

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Геологический институт



РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ



RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

Geological Institute

THE RUSSIAN FOUNDATION FOR BASIC RESEARCH

A.O. Mazarovich

**GEOLOGICAL STRUCTURE
OF CENTRAL ATLANTIC: FRACTURE ZONES,
VOLCANIC EDIFICES AND DEFORMATIONS
OF THE OCEAN FLOOR**

Transactions, vol. 530

Founded in 1932

**Moscow
Scientific World
2000**

А.О. Мазарович

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ АТЛАНТИКИ: РАЗЛОМЫ,
ВУЛКАНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ И
ДЕФОРМАЦИИ ОКЕАНСКОГО ДНА**

Труды, вып. 530

Основаны в 1932 году

**Москва
Научный мир
2000**

ББК 26.38
М 14
УДК 551.24

Мазарович А.О.

М14 Геологическое строение Центральной Атлантики: разломы, вулканические сооружения и деформации океанского дна. – М.: Научный мир, 2000. – 176 с.
(Тр. ГИН РАН; Вып. 530)

ISBN 5-89176-128-9

ББК 26.38

Монография представляет собой сводку новейших данных по рельефу, геологии и тектонике Центральной Атлантики. В основу положены оригинальные данные, полученные в результате экспедиций Геологического института РАН. Дано описание Срединно-Атлантического хребта между экватором и 15° с.ш. Предложена новая модель формирования и локализации гидротермальных полей в срединно-океанических хребтах с невысокой скоростью спрединга. Установлена поперечная тектоническая зональность Центральной Атлантики. Показано широкое развитие в Центральной Атлантике процессов деформации осадочного чехла и усложнение рельефа дна в результате движений акустического фундамента разного возраста, масштаба, амплитуд и знаков. Установлены основные закономерности структурной эволюции вулканических островов вблизи Западной Африки и северо-востока Южной Америки. Показано, что Канарские острова, Острова Зеленого Мыса не являются следом “горячей точки” и предложена новая модель их образования.

Ил. 118. Табл. 16. Библ. 452 назв.



Публикуется при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 00–05–78040)

Редакционная коллегия:

Ю.Г. Леонов (главный редактор), *М.А. Ахметьев*, *Ю.О. Гаврилов*, *Ю.В. Карякин*, *С.А. Куренков*, *М.А. Семихатов*

Рецензенты:

А.Я. Шараськин, *Л.В. Дмитриев*, *А.В. Ильин*

Mazarovich A.O.

Geological Structure of Central Atlantic: Fracture Zones, Volcanic Edifices and Deformations of the Ocean Floor. – Moscow: Scientific World, 2000. – 176 p.
(Transactions of GIN RAS; Vol. 530)

The monography represents an overview of recent data on relief, geological and tectonic structure of the Central Atlantic. The basis of an overview is comprised of the original data obtained during the expeditions of Geological Institute RAS. The description of Mid-Atlantic ridge between equator and 15°N is made. New model of hydrothermal fields formation and localisation within the limits of slow spreading mid-ocean ridges is suggested. Transversal tectonic zoning of the Central Atlantic is defined. Wide spread of the deformation processes of sedimentary cover and ocean bottom relief complication due to differently aged acoustic basement movements of various scale, amplitude and direction is concluded. The main features of structural evolution of volcanic islands along West Africa coast and North-East of South America are established. It is shown, that Canary Islands and Cape-Verde Islands are not the “hotspot tracks” and the new model of their origin is suggested.

Fig. 118. Tabl. 16. Bibl. 452.



Published at financial support of the Russian Foundation for Basic Research (grant № 00–05–78040)

Editorial Board:

Yu.G. Leonov (Editor-in-Chief), *M.A. Akhmetiev*, *Yu.O. Gavrilov*, *Yu.V. Kariakin*, *S.A. Kurenkov*, *M.A. Semikhatov*

Reviewers:

A.Ya. Sharaskin, *L.V. Dmitriev*, *A.V. Ilyin*

ISBN 5-89176-128-9

© А.О. Мазарович, 2000.

© Геологический институт РАН, 2000.

© Научный мир, 2000.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	7
Глава 1. Проблемы тектонической терминологии Атлантического океана	13
1.1. Зарождение океанской тектонической терминологии.....	13
1.2. Становление и развитие современной терминосистемы.....	15
1.3. Синтез.....	17
Глава 2. Истоки представлений о строении дна Атлантического океана	18
2.1. Представления XIX – 60-х гг. XX в. о тектонике Атлантики.....	18
2.2. Представления о тектонике Атлантики 60-е–70-е гг. XX в.	27
2.3. Синтез.....	32
Глава 3. Карты геологического содержания дна Атлантического океана. История и перспективы. База данных по Центральной Атлантике	33
3.1. Масштабы карт геологического содержания глубоководных частей океанического дна.....	33
3.2. Типизация карт геологического содержания глубоководных частей океанического дна в зависимости от методов исследования.....	36
3.3. Составные элементы карт геологического содержания Атлантического океана нового поколения.....	37
3.4. Синтез.....	40
Глава 4. Структура рифтовой зоны и активных частей трансформных разломов	41
4.1. Общая характеристика рельефа Срединно-Атлантического хребта.....	41
4.2. Общая геологическая характеристика Срединно-Атлантического хребта между 16° с.ш. и экватором.....	43
4.3. Строение Срединно-Атлантического хребта между 25° с.ш. и экватором.....	49
4.4. Сегментация Срединно-Атлантического хребта.....	63
4.5. Структурная неоднородность Срединно-Атлантического хребта. Взаимоотношения структур Срединно-Атлантического хребта и поперечных нарушений.....	64
4.6. Тектоническое положение гидротермальных полей на Срединно-Атлантическом хребте.....	68
4.7. Синтез.....	70
Глава 5. Структура пассивных частей трансформных разломов	72
5.1. Основные черты строения пассивных частей трансформных разломов центральной Атлантики.....	72
5.2. Сегментация океанической коры Центральной Атлантики за пределами осевой зоны хребта.....	75
5.3. Примеры строения флангов трансформных разломов.....	79
5.4. Некоторые особенности морфоструктуры океанских разломов.....	95
5.5. Синтез.....	99
Глава 6. Структуры вулканических островов и подводных гор Центральной Атлантики	101
6.1. Острова Зеленого Мыса и магматизм прилегающих районов.....	101
6.2. Строение центров магматической активности около Западной Африки и Южной Америки.....	127
6.3. Основные закономерности строения вулканических сооружений центральной части Атлантического океана.....	132
6.4. Синтез.....	139
Глава 7. Взаимоотношение континентальных и океанических структур	141
7.1. Континентальная окраина Западной Африки.....	141
7.2. Континентальные окраины Южной Америки.....	147
7.3. Синтез.....	151
Заключение	153
Приложение. Коды для баз данных по Мировому океану	159
Литература	161

CONTENTS

Introduction	7
Chapter 1. The problem of tectonic terminology of Atlantic Ocean	13
1.1. The origin of modern ocean tectonic terminology	13
1.2. Development and establishment of modern terminology system	15
1.3. Synthesis	17
Chapter 2. The sources of Atlantic Ocean structure conception	18
2.1. Conceptions of XIX – 60-s of XX century on Atlantic Ocean tectonic	18
2.2. Conceptions on Atlantic Ocean tectonic of 60-s – 70-s of XX century	27
2.3. Synthesis	32
Chapter 3. The map of geological contents of Atlantic Ocean floor. The history and perspectives. Database on Central Atlantic	33
3.1. The scales of geological maps of ocean floor deep areas	33
3.2. Classification of geological maps of ocean floor deep areas respect from methods of investigation	36
3.3. Comprising elements of new generation geological maps of Atlantic Ocean	37
3.4. Synthesis	40
Chapter 4. The structure of rift zone and active parts of transform faults	41
4.1. Common characteristic of Mid-Atlantic ridge relief	41
4.2. Common geological characteristic of Mid-Atlantic ridge between 16°N and equator	43
4.3. Structure of Mid-Atlantic ridge between 25°N and equator	49
4.4. Segmentation of Mid-Atlantic ridge	63
4.5. Structural heterogeneity of Mid-Atlantic ridge. Relationship of Mid-Atlantic ridge structures and transverse discontinuities	64
4.6. Tectonic setting of hydrothermal fields on Mid-Atlantic ridge	68
4.7. Synthesis	70
Chapter 5. The structure of passive parts of transform faults	72
5.1. Main features of the Central Atlantic transform faults passive parts structure	72
5.2. Segmentation of the Central Atlantic ocean crust outside the limits of ridge axial zone	75
5.3. Examples of transform faults flangs structure	79
5.4. Some features of oceanic faults morphostructure	95
5.5. Synthesis	99
Chapter 6. The structures of volcanic islands and seamounts of the Central Atlantic	101
6.1. Cape Verde Islands and adjacent areas magmatism	101
6.2. Structure of magmatic activity centers around West Africa and South America	127
6.3. Main features of the Central Atlantic volcanic edifices structure	132
6.4. Synthesis	139
Chapter 7. The relationships of oceanic and continental structures	141
7.1. West Africa continental margins	141
7.2. South America continental margins	147
7.3. Synthesis	151
Conclusion	153
Appendix. Object codes for World Ocean database	159
Literature	161

ПРЕДИСЛОВИЕ

В центральной части Атлантического океана (25° с.ш. – 15° ю.ш.; 60° з.д. – 10° в.д.) (рис.1) установлены все основные типы структур, известные в Мировом океане и его обрамлении: срединно-океанический хребет, трансформные разломы, абиссальные котловины, асейсмичные поднятия, вулканические архипелаги и отдельные острова, подводные горы, пассивные окраины разных типов, островная дуга с глубоководным желобом и аккреционной призмой. Их положение отражено с той или иной степенью детальности на всех

тектонических и геодинамических картах. Основанием для выделения подводных объектов служили данные однолучевого эхолотирования или набортные геофизические измерения, реже – геологические характеристики.

Атлантический океан, его окраины и обрамление стали своеобразным полигонами для выработки новых тектонических концепций. Именно здесь создавалась геосинклинальная теория, теории дрейфа континентов и спрединга, и новая глобальная тектоника. Структуры

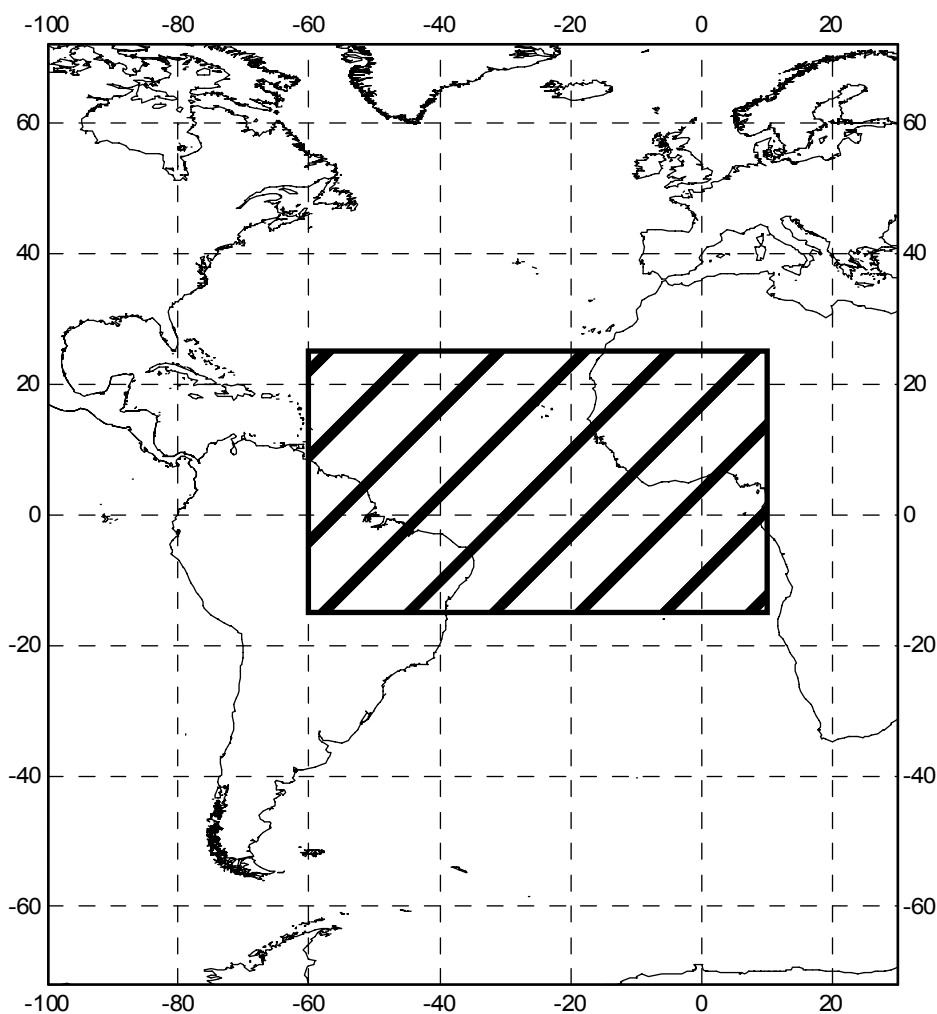


Рис.1. Расположение основного района исследований Геологического института РАН

Атлантического океана стали тектонотипами для медленносрединговых срединно-океанических хребтов, трансформных разломов типа хребет-хребет. С конца 30-х годов прочно утвердилась общая зональность океана – Срединно-Атлантический хребет (САХ) разделяет два пояса глубоководных котловин, которые, через системы периокеанических прогибов, граничат с континентальными глыбами. Принимается, что строение котловин не подвержено каким-либо изменениям, за исключением районов действий горячих точек, в которых происходит подъем глубинного материала. САХ имеет хорошо выраженную рифтовую долину, которая смещается трансформными разломами согласно модели Дж. Уильсона (Wilson, 1965).

Вместе с тем, по мере накопления нового фактического материала, происходит коррекция многих геодинамических постулатов, введенных в научную литературу в середине-конце 60-х гг. В частности, появились представления о существовании аномальных, с точки зрения идеи спрединга, блоков, с необычным строением и возрастом. Была установлена многопорядковая сегментация САХ. В последнее время встают вопросы о весьма разнообразном строении трансформных разломов, существовании областей разрывов осевой части САХ, нетрансформных смещений, аномальных простираний некоторых структур. Асимметрия рифтовых долин и выходы мантийных пород в них привели к

иному пониманию развития центров спрединга. Подробное рассмотрение и сопоставление воззрений “ранней” и “современной” плитной тектоники опубликовано недавно в монографии В. Е. Хаина и М. Г. Ломизе (Хаин, Ломизе, 1995) и подробно проанализировано в докладе В. Е. Хаина на открытии 6-ой Зоненшайновской конференции по плитной тектонике (Москва. 17–20 февраля 1998 г.).

В большинстве современных работ широко обсуждаются вопросы, связанные с различными плит-тектоническими геодинамическими построениями, реконструкциями полюсов вращения, положением осей полюсовых магнитных аномалий, различной их возрастной и геодинамической интерпретацией. Все более важное место стали занимать данные о мелкомасштабной сегментации срединно-океанических хребтов на базе данных многолучевого эхолотирования и гравиметрии. Активно используются спутниковые альтиметрические карты. Не остаются без внимания и вопросы связанные с вещественным составом пород из различных слоев океанической коры.

В указанных выше координатах, за последние 10 лет, разными странами, был проведен большой объем геолого-геофизических исследований. В частности, только Геологический институт РАН организовал 13 экспедиций (таблица 1) на НИС “Академик Николай Страхов”, в ходе которых, многолучевым эхолотом

Таблица 1

Основные данные о работах НИС “Академик Николай Страхов” в центральной части Атлантического океана

№ рейса	Начало рейса	Конец рейса	Капитан	Начальник экспедиции	Головная орг-ция	Район работ, град.	Проект	Нучное оборудование/методы
1	22.06.85	02.09.85	Латожа В.	Бибешев И.И.	ГИН	14–35 с.ш.	Литос, Седимент	МЭ, НСП, драги, трубка, черпак, магнитометр, РОЗЕТТ, фото,
2	18.11.85	08.03.85	Латожа В.	Антипов М.П.	ГИН	0–15 с.ш.	Литос, Седимент	МЭ, НСП, драги, трубка, черпак, магнитометр, РОЗЕТТ, батометр
3	21.05.86	03.09.86	Латожа В.	Разницин Ю.Н.	ГИН	15 с.ш.	Литос	МЭ, НСП, драги, трубка, черпак, магнитометр, МС, РОЗЕТТ, фото,
6	29.09.87	01.02.87	Николаенко В.Е.	Разницин Ю.Н.	ГИН	15 с.ш., 7–9 с.ш.	Литос	МЭ, НСП, драги, магнитометр, МС, АДСС, фото
7	01.04.88	04.08.88	Беляев В.Г.	Удинцев Г.Б.	ГИН	4 с.ш.	Литос	МЭ, НСП, драги, трубка, магнитометр, фото
9	25.10.90	25.02.90	Беляев В.Г.	Разницин Ю.Н.	ГИН	11–15 с.ш., 7–9 с.ш.	Литос	МЭ, НСП, драги, магнитометр, АДСС, фото
11	10.08.91	09.12.91	Клепиков И.М.	Удинцев Г.Б.	ГИН	2–4,5 с.ш.	Литос, Тетис	МЭ, НСП, драги, трубка, магнитометр, гравиметрия, МС, АДСС
12	31.01.91	04.05.91	Беляев В.Г.	Удинцев Г.Б.	ГИН	2–4,5 с.ш.	Литос	МЭ, НСП, драги, трубка, магнитометр
13	06.11.92	26.01.92	Сазонов Л.В.	Разницин Ю.Н.	ГИН	0–1 ю.ш.	Литос, ПРИМАР	МЭ, НСП, драги, трубка, магнитометр, МС
15	15.07.92	20.09.92	Сазонов Л.В.	Разницин Ю.Н.	ГИН	15 с.ш.	Глубинные геосферы	МЭ, НСП, драги, трубка, магнитометр, МС
16	20.02.93	31.05.93	Сазонов Л.В.	Пейве А.А. Бонатти Э.	ГИН/ИМГ	экватор	ПРИМАР	МЭ, НСП, драги, трубка, магнитометр
18	23.01.94	06.06.94	Сазонов Л.В.	Пейве А.А. Заттелини Н.	ГИН/ИМГ	экватор 52–53 ю.ш.	Глубинные геосферы	МЭ, НСП, драги, магнитометр, гравиметрия, МС
19	14.01.98	09.03.98	Сазонов Л.В.	Пейве А.А. Бонатти Э.	ГИН/ИМГ	10 с.ш.	ПРИМАР	МЭ, НСП, драги, трубка, магнитометр, МС

Примечания. 1. В 4-ом и 8-ом рейсах проводились работы в районе хребта Барракуда и в Карибском регионе. 2. Сокращения: ИМГ – Институт Морской геологии, Болонья, Италия; МЭ – многолучевой эхолот, НСП – непрерывное сейсмическое профилирование, АДСС – донные станции, МС – многоканальное сейсмопрофилирование разных типов

(МЭ) ECHOS-625, непрерывным сейсмическим профилированием (НСП) и драгированием были изучены многие районы срединно-океанического хребта и его флангов. Часть работ проводилась по совместным программам с итальянским Институтом морской геологии (Болонья – IGM CNR). Качественно новая информация о строении всего региона заключена также в данных спутниковой альтиметрии (Sandwell, Smith, 1997). В связи с этим, сложились условия для обобщения нового материала по Центральной Атлантике в виде цифровых карт различного геолого-геофизического содержания, в частности, карты разломных структур. На этой основе возможно обсуждение закономерностей тектонического строения и развития Центральной Атлантики, как одного из ключевых районов для понимания эволюции всего Атлантического океана в целом и его обрамления.

Актуальность работы определяется также соответствием ее тематики приоритетным направлениям научных исследований в области геологических, геохимических, геофизических и горных наук по изучению, освоению и сбережению недр России (Жариков и др. 1996), в части тематики, связанной с океанами, – геологическое строение и геодинамическая интерпретация осевых зон срединно-океанических хребтов и систем трансформных разломов; тектоническая природа внутриплитных деформаций; строение и природа авулканических поднятий; соотношение континентов и океанов.

Цель и задачи настоящей работы заключаются в геологической характеристике основных тектонических

структур и морфоструктур срединно-океанического хребта, трансформных разломов и вулканических сооружений дна центральной части Атлантического океана, основываясь на комплексе данных МЭ, НСП и спутниковой альтиметрии.

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих методических и теоретических задач: разработка образа нового поколения карт геологического содержания дна Атлантического океана; создание дизайна геологической базы данных для Центральной Атлантики и проверка ее работоспособности; проведение анализа строения и взаимоотношений основных структур дна Центральной Атлантики; выявление основных элементов строения океанских разломов за пределами осевой зоны САХ; выяснение потенциальной возможности изменения структуры верхних частей океанической коры под действием деформаций, возникающих вне зоны спрединга; определение основных закономерностей строения вулканических сооружений, их соотношений с другими структурами; определение этапов их формирования; проведение анализа строения и взаимоотношений океанских разломов со структурами Южной Америки и Западной Африки.

В работе использованы материалы собранные автором (или при его непосредственном участии) во время экспедиционных работ в 1982–1986 гг. на островах Зеленого Мыса, в 6, 9, 13, 18 рейсах НИС “Академик Николай Страхов” (рис.2). Кроме этого автор имел непосредственную возможность работать с различными материалами 3, 7, 11, 12, 15 и 16 рейсов НИС “Акаде-

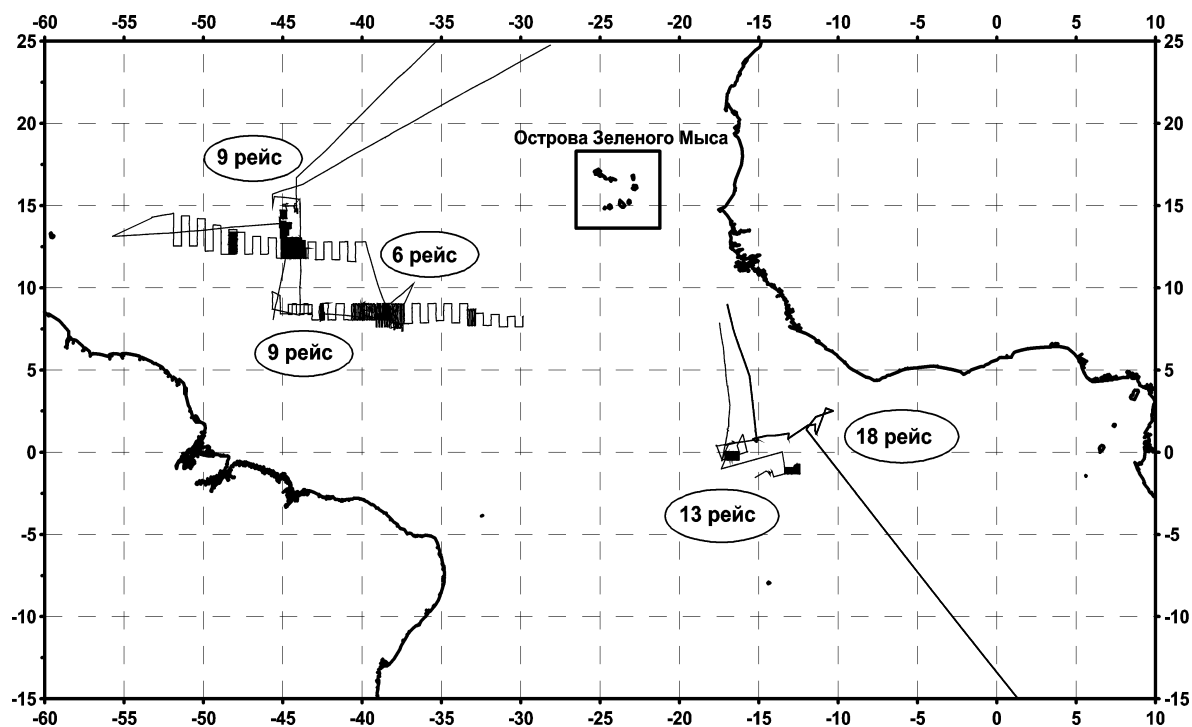


Рис.2. Районы исследований автора на НИС “Академик Николай Страхов” и на Островах Зеленого Мыса в составе экспедиций Геологического института. Электронные прокладки маршрутов судна подготовлены С.Ю.Соколовым.

мик Николай Страхов”. (начальники рейсов: Разницын Ю. Н. – 3, 6, 9, 13, 15, Пейве А.А. – 16, 18, Удинцев Г.Б. – 7, 11, 12). Основные сведения о рейсах приведены в таблице 1.

При работе использовались методы геологической съемки, а также обработка информации на IBM PC (программы Access 2.0, Surfer 6.04, Statistica и некоторые другие) с использованием оригинальной базы данных. Для подводных форм рельефа в работе применялись географические названия (Агапова и др., 1993, Газетир..., 1997), утвержденные Межправительственной океанографической комиссией ЮНЕСКО – МОК. Список названий основных географических объектов в Центральной Атлантике приведен в таблице 2.

В связи с тем, что в работе использовались компьютерные методы хранения и обработки данных, картографический материал, представленный в монографии, имеет не только классический способ отображения координат, но и альтернативный, отражающий новую специфику. Она состоит в том, что отсчеты широты (долготы) представлены в виде градусов с десятичной долей. Например 43°45' будет заменен числом 43.75, и если это отсчет южной широты (или западной долготы) число будет со знаком минус. Подобный способ хранения географических координат сильно упрощает и ускоряет компьютерную обработку данных, делает возможным быстрый переход от одной проекции к другой, и дает

Таблица 2

Географические названия форм подводного рельефа глубоководной части тропической Атлантики

название	объект	широта, град	долгота, град
Академика Книповича	гайот	5.6	-26.9
Алагоас	горы	-9.8	-34.3
Амазонский	каньон	3.5	-48.5
Амазонский	конус	4.5	-46.8
Ангольская	равнина	-12.8	2
Ангольская	котловина	-9	3
Арройо	гора	6.3	-22.7
Баия	горы	-14.4	-32.3
Барбадос	котловина	12	-59.4
Барбадос	хребет	12.8	-59.6
Барракуда	равнина	17	-56.5
Барракуда	хребет	16.3	-57
Батиметристов	горы	7.5	-21.5
Белен	хребет	0.3	-41
Белоброва	гора	-8.3	-9.3
Белоусова	гора	1.5	-25
Боавишта	гора	15.8	-22.1
Бodega	каньон	-8.8	0.8
Богоявленского	гора	-8.8	-0.8
Бразильская	котловина	-10	-25
Бразильская	котловина	-15	-25
Вайда	гора	18.1	-50.2
Видал	канал	16.8	-55
Габон	каньон	2.5	7.5
Гамбийская	равнина	13.5	-28.5
Гилг	горы	6.9	-21.9
Глинкова	гора	-9.8	0.4
Граттан	банка	-9.7	-12.8
Грель	гора	-12.6	-31.9
Гайяна	плато	8.3	-54
Гвинейское	плато	9.8	-17.5
Гвинейская	котловина	1	-4
Гвинейский	конус	9.4	-18
Гвинейские	горы	-8	8.3
Дакар	каньон	14.2	-18.3
Дампир	гора	-11.2	0.5
Демерара	плато	8.2	-53.5
Демерара	котловина	10	-51
Жуан-Песоа	плато	-6.8	-33.5
Зеленого мыса	плато	17.8	-20
Зеленого мыса	гора	15.3	-22
Зеленого Мыса	равнина	23	-24
Кардно	гайот	-13	-6.1

название	объект	широта, град	долгота, град
Картер	гора	9.1	-21.2
Конго	конус	-6	8.5
Конго	каньон	-5.8	9.3
Кадамошту	гора	14.7	-25
Калабар	каньон	3.9	8.2
Канопус	банка	-2.2	-38.3
Каяр	каньон	15.4	-18
Каяр	горы	15.7	-17.8
Кейн	проход	9.2	-19.3
Кейн	гора	21.1	-28.1
Кленовой	гора	-13.1	-34.3
Книповича	гора	5.6	-26.9
Крылова	гора	17.6	-30.1
Кучерова	гора	2.3	-28.7
Ле-Тру-Сан-Фон	каньон	5.2	-4
Махин	каньон	6	4.4
Маю	гора	14.8	-22.5
Малахит	гайот	-12.8	-2.6
Мараньян	горы	0.6	-42
Маршан	гора	7.3	-22.3
Мавритания	каньон	16.8	-16.8
Мак-Гауан	гора	8.5	-20.7
Мелмор	гора	6.1	-24.9
Меннера	гора	13.9	-44.6
Месяцева	гора	-11.4	-1.3
Муратова	гора	4.0	-32.4
Надежда	гора	4.2	-32.8
Надир	гора	8.8	-16.9
Нигера	конус	4	4
Нола	гора	17.2	-25.5
Пара	равнина	6	-42
Параиба	гора	-7.5	-33.2
Параиба	хребет	-1.8	-37
Пернамбуку	абиссальная равнина	-7.5	-27
Пернамбуку	горы	-8.5	-32
Пернамбуку	канал	-12	-33.3
Пернамбуку	плато	-8.2	-34.3
Пилсбери	гора	0.4	-17.1
Реммен	гора	7.3	-21.4
Ресифи	плато	-8.5	-34.2
Риджонс	гора	7.7	-21.1
Ресерчер	хребет	15	-50
Рокет	гора	15.9	-36.1

много дополнительных преимуществ. Картографическое отображение данных в этой системе числения (без проекционной трансформации) приравнивает одну метрическую единицу по горизонтальной и вертикальной осям карты одинаковому числу градусов соответственно. Такой способ построения карт в компьютерную эпоху занял равноправное место в ряду с проекционными отображениями поверхности Земли и широко используется специалистами различных направлений. Для экваториальной области Земли этот способ вносит искажения того же порядка, что и проекция Меркатора.

Изучение рельефа дна Центральной Атлантики проводилось автором в составе отряда геоморфологии (начальник отряда – Турко Н.Н.) на судне “Академик Николай Страхов”. Съёмка дна проводилась

Таблица 2 (окончание)

название	объект	широта, град	долгота, град
Романш	проход	0.3	-18
Ройал	трог	16.2	-49.3
Северо-Бразильский	хребет	0.3	-41.3
Сент-Лазарус	банка	-12.3	-41.5
Санту-Антан	хребет	18.8	-26.5
Сенгор	гора	17.2	-21.9
Сеара	терраса	-2.3	-39
Сеара	равнина	3	-44
Сеара	горы	-1.5	-38.8
Сеара	хребет	6	-45
Сеара	плато	-3.3	-37.5
Синди	гора	7.67	-21.4
Сириус	банка	-4	-35.9
Снодграсс	гора	7.9	-20.8
Соренсен	гора	7.8	-21.8
Стюарт	гора	-8.5	-17
Стокс	гора	-12.2	-32
Сьерра-Леоне	впадина	4.8	-17
Сьерра-Леоне	поднятие	6	-21.5
Стрельня	гайот	-6.5	1.2
Створ	гайот	-9.9	-5.4
Три-Пойнте	отрог	3.8	-2.5
Топаз	гора	-8.2	-0.8
Тропик	гора	23.8	-20.7
Уэбб	гора	7	-21.7
Уитни	гора	8.9	-20.3
Фалеева	гора	-8.4	1.6
Фернанду-Ди-Норонья	равнина	-2.5	-30
Фернанду-Ди-Норонья	хребет	-3.8	-33.2
Ферраш	хребет	-13.7	-33.5
Ферсмана	гора	12.8	-44.7
Фланаган	гора	8.4	-21.4
Эйвон	каньон	6.2	3.9
Экваториальный Срединно-Атлантический	каньон	-3.5	-32

на комплексе эхолотов ELAC и ECHOS-625 (15 лучей) на скорости 10–11 узлов по системе галсов проложенных, как правило, в крест простирания мор-

фоструктур с расстоянием от 10 до 30 миль в пассивных частях трансформных разломов и 2,5–3 мили и менее в пределах полигонов. Последние располагались как в осевой части САХ, так и на флангах. Координация промера в 11–18 рейсах осуществлялась с помощью системы спутниковой навигации GPS (Global Positioning System).

В 6-ом, 9-ом и 18-ом рейсах НИС “Академик Николай Страхов” автор принимал непосредственное участие в работе отрядов НСП (6-ой и 9-ый рейсы начальник отряда Побержин В.М., в 18-ом – Ефимов В.Н.). Источниками акустической энергии являлись пневмоисточники с объемом камеры 1 л. Прием сейсмических сигналов осуществлялся на одноканальную косу, состоящую из 50 пьезоприемников, расположенных на базе 50 м при скорости движения судна до 11 узлов. Кроме перечисленного, оказывал содействие в спуско-подъемных операциях итальянской многоканальной сейсмоки и магнитометра.

В 6, 9, 13 и 18 рейсах НИС “Академик Николай Страхов” автор был в составе драгировочных бригад и в круг его обязанностей входило как выведение судна на точку так и палубные работы.

В рейсах НИС “Академик Николай Страхов”, на Островах Зеленого Мыса и в геологических экскурсиях и (или) полевых работах на офиолитовых комплексах в Корякском нагорье, Сахалине, Южном Урале и Италии, автор работал в разное время совместно с М.А. Ахметьевым, Е.С. Базилевской, Э. Бонатти, Дж. Бортолуцци, А.А. Булычевым, Л. Гасперини, М. Гасперини, Д.А. Гилод, В.М. Голодом, В.Н. Григорьевым, А.Н. Диденко, Д.А. Дмитриевым, В.Н. Ефимовым, Н. Зиттелини, Б.П. Золотаревым, П.К. Кепежинским, В.Ю. Колобовым, А.В. Кольцовой, Л.Н. Когарко, В.И. Копорулиным, К.А. Крыловым, М. Лиджи, А.А. Пейве, А.С. Перфильевым, А.Н. Перцевым, В.М., Побержинским, А.Г. Поповым, Ю.Н. Разницинским, А.В. Рихтером, А.А. Савельевым, Г.Н. Савельевой, В.А. Симоновым, С.Г. Сколотневым, С.Д. Соколовым, С.Ю. Соколовым, Н.Н. Турко, Д.И. Фрих-Харом, П. Эльтером и многими другими.

Важнейшую творческую и моральную поддержку в работе автора оказали сотрудники Лаборатории геоморфологии и тектоники дна океанов ГИН РАН – Г.В. Агапова, К.О. Добролюбова, В.Н. Ефимов, Л.М. Евграфов, В.А. Равенков, А.А. Рихтер, С.Ю. Соколов и Н.Н. Турко а также сотрудники других лабораторий ГИН и организаций – Л.В. Дмитриев, Д.И. Кудрявцев, М.В. Лучицкая, Е.Н. Меланхолина, А.Л. Книппер, В.Н. Шарапов и многие другие.

Огромную помощь в освоении компьютерной техники и (или) подготовке на ней материалов к работе оказал С.Ю. Соколов, а также Л. Гасперини, В.М. Голод, К.О. Добролюбова, Л.М. Евграфов, В.Н. Ефимов, К.А. Крылов, М. Лиджи, Е.К. Павленко и А.А. Рихтер. Немаловажное значение в профессиональной подготов-

ке автора имела стажировка автора в Университете Хьюстона в Лаборатории профессора Джека Кейси и курс лекций профессора Кевина Берка.

При создании базы данных, сбор информации по некоторым разделам, осуществлялся Г.В.Агаповой (географические названия) и совместно с С.Ю.Соколовым (глубоководное бурение, эпицентры землетрясений, деформации чехла) при участии К.О.Добролюбовой.

Обсуждения со всеми вышеперечисленными специалистами тех или иных геологических, тектонических, геодинамических, геоморфологических и геофизических проблем способствовали повышению научной подготовке автора и написанию настоящей работы.

Создание этой работы было бы невозможно без финансовой поддержки разных организаций. Исследования по строению пассивных частей трансформных разломов происходили при финансовой поддержке в 1993–1995 гг. и в 1997 г. – Российского Фонда Фундаментальных Исследований (гранты № 93–05–9745 и 9705–65359). Определенная материальная помощь была оказана в 1993–1995 гг. в рамках программы “Мировой океан” по теме “Рельеф, его развитие и происхождение” Министерства Науки России. Финансирование этой организацией было возобновлено в 1999 г. В 1993 г. автором был получен также индивидуальный грант Фонда Сороса, в 1996 г. – индивидуальный грант Научного фонда НАТО, предоставивший возможность обрабатывать материалы и знакомится с разнообраз-

ной литературой в течение четырех месяцев в Институте Морской геологии, Болонья, Италия (Директор ИМГ – Э.Бонатти). В разное время финансовая поддержка по техническому оснащению Лаборатории геоморфологии и тектоники дна океанов была оказана Дирекцией ГИН РАН. Автор благодарит все организации, оказавшие финансовую поддержку при обработке данных по геологии Атлантического океана.

Большое значение при сборе геолого–геофизических данных оказала возможность работы сотрудников Лаборатории в Internet. Широкий доступ стал возможным благодаря К.А.Крылову, Д.И.Кудрявцеву и др.

Пользуясь случаем, автор хотел бы поблагодарить всех вышеупомянутых специалистов и организации, за помощь и сотрудничество, экипаж НИС “Академик Николай Страхов”, капитанов 6–го рейса В.Е. Николаенко, 9–го – В.Г. Беляева, 13–го и 18–го – Л.В. Сазонова.

В заключение автор хотел бы подчеркнуть огромный вклад в работу всех работников библиотеки ИГЕМ, высокий профессионализм и доброжелательность которых, оказали неоценимую службу в поиске необходимой литературы.

Слова особой благодарности автор хотел бы выразить академику Юрию Михайловичу Пущаровскому, по инициативе которого проводились все вышеупомянутые экспедиционные исследования и, после обсуждения и полезной критики, публиковались результаты автора.