерных сейсмоакустических наблюдений <u>Иванова Е.В., Хлебникова О.А.</u>	183
Предварительные результаты сейсмоакустических исследований озёрных отложений Петрозаводской губы Онежского озера в 2019 году <u>Киселева Е.В., Субботин Д.Д., Миринец А.К., Алешин М.И.</u>	186
Особенности поведения взвешенного вещества в Арктических морях <u>Колтовская Е.В., Немировская И.А.</u>	190
Геоинформационное обеспечение геоморфологических исследованийКандалакшского и Онежского заливов Белого моря <u>Косевич Н.И., Новикова М.А., Аляутдинов А.Р.</u>	194
Строение аномальных участков срединно-океанических хребтов Индийского океана <u>Кохан А.В., Дубинин Е.П.</u>	197
Особенности распределение взвеси и органического углерода в маргинальном фильтре Северной Двины в летний период 2018 и 2019 гг. <u>Коченкова А.И.</u>	203
Применение методов геостатистики при анализе площадных акустических наблюдений <u>Куликова Д.С., Галаев В.Е.</u>	206
Анализ петрофизических свойств озёрных отложений Онежского озера в 2019 году <u>Миринец А.К., Гинзбург К.А., Киселева Е.В., Буланова И.А.</u>	210
Разработка современных методик программно-математического и методического сопровождения морских гравиметрических съемок <u>Михайлов П.С., Конешов В.Н., Железняк Л.К., Соловьев В.Н., Погорелов В.В.</u>	214
Дистанционные методы в изучении криогенного морфолитогенеза на арктических мелководьях <u>Пижанкова Е.И., Гаврилов А.В., Кучейко А.А.</u>	219

РЕЛЬЕФ И ОСАДКИ ДНА АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

Ермолов Александр Александрович¹, Игнатов Евгений Иванович¹, Кизяков Александр Иванович¹, Илюшин Денис Григорьевич²

¹ *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

² *ООО «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова», г. Москва*

Несмотря на общие определяющие факторы позднеплейстоцен-голоценовой истории развития побережий Азово-Черноморского региона (глобальные климатические ритмы, тектонические движения и колебания уровня моря и пр.) и неоднократно возникавшую связь бассейнов, эволюция рельефа дна и накопление осадков происходило в условиях сильно отличавшихся друг от друга по морфологическим, гидрологическим, литодинамическим и фаунистическим характеристикам бассейнов. Их возникновение и существование определялось множеством причин, главными из которых, наряду с глобальными климатическими и тектоническими, были наличие связи и характер водного обмена со Средиземным и Каспийскими морями и соотношение составляющих водного баланса. В палеогидрологическом режиме Черного моря эти бассейны и разделяющие их регрессивные водоемы образуют последовательную трансгрессивно-регрессивную кривую с амплитудой колебаний до 100 м и более, отдельные оценки которой остаются дискуссионными [Свиточ, 2012, Янина, 2013].

В результате рельеф и современные осадки дна Черного и Азовского морей отличаются большим разнообразием, а степень их изученности, несмотря на продолжительную историю исследований, остается недостаточной. Настоящая работа направлена на обобщение и детализацию сведений о геоморфологическом строении дна и составе современных донных осадков Азово-Черноморского бассейна и основана на анализе большого объема литературных и фондовых данных.

В рельефе дна Черного моря за пределами подводного берегового склона выделяются следующие основные элементы: шельф, материковый склон, подножие материкового склона и ложе глубоководной котловины. Шельф представляет собой пологонаклонную абразионно-аккумулятивную поверхность, в рельефе которой сохранились реликты древних абразионных береговых линий и аккумулятивных валов, а также захороненные переуглубленные фрагменты речных долин на глубинах до 60 м и более. Внешний край шельфа ограничен бровкой нижележащего уступа на глубинах от 100 до 160 м, на отдельных участках опускающейся до 200-метровой изобаты [Игнатов, 2010].

Материковый склон находится ниже внешней границы шельфа и занимает до 18–20 % общей площади дна Черного моря. Его нижнюю границу проводят по перегибу склона на глубинах от 1100 до 1500 м. Самые крутые и узкие участки материкового склона находятся на южном побережье Крымского полуострова и Адлерско-Гагринском участке черноморского побережья Кавказа и характеризуются преобладанием структурных форм рельефа и резкими изменениями поперечного профиля материкового склона от относительно пологонаклонных аккумулятивных поверхностей (1–3°) до крутых, почти отвесных уступов (10–30°), нередко ступенчатых и разбитых системой продольных и поперечных разломов [Игнатов, 2010]. На северо-западном и северо-восточном участках выдвигение палеодельт пра-рек Дунайско-Днестровско-Днепровской и Кубанско-Донской систем привело к заметному (до 70–90 км) выдвигению континентальных склонов в море в виде пологонаклонных аккумулятивных равнин, образующих единое целое с подножием. Практически по всему периметру котловины

материковый склон Черного моря рассечен продольными и поперечными тектоническими дислокациями и, вероятно, связанными с ними эрозионными или эрозионно-тектоническими подводными каньонами [Сафьянов и др., 2001]. В российской части наиболее расчленены каньонами континентальные склоны черноморского побережья Кавказа. Здесь вершины отдельных каньонов (Новый, Константиновский и др.) подходят непосредственно к береговой зоне и оказывают существенное влияние на литодинамику и вдольбереговую транспорт наносов [Ярославский и др., 2016].

Подножие материкового склона Черного моря занимает промежуточное положение между материковым склоном и ложем центральной котловины на глубинах от 1100–1200 до 1800–2000 м и представляет собой слабонаклонную волнистую аккумулятивную равнину. Эта поверхность занимает значительную площадь (около 25 %) и осложнена положительными формами, подводными долинами и каналами стока мутьевых потоков. Формирование рельефа и отложений связывается с многочисленными конусами выноса осадочного материала, поступающего с шельфа и материкового склона.

Центральная область Черноморской впадины на глубинах более 2000 м занимает около 34% площади всей акватории и представляет собой подводную равнину морской конечной аккумуляции с мощностью осадочного чехла более 11–16 км [Шрейдер и др., 2003]. Днище котловины отличается значительной выровненностью с незначительным уклоном и постепенным увеличением глубин от окраин к центру.

Современный геоморфологический облик Азовского моря и его побережий формировался в голоцене под влиянием гидродинамических и седиментационных процессов в условиях неравномерного подъема уровня моря на фоне нисходящих тектонических движений суши [Экологический..., 2011]. В результате миграций дельты р. Дон и связанных с ним рек на рассматриваемой территории сформировался сложно построенный комплекс аллювиальных отложений, выполняющий низменную аллювиально-морскую равнину и включающий русловые, пойменные, дельтовые и лиманные фации.

Таганрогский залив представляет собой затопленную морем и расширенную абразией приустьевую часть долины р. Дон с глубинами от 0–2 м в очень мелководной вершине залива до 9–10 м на выходе из него. В современном рельефе дна вдоль осевой линии прослеживается пологосклонная ложбина — погребенное русло пра-Дона, протянувшаяся на 150 км вплоть до открытой части моря, а также многочисленные погребенные русла проток подводной части современной авандельты р. Дон. Прибрежный шельф в 100-километровой зоне к западу от Приморско-Ахтарска и косы Долгой характеризуется развитием крупных подводных гряд (валов) длиной до 35–50 км. Банки Еленина, Железинская, Ахтарская и Ачueвская - типично шельфовые образования, не имеющие связи с береговыми аккумулятивными формами. Банки разделяются крупными Ачueвской и Железинской ложбинами. Центральная часть моря на глубинах 10–13 м занята обширной пологоволнистой аккумулятивной глинисто-иловой равниной Панова, поверхность которой осложнена слабовыраженными формами субаэрального рельефа, представленными изометричными поднятиями размером 5–20 км и относительной высотой 0,5 м, и системой древних долин, погребенных под толщей морских отложений [Экологический..., 2011; Матишов и др., 2010].

На участках аккумуляции материала развиты подводные валы, переходящие в надводные аккумулятивные формы — косы, пересыпи, бары и др. Пересыпи отделяют от моря систему мелководных лиманов. В лиманах накапливаются большие объемы илистых осадков, рельеф дна выровнен.

Особенностью рельефа дна Азовского моря являются техногенные формы рельефа, представленные подводными и проходными судоходными каналами. Самые протяженные и глубокие каналы поддерживаются у портов Азов и Таганрог, а также на подходах к устью Дона и в Керченском проливе, где судоходное движение особенно интенсивно. По обе стороны от судоходных каналов устроены подводные отвалы (насыпи) грунта в виде валов и отмелей. Весьма интересное явление представляют также грязевые вулканы вблизи берегов Таманского полуострова, способные образовывать острова высотой до 3 м над уровнем моря [Экологический..., 2011].

На черноморском и азовском шельфе практически повсеместно распространены лишь четвертичные осадки, представленные морскими, лиманно-морскими, терригенными и континентальными (аллювиальными и эолово-делювиальными) образованиями. Мощность четвертичных осадков на юго-востоке Черного моря не превышает 400–600 м, увеличиваясь в северо-западном направлении до 1000 м у берегов Крымского полуострова. На западе акватории мощность осадков возрастает от берегов Болгарии и Турции в сторону центральной части Черного моря от первых сотен метров до 1,5 км и более, достигая максимальных значений на продолжении дельты Дуная [Шрейдер и др., 2003].

Специфика условий современного осадконакопления на дне Черного моря обусловлена геологической неоднородностью прилегающей суши, климатическими условиями и сравнительно малым количеством и пульсирующим характером поставляемого в акваторию осадочного материала, значительным влиянием подводных долин, каньонов и сложной гидродинамикой мелководий. Современные (голоценовые) отложения Черного моря развиты практически повсеместно. Их мощность изменяется в пределах от 1–2 м до 30 м и более, в составе присутствуют грубообломочный, галечный, гравийный, песчаный, песчанисто-глинистый и илистый материалы, характеризующиеся высокой карбонатностью. Современные осадки отсутствуют на абразионных террасах подводного берегового склона, в верхней части континентального склона, где обнажаются более древние отложения, и в его нижней части - местах выходов коренных пород. За пределами подводного берегового склона характер распределения литологических типов отложений поверхностного слоя осадков по площади и их взаимоотношение с рельефом дна показывает, что наибольшим распространением пользуются терригенные, терригенно-биогенные и биогенные пелитовые илы [Мельник, Демедюк, 1984], занимающие более 50 % площади дна глубоководной части бассейна. Алевритово-пелитовые, алевритовые и песчаные терригенные осадки приурочены к осевым частям долин подводных каньонов и слагают их конуса выноса.

В Азовском море ведущим процессом современного осадконакопления остается терригенная седиментация, а основными источниками наносов являются продукты абразии берегов и дна, твердый сток рек и эоловые потоки, а также антропогенная деятельность, оказывающая прямое и косвенное влияние на поступление материала в море и его состав [Ивлеева, 2009]. В общей сложности современные терригенные осадки занимают около 90 % площади дна [Хрусталева, 1989], остальную часть — продукты биогенной и незначительной хемогенной седиментации, продукты грязевого вулканизма и участки размыва.

Особенностью вещественного состава терригенного материала является его чрезвычайная тонкозернистость, обусловленная широким распространением лессовидных пород. Гранулометрический спектр подвержен временным колебаниям и в наиболее общем виде включает пески, крупные алевриты, мелкоалевритовые и глинистые илы, смешанные разности. В части содержания раковинного материала выделяют раковинный ил, раковинный детрит и ракушу [Хрусталева, 1989]. Несмотря на небольшую площадь моря и малую

инерционность водной массы в связи с мелководностью распределение осадков на дне подчинено общим закономерностям механической дифференциации частиц в соответствии с гидродинамическими условиями, и отмечается уменьшение крупности частиц с возрастанием глубин, нарушаемое в периоды аномальных изменений ветрового и гидрохимического режимов.

Материалы публикации подготовлены в рамках выполнения работ по анализу и обобщению результатов экологических исследований морей Российской Федерации, разработке серии экологических атласов (Заказчик работ: ПАО «НК «Роснефть»), по теме ГЗ АААА-А16-116032810055-0, АААА-А16-116032810095-6.

Список литературы

Свиточ А.А. Общая палеогеография. История внутриконтинентальных морей юга России и сопредельных территорий: Избранные труды, т.2. М.: Географический факультет МГУ, 2012. – 608 с.

Янина Т. А. Эволюция природной среды Понто-Каспия в условиях глобальных изменений климата в позднем плейстоцене // Вестник Московского университета. Серия География. 2013. № 1. С. 3–16.

Игнатов Е. И. Современные представления о рельефе берегов и дна Черного моря. Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 2010, № 1, с. 56–63.

Сафьянов Г.А., Меншиков В.Л., Пешков В.М. Подводные каньоны — их динамика и взаимодействие с береговой зоной океана. Москва, Изд-во ВНИРО, 2001. – 197 с.

Ярославцев Н.А., Сафьянов Г.А., Петров В.А. Морфодинамика системы подводных каньонов морского края Имеретинской низменности (Черное море). Сложные системы. 2016, № 2, с. 28–53.

Шрейдер А.А., Булычев А.А., Шрейдер Ал.А., Мелихов В.Р. Особенности кайнозойской седиментации в глубоководной котловине Черного моря. Океанология. 2003, т. 43, № 5. с. 700–782.

Экологический атлас Азовского моря. Матишов Г.Г., ред. Ростов-на-Дону, Изд-во ЮНЦ РАН, 2011. – 328 с.

Матишов Г.Г., Польшин В.В., Шохин И.В. Влияние геоморфологических особенностей дна Азовского моря на распределение бентоса. Вестник ЮНЦ РАН. 2010, т. 6, № 2. с. 14–20.

Мельник В.И., Демедюк Ю.Н. Условия седиментогенеза и типы донных отложений южной части Черного моря. В сб.: Изучение геологической истории и процессов современного осадкообразования Черного и Балтийского морей. Ч. 2. Шнюков Е.Ф., ред. Киев, Наукова думка, 1984, с. 51–53.

Ивлиева О.В. Особенности осадконакопления в Азовском море во второй половине XX века. Ростов-на-Дону, Изд-во ЮФУ, 2009. – 320 с.

Хрусталева Ю.П. Закономерности осадконакопления во внутриконтинентальных морях аридной зоны. Ленинград, Наука, 1989. – 261 с.