

# **Исследование и картографирование подводного рельефа в познании природы Мирового океана**

- Год: 2008
- Автор научной работы: Агапова, Галина Владимировна
- Ученая степень: доктора географических наук
- Место защиты диссертации: Москва
- Код специальности ВАК: 07.00.10

## **Полный текст автореферата диссертации по теме "Исследование и картографирование подводного рельефа в познании природы Мирового океана"**

Российская Академия Наук Ордена Трудового Красного Знамени Геологический институт

Агапова Галина Владимировна

ИССЛЕДОВАНИЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПОДВОДНОГО РЕЛЬЕФА В  
ПОЗНАНИИ ПРИРОДЫ МИРОВОГО ОКЕАНА

Специальность 07.00.10 история науки и техники

Диссертация в виде ночного доклада на соискание ученой степени доктор а географических наук

На правах рукописи

3 о 0MT2P

Москва-2008

003450724

Официальные оппоненты:

доктор географических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации Берлянт Александр Михайлович

доктор геолого-минералогических наук, профессор

Городницкий Александр Моисеевич

доктор географических наук, профессор Сапожников Виктор Вольфович

Защита состоится «5» ноября 2008 г. в 14-00 час. на заседании диссертационного совета Д.002.051.01 при Институте истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН по адресу: 117861, Москва, ул. Обручева д. 30а, корп. В, комн. 205.

С диссертацией в виде научного доклада можно ознакомиться в Дирекции или в Отделе истории наук о Земле Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН (ком.205).

Отзывы в 2-х экземплярах, заверенные печатью учреждения, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 109012, Москва, Старопанский пер., д. 1/5; тел./факс: (495) 938-60-08, 938-60-22.

Диссертация в виде научного доклада разослана «» 1 2008 г.

Ведущая организация: Институт географии

Российской академии наук

Ученый секретарь диссертационного совета, кандидат географических наук

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования определяется возрастающими темпами изучения Мирового океана, освоением его биологических, минеральных, энергетических, рекреационных ресурсов, использованию его просторов в транспортных и оборонных целях. В познании природы океанов и решении практических задач опорным направлением является исследование и картографирование подводного рельефа. Для обеспечения научных изысканий и решения прикладных задач необходимы карты рельефа дна различного содержания и масштаба. Повышаются требования к детальности, достоверности, точности и наглядности карт. Для создания таких карт, соответствующих современному уровню знаний о рельефе дна, необходимо знать историю изучения и картографирования дна, учитывать опыт и достижения предшественников. Длительная история развития средств и методов исследований дна, создания и использования карт, формирования и эволюции представлений о строении подводного рельефа заслуживают и требуют научно-исторического анализа и обобщения. Обращение к истории изучения Земли под океаном имеет важное теоретическое, методологическое, прикладное и геополитическое значение.

Степень разработанности проблемы. Стремление к познанию и освоению дна Мирового океана, сбору и обобщению сведений о рельефе дна возникло в древности. Проблема имеет обширное пространственно-временное поле и тесно связана с общими задачами изучения Земли под океанами. Древние морские цивилизации первыми начали изучать дно вблизи берегов и в течение многих веков исследования ограничивались прибрежным мелководьем. Только в начале XIX в., с появлением средств измерения больших глубин, исследования перешли в открытый океан и с тех пор начали развиваться возрастающими темпами. В различные исторические эпохи мореплаватели и учёные разных стран внесли огромный вклад в открытие и изучение форм подводного рельефа. Труд их отражён в сохранившихся исторических документах и памятниках, в научных статьях и монографиях, свидетельствующих об отдельных периодах исследований и аспектах проблемы: истории плаваний и открытий, средствах и методах изучения рельефа дна, способах его картографирования, обработки и анализа данных, результатах региональных исследований и обобщений знаний о строении дна Мирового океана. Множество карт отражает состояние и развитие представлений о рельефе дна.

В рамках доклада невозможно остановиться на обзоре обширных и разнообразных отечественных и зарубежных источников. Наиболее значимые научные результаты исследований различных периодов, публикации и карты, будут рассмотрены в

соответствующих разделах доклада. Анализ многочисленных материалов и карт показывает, что многие аспекты до настоящего времени недостаточно освещены или слабо разработаны. Мало изданий, где в комплексе и в развитии рассмотрены основные компоненты исследования и картографирования дна как единой дисциплины. Требуется уточнения периодизация изучения и картографирования дна на основании новых критериев. Недостаточно освещены особенности географических открытий рельефа дна в разные периоды исследований. Немного публикаций по истории развития методов картографирования дна. Что касается географических названий подводного рельефа, то большинство существующих произведений посвящено в основном истории отдельных названий и почти не затрагиваются проблемы топонимики дна Мирового океана в целом и их решение.

Цель и задачи исследования. Целью данной работы является создание обобщающего труда по важной научной проблеме - истории исследования и картографирования подводного рельефа как одного из базовых направлений в познании природы Мирового океана, Научно-исторический анализ позволяет выявить проблемы и закономерности развития различных частей геоморфологических исследований на протяжении длительного времени, их роль в познании Мирового океана. При освещении истории исследований и картографирования дна Мирового океана автор чаще всего обращается к опыту и результатам отечественных работ и отмечает успехи, имеющие международное значение.

Для достижения цели следовало решить ряд задач: \_

- выявить и с единых методических позиций проанализировать отечественные и зарубежные карты и публикации по истории, методам и результатам изучения и картографирования рельефа дна, систематизировать и обобщить их, чтобы определить особенности и проблемы становления и развития исследований и создания карт подводного рельефа от древности до наших дней;
- определить основные черты подводного рельефа как объекта исследования и особенности географических открытий форм рельефа дна;
- обосновать критерии периодизации, выделить и охарактеризовать основные периоды в истории исследования и картографирования подводного рельефа;
- показать значение карт как главного способа обобщения данных, источника информации о рельефе дна и основ для картографического метода исследования в научных и прикладных целях;
- рассмотреть принципы создания основных типов карт подводного рельефа;
- показать роль географических названий подводного рельефа на картах и в публикациях, определить основные черты топонимии дна Мирового океана.

Научная новизна работы в том, что в ней впервые история изучения и картографирования подводного рельефа рассмотрена с единых методических позиций, как самостоятельное научное направление в познании Мирового океана. Определены основные компоненты направления, закономерности и проблемы их развития на протяжении длительного времени от древности до современности (с 4-го тыс. до н.э. до начала XXI в.). На защиту выносятся:

- научно-историческое обобщение литературных и картографических источников, архивных материалов, данных экспедиционных исследований с целью создания целостной картины истории исследования и картографирования подводного рельефа, как одного из базовых направлений в познании природы. Мирового океана;
- характеристика особенностей подводного рельефа, как объекта исследования и географических открытий, изучение которого в значительной степени зависит от развития средств и методов дистанционного зондирования;
- периодизация истории исследования и картографирования подводного рельефа, основанная на таких критериях как различие целей, средств и методов изучения дна, степени его изученности, отражении знаний о подводном рельефе на картах, что позволяет проследить эволюцию представлений о строении дна в разные периоды исследований;
- значение карт, как универсального способа обобщения данных и наглядного отражения знаний и представлений о строении подводного рельефа;
- роль картографического метода исследования в определении качественных и количественных характеристик объектов и выявление их взаимосвязи;
- выделение в качестве основных в научных исследованиях двух категорий карт рельефа дна: батиметрических и тематических (в зависимости от назначения, исходных данных, принципов и методов составления);
- историко - методический анализ топонимии дна Мирового океана: значение и функции географических названий, формирование топонимического массива, современное состояние и проблемы.

Источниками исследования послужили материалы многолетних экспедиционных работ, картографических обобщений, выполненных автором лично и в соавторстве, а также различные публикации:

- оригинальные материалы экспедиционных исследований рельефа дна, представленные эхограммами и профилями дна, планшетами глубин, подводными фотографиями и геолого-геофизические данными;
- отчеты отечественных и зарубежных морских экспедиций, со сведениями о методах и результатах работ, географических открытиях;
- отечественные и зарубежные научные публикации по истории и методам исследований дна океанов, общей и региональной морской геоморфологии и картографии;
- батиметрические и тематические карты отдельных акваторий и всего Мирового океана, опубликованные в разные периоды, изданные отдельно и входящие в атласы. В их числе карты из собрания лаборатории геоморфологии и тектоники дна океанов ГИН РАН (Геологический институт Российской академии наук), ИО РАН (Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук), из коллекции Центрального Картографического Производства (ЦКП) Главного Управления Навигации и Океанографии (ГУНиО) Министерства Обороны (МО), Международного Гидрографического Бюро, отдела картографии Российской Государственной библиотеки,

Скрипсовского океанографического института и Ламонтской геологической обсерватории США, Британского океанографического института;

- публикации и по географическим названиям и терминам подводного рельефа;
- тематические словари и газ стары географических названий, национальные и международные руководства по присвоению и использованию географических названий. Практическое значение работы: методика исследований дна, обработки данных, составления карт, разработанная лично или с участием автора, используется в практике изучения и картографирования подводного рельефа. Батиметрические и тематические карты, составленные автором лично, с участием или под его редакцией, опубликованы в национальных и международных изданиях и атласах. Они используются в океанологических исследованиях, научных и образовательных целях, при составлении обзорных и специальных карт. Публикации по топонимике дна Мирового океана, подготовленные лично, под редакцией и при участии автора, такие как «Словарь географических названий подводного рельефа», Газетир ГЕБКО, Руководство по стандартизации географических названий форм подводного рельефа, используются как справочные и нормативные пособия при подготовке научных публикаций и картографических изданий, в научных и образовательных целях. Результаты работы соискателя использованы при создании пособия «Описание подводных гор и поднятий рыбопромысловых районов Мирового океана». Обобщение по истории становления, развития и современному состоянию исследований и картографирования дна Мирового океана может служить как научно-методическое, справочное и учебное пособие.

Апробация работы проводилась в течение многих лет и отражена в использовании разработанных автором или при его участии методов промера, обработки данных, результатах комплексной интерпретации измерений, развитии методов составления и редактирования карт. Карты, выполненные лично и при участии автора, всегда были востребованы в океанологических работах и иных сферах деятельности. Отдельные положения работы обсуждались на коллоквиумах лаборатории, учёных советах института, изложены в докладах и тезисах, представленных на межведомственных, всесоюзных, всероссийских и международных научных конференциях и съездах: конференции по развитию математических методов в географии (Москва, МГУ, 1968), I съезде советских океанологов (Москва, 1977), Комиссии РАН по проблемам Мирового океана (Москва, 1987, 1989, 1995, 2003), совещании по тектонике океанов и островных дуг (Южно-Сахалинск, 1972), Всесоюзной школе морской геологии (1973, 1982), I Всесоюзной конференции по географии Мирового океана (Калининград, 1983), Международном симпозиуме «PAGON-99» (Москва, 1999), совещании по программе «Inter Ridge» (Москва, 2003), Международной конференции «Региональная информатика-95» (СПб, 1995), VII Международном конгрессе по истории океанографии (Калининград, 2003), 12-ом съезде Русского Географического общества (СПб, 2005), конференции по истории наук о Земле ИИЕТ им. С. И. Вавилова (Москва, 2007), топонимической комиссии московского отделения РГО (Москва, 2008).

В 27 экспедициях в Тихом, Атлантическом и Индийском океанах, Каспийском, Чёрном, Филиппинском и Средиземном морях автор руководила исследованиями подводного рельефа. Соискателем внесён вклад в развитие методов морских геоморфологических исследований с использованием прецизионных и многолучевых эхолотов, способов обработ-

ки данных промера. Автор активно участвовала в развитии методов батиметрического и тематического картографирования подводного рельефа. На основании новых данных

автором лично и при участии составлены региональные и обзорные батиметрические, геоморфологические, тектонические, физиографические, морфометрические, орографические карты отдельных океанов, морей и регионов. Автор участвовала в составлении и редактировании батиметрических и тематических карт, вошедших в национальные и международные атласы: Физико-географический атлас Мира (1964), Атлас Антарктики (1966), Атлас океанов (1974), Международные геолого-геофизические атласы океанов (1975, 1976, 1989-1999, 2003); в составлении Тектонической карты Тихоокеанского сегмента Земли (1971), Геоморфологической карты СССР (1980), Генеральной международной батиметрической карты океанов - ГЕБКО (1982), Международной тектонической карты Европы и смежных областей (1981), Международной тектонической карты Мира (1985), карты Анголо - Бразильского геотраверса (1989).

С 1974 г. автор работает в группе по наименованиям подводного рельефа при Межведомственной комиссии по географическим названиям ГУГК СМ (преобразована в 2004 г. в Комиссию по географическим названиям при Федеральном агентстве геодезии и картографии). С 1974 по 2008 г. член подкомитета ГЕБКО по географическим названиям и номенклатуре форм подводного рельефа. За это время соискателем проведен сбор, анализ, оформление и представление на рассмотрение национальной и международной комиссий более 300 отечественных предложений о наименованиях вновь открытых форм рельефа, выполнена экспертиза более 1500 иностранных предложений. Автор участвовала в подготовке нескольких изданий «Стандартизации географических названий...» (Монако, 1983, 1990, 2001), а также постоянно дополняющихся вариантов газетира ГЕБКО (Монако, 1988, 1999, 2002). По инициативе, с участием и под редакцией автора подготовлен первый отечественный «Словарь географических названий форм подводного рельефа» (1993). Работа в этом направлении позволила автору отразить и закрепить приоритет многих отечественных открытий и исследований дна океанов.

Совместно с представителями ГУНиО МО, МГУ, ВНИРО, ИОАН принимала участие в подготовке для III Конференции ООН по морскому праву картографического материала для обоснования советского предложения о положении границ зон юрисдикции прибрежных государств. Автор участвовала в подготовке практического пособия «Описание подводных гор и поднятий рыбопромысловых районов Мирового океана» (1983) и «Каталога подводных гор Мирового океана» (1978).

Публикации. Основные положения работы отражены в 8 статьях, вошедших в коллективные монографии, более чем в 70 публикациях в отечественных и зарубежных изданиях, из них свыше 40 опубликованы в научных журналах и сборниках, рекомендуемых ВАК РФ. Значительную часть работ составляют батиметрические, геоморфологические и другие типы карт рельефа дна, составленные лично, с участием или под редакцией автора. Они вышли отдельными изданиями, входят в международные и национальные Атласы, включены в статьи и монографии. Всего более 90 карт.

Структура работы. Реферат состоит из общей характеристики работы, основного содержания, включающего четыре части, заключения с выводами, а также списка основных публикаций.

\*\*\*

Работа выполнена в лаборатории геоморфологии и тектоники дна океанов Геологического института РАН. Она завершает многолетние исследования, начатые автором в студенческие годы под руководством М.В. Кленовой; продолженные в Институте

Океанологии АН СССР (1956-1976) и в Институте физики Земли АН СССР (1976-1986) под руководством Г.Б. Удинцева, а с 1986 г. в Геологическом институте РАН под руководством А.О. Мазаровича. Автор признательна руководителям и коллегам, с которыми обсуждались многие проблемы и создавались карты, благодарит заведующего лабораторией А.О.Мазаровича за поддержку в выполнении труда, сотрудников лаборатории С.Ю.Соколова, Н.Н. Турко и К.О.Добролюбову

за постоянную помощь в работе. Многие годы автор выполняла совместные работы с ЦКП ВМФ и признательна руководству и коллективу за плодотворное сотрудничество. Автор искренне благодарна В.И. Магидовичу за постоянную поддержку, советы и критические замечания, признательна И.П. Литвин за ценные советы в области топонимии рельефа дна.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ I. Рельеф дна Мирового океана как объект исследования

Особенности рельефа дна как объекта исследования. Облик 70,8% поверхности Земли скрыт от непосредственного наблюдения, описания, измерения и остается ещё недостаточно и неравномерно изученным. Представления о глубинах и формах рельефа дна складывались на протяжении веков. Главной особенностью подводного рельефа является сложность строения и многообразие форм и поверхностей, во многом отличающихся от наземного рельефа обликом, происхождением, расположением в пространстве и структурными соотношениями. Принципиальные отличия в строении рельефа суши и морского дна обусловлены различиями типов земной коры под континентами и океанами и свойствами рельефообразующих процессов в океане. Среди геолого-геофизических полей океана подводный рельеф представляет реальную поверхность, разделяющую две природные среды - воды океанов и породы, слагающие его дно. В рельефе дна отражено взаимодействие эндогенных и экзогенных процессов, происходящих в этих средах и состоящих в обмене веществом и энергией. Глубины и особенности морфологии дна влияют на многие разномасштабные океанологические процессы: распределение осадочного покрова, циркуляцию течений, гидрохимические процессы и свойства вод, распределение живых организмов в океане. Взаимосвязь между глубинами, формами рельефа дна и различными океанологическими процессами давно отмечена на качественном уровне и подтверждена количественными расчётами. Данные о глубинах и формах рельефа дна стали опорными при интерпретации геолого-геофизических полей и многих океанологических параметров. В познании природы Мирового океана данные о глубинах и формах рельефа дна имеют особое значение.

Изучение рельефа дна проходило во времени и пространстве неравномерно. Важной количественной характеристикой рельефа дна является глубина. История изучения подводного рельефа тесно связана с развитием средств измерения глубин. Их характер и совершенствование всегда были обусловлены общемировыми научно-техническими достижениями, а внедрение в морские работы во многом определяло направление исследований и обеспечивало получение новых данных. Основными средствами изучения рельефа дна являются дистанционные. Они входят в геолого-геофизический комплекс, который включает эхолот-ную и сонарную съёмки, непрерывное сейсмическое профилирование, гравитационные и магнитометрические измерения, фото и телесъёмку поверхности дна и дополняются визуальными наблюдениями с погружаемых аппаратов, данными геологических опробований, глубоководного бурения и космического зондирования океанов.

Важнейшей формой обобщения данных о рельефе дна служат карты, они наглядны, универсальны по правилам построения и возможностям использования. Сам рельеф

подсказывает такую форму представления данных. Н.А. Флоренсов (1972) подчеркнул, что основной особенностью рельефа является его рельефность, которая лучше всего может быть передана графическими способами. Карты подводят итог экспедиционным исследованиям и отражают представления о подводном рельефе в разные периоды его изучения. Представления о рельефе дна систематизируются в общих и региональных классификациях, в типизации структур и форм рельефа. Картографический метод исследования используется при анализе геолого-геофизических и океанологических данных, выяснении их пространственных связей, определении количественных показателей.

Мировой океан вне зон юрисдикции прибрежных государств является областью международных исследований. Его изучение невозможно без объединения усилий разных стран и

проводится по национальным и межгосударственным программам ГП-группностию отсутств-ется в развитии техники и стандартизации методов исследований, способов обработки, хранения и обмена данными, в развитии методов картографирования дна и создании международных батиметрических и тематических карт и атласов.

Вклад в открытие и изучение рельефа дна внесли многие страны, он отражен на картах, публикациях, географических названиях. Особенность морских исследований и рельефа дна в том числе, что они осуществляются коллективным трудом. Однако в планировании и проведении работ, интерпретации данных и составлении карт огромное значение приобретает индивидуальный человеческий фактор.

Особенности географических открытий (далее ГО) подводного рельефа обусловлены особенностями подводного рельефа как объекта исследования и во многом зависят от средств и методов его изучения. Понятие ГО в науках о Земле В.И. Магидович (2003, с.5) определяет как «...намеренное или случайное выявление географических объектов... на суше и под землёй, на морях и океанах, под водой и на дне, установление существования географических объектов при дистанционном зондировании из космоса или с водной поверхности». Такие открытия считают территориальными. Б.М. Кедров (1966, с. 11) характеризует ГО как «общий способ нахождения нового в природе, её явлениях или сущности».

Понятие ГО в морских исследованиях рассматривалось Ф. П. Литке (1848), Ю.М. Шокальским (1917), В.Ю. Визе (1948). Н.Н. Зубов (1954), ввел общее для Мирового океана определение «океанографические открытия». Характер ГО совершенствовался и по мере развития техники и задач исследований и они переходили на более высокий уровень познания объектов.

На протяжении многих веков ГО рельефа дна ограничивались прибрежным мелководьем, были территориальными, связанными с нахождением навигационных опасностей и промысловых мест. В XIX в. территориальные океанографические открытия Ф.П. Литке подразделил на «случайные» и «отыскания». К числу «случайных» ГО можно отнести первые измерения больших глубин открытого океана, которые дали представление об их величинах и неоднородности. Большинство океанографических экспедиций, были «обречены» на «случайные» ГО, так как человечество приступило к исследованию ещё неведомого мира. «Случайным» стало открытие в середине XIX в. глубоководных желобов у окраин континентов при прокладке телеграфных кабелей, но их дальнейшие поиски и исследования стали целенаправленными «отысканиями» и привели к новым открытиям. К ГО можно отнести определения максимальных значений глубин в желобах



Мирового океана. «Отыскания» Ф.П. Литке определил как «открытия, на расчётах и соображениях основанные». На каждом этапе изучения дна сосуществуют оба типа открытий, но со временем их соотношение меняется в пользу «отысканий». Открытия типа «отысканий» характерны для разных форм рельефа - хребтов, разломов, подводных гор, долин, желобов. Примером «отысканий» служат открытия хребтов Гаккеля, Ломоносова и поднятий Менделеева и Альфа в Северном Ледовитом океане, хребта Китового в Атлантическом океане. Такие признаки, как повышенная температура донных вод и высокая концентрация в них ряда химических элементов помогли обнаружить гидротермальные постройки и впадины с горячими рассолами.

В каждой из наук о Земле была своя эпоха «Великих открытий». В изучении рельефа дна она пришлась на орографический период исследований, связанный с появлением эхолотов-самописцев, регистрирующих очертания форм, и развитием геолого-геофизических методов исследования. Совместный анализ глубин, морфологии дна и геолого-геофизических данных дал возможность судить о происхождении форм рельефа, характере и направленности рельефообразующих процессов. Открытия перешли на новый уровень познания. В это время были обнаружены основные формы рельефа дна, множество подводных гор, большинство краевых глубоководных желобов, установлена единая система срединно-океанических хребтов и пересекающих их разломов. Был определён общий морфоструктурный план Мирового океана. Эти открытия обеспечили выявление глобальных закономерностей в

строении рельефа дна, создание общих и региональных классификаций, развитие представлений о происхождении и строении дна океанов.

Современные ГО связаны с детальным геолого-геофизическим изучением и крупномасштабной съёмкой морфоструктур дна океанов с целью выявления, на основе комплексной интерпретации данных, региональных и локальных черт их строения, происхождения и закономерностей размещения. На основе выявленных закономерностей появилась возможность «планировать» открытия и использовать их результаты в геоморфологических, тектонических, океанологических построениях, развитии и уточнении гипотез. Основными объектами исследований стали ключевые участки рифтовых зон и разломов, подводных гор и континентальных окраин.

Особенность географических открытий крупных форм подводного рельефа состоит в том, что такие структуры как срединно-океанические хребты, горные цепи, разломы, поднятия и желоба нельзя полностью выявить и исследовать в одной экспедиции. Изучение дна ведут многие страны, один и тот же объект может быть открыт разными экспедициями, в разные годы и обследован с различной детальностью. При этом могут возникать проблемы с определением приоритета открытий. В международной и национальной практике первооткрывателем принято считать того, кто первым, на основании принятой системы промерных галсов, определил достаточно точно положение и очертания форм, измерил минимальные и максимальные глубины, описал характерные особенности морфологии дна и составил карты объекта. В решении приоритетных споров документация приобретает особое значение. К ней относятся судовые журналы, отчёты, публикации, батиметрические карты и географические названия открытых объектов. Они рассматриваются как историко-географические материалы, свидетельствующие о приоритете.

Мировой океан является областью международных исследований. В 1982 г. III Конференция ООН по морскому праву установила расстояние в 200 морских миль от исходных линий, как границу зон юрисдикции прибрежных государств. При этом

сократилась площадь возможных международных исследований и возросла геополитическая роль ГО.

Особенность ГО рельефа дна в том, что они осуществляются коллективным трудом многих людей, выполняющих общую работу. Возможность открытий во многом зависит от подготовки и проведения экспедиций. В ГО подводного рельефа внесли исследователи и корабли многих стран и их именами названы многие формы рельефа дна.

## II. Периодизация изучения и картографирования дна Мирового океана

Изучение дна океанов началось позднее изучения рельефа суши, проходило в пространстве и времени неравномерно и потребовало особых средств исследований и методов создания карт. Поиск новых богатых земель и торговых путей к ним всегда сочетался со стремлением к познанию океана, но сдерживался возможностями плавания многих типов судов в открытом океане, отсутствием техники измерения больших глубин, инструментов и способов определения местоположения судов в открытом океане, а также состоянием общих картографических знаний и представлений о соотношении суши и моря. В течение многих веков изучение океана ограничивалось мелководьем и только в XIX в. начались промеры в открытом океане.

Чтобы представить историю становления и развития исследований и картографирования дна Мирового океана в развитии, от примитивных промеров до современных комплексных геолого-геофизических исследований, необходимо выделить основные периоды. Для этого в работе использованы такие критерии, как исторические условия и расширяющиеся цели, возможности средств и методов изучения дна, характер и объём исходных данных, способы картографирования и изученность акваторий, состояние знаний и представлений о строении рельефа дна в отдельные периоды исследований. На основании предложенных критериев автором выделено пять периодов и рассмотрен каждый из них.

Ранний период, самый продолжительный, датируется г. Л-то тчг. пп ял и дп к-ппа XV в., о чем свидетельствует обширная литература по истории мореплавания, географическим открытиям, картографии и археологии. Он совпал со временем становления общегеографических знаний о Земле. Плавание этого периода ограничивались прибрежными участками, походы в открытый океан были редки и сведения об измерениях глубин в них отсутствуют. В связи с освоением побережий, развитием торгового, военного мореплавания и морских промыслов древним мореплавателям были необходимы знания о навигационных опасностях и глубинах. В петроглифах, найденных на берегах Онежского озера и Белого моря и относящихся к середине II тыс. до н.э. изображены сцены рыболовства и охоты на морского зверя. Измерения выполняли длинным шестом или верёвкой с грузом. Уцелели свидетельства об измерениях: промер изображён на стенах гробницы Манна в Египте (1442 г. до н.э.). Сведения о глубинах до появления письменности передавались изустно. Положение берегов, приметных ориентиров и навигационных опасностей изображали условными знаками на примитивных схемах, выполненных из подручных материалов. Такие планы были «местного» пользования, не имели масштаба, были свободно ориентированы в пространстве. В музеях Океании, Австралии, Арктики можно видеть подобные планы, которыми совсем недавно пользовались мореходы. В X-XII вв. появились першпы - древние рукописные лоции, которые содержали подробные описания и схемы побережий, положение навигационных опасностей с указанием их вида, размеров, характера грунта. Их можно рассматривать как самую раннюю форму обобщения данных о рельефе дна прибрежных участков. Уже в древности сложились два подхода к познанию океана:

практическое и научное. Первое - гидрографическое направление в изучении и картографировании дна, обеспечивавшее безопасность мореплавания, было заложено мореходами и рыбаками. Цель научного направления состояла в создании концептуальных изображений, отражающих представления географов древности об устройстве земной поверхности и распределении суши и моря. Представления о морском дне были умозрительными. Аристотель, на основе видимых продолжений хребтов суши в море предполагал, что и на дне моря есть поднятия. Платон писал о суше, погружившейся под воды океана. В раннем периоде начали разрабатывать основы картографирования Земли. Дикеарх в IV в. до н. э. изобразил на карте Средиземного моря в виде креста пересечение меридиана и параллели. Гиппарх в II в. до н. э. рассчитал полную географическую сетку Земли. Птолемей в I в. н.э. создал первую картографическую проекцию, описал способы составления карт в монографии «География» и предположил, что Мировой океан един.

Развитие навигации и морской картографии связано с появлением компаса, история создания которого началась в Китае в III в. до н. э. Викинги пользовались магнитом в X-XI в. (Багров, 2004). Знали о компасе поморы и создавали рукописные лоции с планами побережий в XII в. (Богданов, 1951). Компас позволил прокладывать курс корабля, выдерживать его в любое время суток. Карты, составленные на основе компасных данных, называли компасными или портоланами. Древнейшими считаются портоланы Пизанский (1300), П. Висконти из Генуи (1311) и Каталонский (1375). На них для изображения навигационных опасностей применены условные знаки, часть из которых сохранилась до наших дней. На картах стали также указывать тип берега: песчаный, скалистый, рифовый, что было важно при выборе мест якорных стоянок. Для создания морских карт, обеспечивающих развивающееся мореплавание, требовались знающие навигаторы и картографы. В 1418 г. Генрих Мореплавателю создал в Португалии первую в Европе навигационную школу.

Промер в это время проводился вблизи берегов, обычно на ходу судна, точность измерений и координации была низкой, и потому на карты попали немногие глубины. Изученность дна была крайне неравномерна, её общую площадь оценить трудно, но вряд ли она превышала 1 % площади дна Мирового океана. ГО ограничивались обнаружением навигационных опасностей на отмели, при этом моряки давно отметили связь наземного и подводного рельефа у побережий различного типа - значительные глубины у скалистых побережий и множество банок, кос и отмелей у низменных берегов. В развитие основ картографии и

изучение глубин значительный вклад и внесён народами древних цивилизаций, населявших побережья Старого Света. В это же время появились сначала названия акваторий, затем наименования и определения форм подводного рельефа - мелей, каменистых и песчаных банок, порогов, скал, а также элементов береговой линии - мысов, бухт, устьев рек, служивших ориентирами в плаваниях.

Рекогносцировочный период (конец XV -конец XVII вв.) совпадает с эпохой Великих географических открытий, когда участились океанские плавания и значительно расширились области исследований. По расчётам Ю.М. Шокальского (1917), только с 1487 по 1522 гг. было открыто более половины площади суши и установлено единство Мирового океана. До конца XVII в. проводили в основном описи и глазомерную съёмку открытых побережий, наносили на карты обнаруженные навигационные опасности. Промер выполняли с помощью лотлиния на ходу судна при подходе к мелководным или опасным местам. На картах глубины приводились редко, так как точность измерений была невысока. Только к концу периода глубины стали помещать на карты. Первая российская

рукописная карта с глубинами была составлена Я. Стрёмом для Каспийского моря в 1668 г. Первой печатной лоцией в России был перевод шведской лоции Балтийского моря (1677).

Для измерения океанских глубин океана средств ещё не было. Попытки определить глубину открытого океана с помощью ручного лота, в том числе и усилия Ф. Магеллана, оказались безрезультатны и открытый океан продолжали считать «бездонным». В этот период ясно обозначилась необходимость в развитии средств измерения глубин открытого океана, способов определения местоположения судна в океане и картографического обеспечения плаваний. В плаваниях стали регистрировать океанографические наблюдения: Х. Колумб регулярно записывал в судовой журнал сведения о температуре воды и воздуха, направлении и скорости течений и ветра, им обнаружено магнитное склонение. В развитие морской картографии значительный вклад внёс Г. Меркатор, создавший равноугольную цилиндрическую проекцию, в которой меридианы и параллели изображаются прямыми линиями, что позволило прокладывать курс корабля и выполнять по карте измерения углов и расстояний. В этой проекции в 1569 г. им составлена карта Мира из 18 листов, на врезках которой приведены правила измерения направлений, расстояний и решения навигационных задач. В 1596 г. Г. Меркатор публикует Атлас Мира, состоящий из 451 карт. П. Брюнс в 1584 г. использовал для изображения русла реки изолинии, которые стали применять на морских картах при отражении распределения глубин (изобаты). Когда в 1870 г. появились способы измерения высот суши, основным способом для изображения рельефа на картах стала изогипса. ГО и наименования форм на этом этапе связаны в основном с обозначением прибрежных навигационных опасностей. В обширной литературе, посвященной времени ВГО, в немногих работах уделено внимание измерению глубин.

Океанографический период (начало XVIII- начало XX вв.) стал в изучении глубин Мирового океана ключевым, начали активно развиваться средства и методы изучения глубин, исследования охватили весь океан. Возросло число плаваний, в которых выполняются научные задачи. Глазомерные съёмки побережий постепенно сменяются инструментальными. Отдельные измерения глубин у берегов сменяются систематическим промером отдельных участков. Появились средства измерения больших глубин, стали развиваться способы координации и методы составления карт. В XVIII в. в ряде стран учреждаются национальные гидрографические службы, а в конце периода создаются океанографические институты. В XIX в. приняты первые решения по стандартизации измерений и методам картографирования. В конце периода появляются первые обзорные карты глубин Мирового океана.

Описанию плаваний этого времени посвящена обширная литература, но в рамках реферата невозможно осветить все особенности исследований и вклад отдельных стран. В нём рассмотрены в основном отечественные достижения и наиболее значимые международные результаты. Россия за короткий срок выполнила огромную работу по изучению и картографированию своих побережий и открытого океана, что освещено в четырёхтомной моногра-

фии «-История гидрографической г.пужбм ро«шйг,кпгт>ч|т<угя»--(4ОД7) и мнпаргтя научных публикаций.

Становление морских исследований на государственной основе началось по инициативе Петра I, который в 1696 г. стал создавать военно-морской флот, в 1701 г. открыл в Петербурге Морскую академию. Типография В.А. Куприянова обеспечивала печать морских карт. Гидрографическими работами в России руководила Адмиралтейств-

коллегия, учреждённая в 1718 г. Во Франции Гидрографическая служба была создана в 1720 г., в Англии и Голландии в 1737 г., в США - только в 1830 г.

Первой печатной морской картой России стала карта реки Дон и восточной части Азовского моря, составленная под руководством адмирала К. Крюйса в 1701 г. На её основе в Амстердаме был издан первый морской отечественный атлас. Впервые глубины и правильные очертания Каспийского моря приведены на карте Ф.И. Соймонова, Н.П. Вердена и В.А. Урусова (1720). В 1731 г. Соймонов издаёт атлас и первую печатную лоцию Каспийского моря. В 1760 г. обновлённую карту моря публикует А. И. Нагаев. Морская карта Балтийского моря составлена в 1701 г. В. П. Пикаром. Атлас Финского залива подготовил И.В. Люберас в 1738 г., а в 1756 г. Ф.И. Соймонов издал Атлас «Светильник морской или описание Варяжского моря» и лоцию, а затем Атлас всего Балтийского моря из 28 карт.

Очертания российских берегов Ледовитого и Тихого океанов впервые изображены на основании глазомерных съёмок в Атласе С. У. Ремезова (1703) и рукописной карте И. К. Кириллова (1724), но глубин на картах ещё нет. Изучение глубин арктических морей в XVIII в. началось с поиска северо-восточного прохода в Тихий океан. Известна рукописная карта Белого моря с единичными глубинами (1705-1710). В 1727 г. Л. И. Голенищев-Кутузов издал карты отдельных участков моря с указанием глубин, а в 1760 г. - генеральную карту моря. В Великой Северной экспедиции (1733-1743) от глазомерных съёмок побережий перешли к инструментальным и начали производить промер судоходных участков. Особое внимание изучению арктических морей уделял М.В. Ломоносов. Им опубликованы «Рассуждения о большой точности морского пути», разработаны курсограф, морской лаг и компасная картушка, составлена первая обзорная карта Северного Ледовитого океана (1763) и обновлены 10 морских карт. «Атлас Северного океана» издал в 1799 г. Л. И. Голенищев-Кутузов. В 1767 г. был принят специальный законодательный акт о постоянном поддержании карт на современном уровне, их корректуре и своевременном переиздании. Регулярно стали проводить повторные промеры. По отечественным измерениям были существенно уточнены зарубежные карты Рижского, Финского и Ботнического заливов и откорректирован Атлас «Книга размерная градусных карт Ост-Зее или Варяжского моря» 1764-1765 гг. На основе иностранных карт, исправленных по промерам, проведенным Первой (1769-1774) и Второй (1805-1807) Архипелагическими экспедициями, был составлен «Атлас Архипелагической экспедиции русского флота». В 1799 г. под руководством И.И. Биллингса был создан Атлас Чёрного моря.

Сведений об измерении глубин в океанских плаваниях XVIII в. мало. Для измерения больших глубин нужно было остановить судно на несколько часов, вручную спустить и поднять более тысячи метров лотиния, при этом результат редко был надёжным. Известно, что в 1773 г. Д. Фипс измерил глубину 1240 м восточнее Исландии. Первый вариант глубоководного лота с отделяющимся поплавком предложил кардинал Н. Крифтс в середине XVI в., но конструкция оказалась ненадёжной. Лот с отделяющимся грузом изобрёл Пётр I и эта идея нашла развитие в отечественных и иностранных вариантах. Из океанографических плаваний этого этапа наиболее известны три кругосветные экспедиции Д. Кука, подчинённые научным задачам (1768-1771, 1772-1775, 1776-1779). Совершенствуются средства координации - в 1730 г. Д. Харрисон изобрёл хронометр, в 1769 г. появился секстан, что позволило существенно повысить точность координации.

В начале XIX в. съёмки и прибрежный промер в России стали базироваться на опорной сети, основанной на береговых астрономических пунктах, связанных с триангуляционной сетью. Г. А. Сарычев издаёт в 1804 и 1825 гг. «Геодезические и гидрографические правила

как снимать находящиеся на земной поверхности местоположения, измерять глубины морей, заливов и рек и все оные означать на морских картах». Промер в прибрежных водах начали выполнять по системе галсоз. К.К. Сандере (1835) предложил вести промер по квадратам для повышения его точности и подробности. При обследовании банок вне видимости берегов для привязки промера стали использовать буи. По результатам съемок создаются новые карты и атласы, корректируются карты XVIII в. Наиболее известными из них стали «Атлас западной части Чёрного моря с планами заливов, рейдов и бухт» (1807), «Генеральная карта Чёрного и Азовского морей» (1817) и «Атлас Чёрного моря» (1842) Е.П. Мангана-ри.

Глубины Балтийского моря отражены на картах отдельных заливов и в «Морском атласе» Г.А. Сарычева (1809) и «Атласах Финского залива» Л.В. Спафарьева (1814, 1823). Детальный промер в русских водах Балтийского моря впервые был представлен на 350 промерных планшетах м-ба 1:16 800. На их основании Ф.Ф. Шуберт составил 26 карт Рижского и Финского заливов (1834-1854) и долгое время эти карты оставались лучшими в мире по точности и детальности. В 1809-1812 гг. по результатам первой русской кругосветной экспедиции (1803-1806) были изданы 100 карт и рисунков, а в 1824-1826 гг. опубликован «Атлас Южного моря» И.Ф. Крузенштерна.

В арктических морях промер проводился в основном в Белом, Баренцевом и Карском морях. Ф.П. Литке подготовил карту Белого моря (1833), М.Ф. Рейнеке издал «Атлас Белого моря и Лапландского берега» (1824). В «Атласе Северной части Восточного океана» Г.А. Сарычева (1826) обобщены исследования первой четверти XIX в. В 1850 г. А.Ф. Кашеваров издал «Атлас Восточного океана». В 1852 г. вышел «Атлас северо-западных берегов Америки» М.Д. Тебенкова, включающий 21 карту северо-западной Америки, 10 карт Алсутских, Командорских островов и Аляски, 7 карт восточного берега Камчатки и Курильских островов, а также 48 частных карт и планов. Силами Российско-Американской компании (РАК) составлена в 1851 г. «Меркаторская карта Берингова пролива с прилежащей частью Ледовитого океана».

В первой половине XIX в. Россией проведено 28 кругосветных и 14 полукругосветных экспедиций, по числу плаваний, значению ГО, объёму работ, выполненных в международных и внутренних водах, Россия была лидером.

В дальневосточных морях систематические промеры стали опираться на увязанную астрономо-геодезическую сеть Охотского, Берингова и Японского морей. Были составлены детальные карты заливов Петра Великого (1865-1870), Уссурийского и Амурского (1870-1877). В связи с продажей Аляски, Алеутских островов и Русской Америки в 1867 г., число плаваний в этих районах сократилось.

В начале XIX в. появляется техника измерения больших глубин. Первые измерения больших глубин в Атлантическом океане выполнил Д. Росс: в 1818 г. в море Баффина он измерил глубину 1920 м, в 1840 г. им была измерена глубина 4770 м вблизи Антарктиды. В 1843 г. Д.К. Росс измерил глубину 4414 м у острова Тринидад. Академик Э.Х. Ленц, участник кругосветной экспедиции 1823-1826 гг., сконструировал вьюшку (глубомер) для спуска лотиния на большие глубины, которая имела тормоз, позволяющий определять момент касания дна лотом и приспособление для отсчёта вытравленного лотия. Затем это изобретение усовершенствовалось и стало известно как механическая лебёдка Ленца-Паррота, а затем последовали другие модификации. В 1870 г. на таком же принципе был основан глубомер В.У. Томсона, впоследствии преобразованный сначала в механическую, а затем в электрическую лебедку. Вскоре веревочный лот был заменен стальным тросом и обновлены типы счётчиков глубин. В начале века Э.Х. Ленцем и Я.Ф. Захаровым была

высказана идея о возможности акустического измерения глубин. В 1804 г. проведены пробные измерения расстояний с помощью эха в воздухе. Измерения глубин сопровождались обычно получением проб донных осадков с помощью приспособлений для их захвата с поверхности дна. Развитие средств измерения глубин описаны в монографиях Ю.М. Шокальского (1917, 1954), В.А. Снежинского (1951, 1954), G.L. Ritchie (2003).

В открытом океане измерены глубины с помощью батиметра. Впервые в 1854 г. М.Ф. Мори на основании 180 измерений составил первую обзорную батиметрическую карту северной части океана. На карте изобаты проведены через 1000 фатомов (1853 м), от 1000 до 4000 фатомов и схематично представлено распределение глубин. Обширное поднятие с глубинами менее 2000 фатомов включает не только часть срединного хребта, но и Азорские острова, и прослеживается до 20° с. ш. Для выделения края материковой отмели и более правдоподобного очертания хребта данных было недостаточно. Среди приведенных отметок глубин несколько имеют значения более 5000 фатомов и у каждой них стоит знак вопроса. Видимо, автор сомневается в достоверности измерений. Архипелаги и крупные банки выделены условным знаком, напоминающим знак, применяемый для обозначения песчаных отмелей. В открытом океане появляется первое название подводной формы - Grand Bank (Большая Ньюфаундлендская банка).

Замена парусных судов на паровые значительно улучшила условия океанографических работ, позволив вне зависимости от ветров направляться в любое место, проводить измерения в любой точке в любое время. Первым русским пароходом был «Скорый», построенный в 1817 г., в Англии первый пароход был спущен на воду в 1843 г.

Морские карты стали создавать в стандартных масштабах и делить их по назначению на обзорные (генеральные), путевые и частные карты и планы. В 1849 и 1852 гг. опубликован первый отечественный «Каталог атласов, карт и планов архива Гидрографического департамента». Постепенно формировались собрания морских карт. В то время страны использовали национальные системы мер, форму записи измерений, условные знаки, что затрудняло их сравнение и использование. В России основной единицей измерения глубин на мелководьях с XV в. служил английский фут, равный 29,0 см (с XIX в. его стали считать равным 30,48 см). Большие глубины измеряли в сажнях (1,83 м). С развитием промерных работ и началом международного обмена данными потребовалась единая система сбора, хранения данных и представления их на картах в одинаковых мерах и условных знаках. Было принято несколько соглашений по стандартизации работ. В 1853 г. Международная морская конференция одобрила предложение М.Ф. Мори о форме регистрации океанографических наблюдений. Национальные гидрографические организации стали составлять списки глубин, содержащие значения измерений, оценку их достоверности и сведения о характере грунта. Первый «Реестр океанских глубин» был опубликован в Англии, в 1858 г. В 1875 г. была подписана Метрическая конвенция, принятая Генеральной конференцией по мерам и весам как международная, но Англия и Россия не подписали её. Только в 1918 г. система принята на основании декрета РСФСР. На некоторых английских картах глубины и изобаты до сих пор приводятся в фатомов. В 1884 г. Гринвичский меридиан принят за исходный при отсчёте долгот.

Во второй половине XIX - начале XX в. систематический промер во внутренних и окраинных морях стали проводить по системе галсов. В Балтийском море (1852-1876) в районах распространения шхер, глубины измеряли по галсам с расстоянием от 25 до 40 сажен. В 1890 и 1910 гг. был выполнен повторный промер и составлены детальные карты Ботнического и Рижского заливов. В Каспийском море экспедиция Н.А. Ивашинцова

(1856-1867) выполнила съёмку, промер и магнитные измерения и издала в 1860-1872 гг. 26 карт и 10 планов. По результатам работ гидрографических экспедиций в Чёрном и Азовском морях в начале XX в. было создано 57 навигационных карт, измерена максимальная глубина моря, равная 2244 м. В 1923 г. В.А. Снежинский по разработанной им методике составил батиметрическую карту Чёрного моря, на которой подчеркнул связь рельефа суши и морского дна.

В Арктике, в Белом и Баренцевом морях промер выполнила промысловая экспедиция Н.И. Книповича (1898-1908) и по результатам работ составлена первая батиметрическая карта Баренцева моря. В Карском и других арктических морях гидрографическая экспедиция проводила (1897-1905) систематический промер в проливах, на отдельных участках Северного морского пути, в заливах и у устьев крупных рек. Измерения глубин проводились в

исследовательских экспедициях. Во время дрейфа «Фрама» (1893-1896) Ф. Нансен измерил несколько глубин от 3000 до 4000 м.

Активизировались промеры в открытом океане. В северо-западной части Тихого океана первые измерения больших глубины выполнил К.С. Старицкий на «Аскольде» и «Варяге» (1865-1870). Значительные глубины были измерены экспедициями на «Газели» (1874-1876) и на «Тускароре» (1873-1876). Несколько глубин более 4000 м измерил С.О. Макаров на «Витязе». В Атлантическом океане судно «Блейк» (1872) в желобе Пуэрто-Рико обнаружило Глубину 8341м. В Индийском океане «Чслленджер» измерил глубину 4755 м в ЮжноАвстралийской котловине (1872-1876), «Газель» - 4401 м к югу от о-ва Маврикий (1874-1876).

Особое место в истории изучения глубин занимают промеры, выполненные кабелеукладочными судами. В 1856 г. О. Барримен начал рекогносцировочный трансатлантический промер на судне «Арктика». Систематические измерения были продолжены в 1857-1859 гг. в Северной Атлантике на «Циклопе», «Горгоне» и "Геттисберге" и в 1877 г. в Южной Атлантике на «Успехе». В 1858-1869 гг. кабелеукладчики выполнили промер в Индийском океане. На основании этих измерений Н. Осборн в 1877 г. составил первые профили дна Атлантического и Индийского океанов. На них проявились крупные поднятия и впадины океанского дна. В Атлантическом океане была выявлена часть срединно-атлантического хребта - Телеграфное плато, в Тихом океане часть Восточно-Тихоокеанского поднятия- плато Альбатрос. У окраин континентов и островных дуг были обнаружены глубоководные впадины. В 1874 г. «Тускарора» измерила глубину 8490 м в Курильском жёлобе, «Релэй» в 1883 г. - глубину 7640 м в Чилийском жёлобе, «Неро» в Марианском жёлобе измерил глубину 9640 м, а «Пингвин» глубину 9430 м в жёлобе Тонга. Обнаружение поднятий в центральных частях океанов и впадин у окраин континентов и островных дуг, можно рассматривать как первые значительные географические открытия на дне океанов. Из кругосветных океанографических экспедиций второй половины XIX в. наиболее известны английские на «Бигле» (1831-1836) и на «Челленджере» (1872-1876), который выполнил 500 измерений больших глубин.

В 1911 г. экспедиция Восточного океана начала съёмку и промер в прибрежных водах Охотского моря и к 1919 г. были составлены карты. К первой четверти XX в. наиболее изученными и обеспеченными картами стали Японское, Охотское и частично Берингово моря. Гидрографические работы в российских морях сократились во время Японской (1904) и 1-ой Мировой войны (1914), и возобновились только в начале 20-х годов XX в. В 1920 г. создана Северная научно-промысловая экспедиция (впоследствии научно-



исследовательский институт Арктики и Антарктики), в 1921 г. - Плавающий морской научно-исследовательский институт. Одним из первых изучение Баренцева и Белого морей начал «Персей» (1922 г.) и до 1941 г. успел выполнить 84 рейса.

В конце XIX в. почти одновременно опубликовано несколько обзорных батиметрических карт Мирового океана и отдельных акваторий. Они основаны на глубинах, измеренных кабелеукладочными судами, промерах «Челленджера» и других экспедиций. Среди них наиболее известна карта Мирового океана Д. Меррея, опубликованная в 1899 г. и основанная примерно на 6000 измерений. На ней даны изобаты 100, 500, 1000 фат. и далее через 1000 до 4000 фат. Особо выделены глубины более 3000 фат. (5487 м). Из них на Тихий океан приходится 29 глубин, на Атлантический - 12, и только одна - на Индийский. Каждая из глубин определяется термином Деер (пучина) и имеет собственное имя. Это единственный термин, использованный тогда для форм рельефа открытого океана. Отметок глубин на карте нет. В том же году издана карта А. Зупана. На ней даны изобаты 200, 1000 м. и далее через 1000 м. Она детальнее карты Д. Меррея, но на ней также не приведены глубины. В 1907 г. опубликована карта Мирового океана О. Крюммеля. К сожалению, осталась мало известной батиметрическая карта Мирового океана, опубликованная в 1881 г. академиком М.А. Рыкачёвым, которая практически была первой картой Мирового океана. На ней использована метрическая система, изобаты проведены через 1000 м. Все карты составлены практически

на основании плаваний и результатов исследований и представляют собой приближенные контуры котловин, фрагменты срединных хребтов, островных поднятий и некоторых желобов. Но интерпретация данных различна и потому очертания поднятий и впадин отличаются. На картах нет подводных гор, так как обнаружить их при редких трасовых промерах было трудно. Ценность карт в том, что они дали первое представление о значениях и характере распределения глубин в Мировом океане, отразили контуры основных структур дна. Из карт отдельных океанов наиболее известны карта Атлантического океана Бартоломью (1885), карта Атлантического и Индийского океанов Г. Шотта (1889) и карта Индийского океана М. Гролля (1912) с контуром Аравийско - Индийского хребта.

Следует отметить тщательность подготовки экспедиций того времени. Инструкцию по проведению наблюдений в первой русской кругосветной экспедиции 1803-1806 гг. составляли несколько академиков. В отношении рельефа дна были указания: «измерять глубины вод и приметнейших отмелей, наблюдать за горами и долинами подводными, отношением их к островам, горам и долинам на суше находящимся. Наблюдать качества ила, песка и каменных пород, на дне находящихся».

В это период окончательно определились два основных направления в изучении Мирового океана - гидрографическое и океанографическое, изучающие один и тот же объект, но с различными целями, особыми методами работ и способами обобщения данных. В гидрографическом направлении, обеспечивающем безопасность плавания, уже сложились способы промера, регламентируемые наставлениями и инструкциями, методикой составления карт. Океанография развивалась на опыте гидрографических работ, разрабатывая, исходя из научных задач, особые методы сбора, обработки и обобщения различных данных. Затем наметилась дальнейшая дифференциация научных направлений, и в 1954 г. Н.Н. Зубов предложил термин «океанология» для комплекса научных дисциплин, исследующих природу Мирового океана.

В это время создаются национальные океанографические институты и центры, организуются международные программы по изучению и картографированию океанов. Экспедиции становятся комплексными, появляются специализированные

исследовательские суда со специальным лабораторным и палубным оборудованием, разрабатывается исследовательская аппаратура.

Международное сотрудничество в картографировании рельефа дна началось с создания Генеральной международной батиметрической карты океанов - ГЕБКО. В 1899 г. VII Международный географический конгресс принял решение о подготовке карты м-ба 1:10 млн. на единой методической основе как постоянно обновляющееся издание. Комиссия, состоящая из ведущих океанографов и гидрографов, разработала спецификацию карты. Карта основана на 18 400 измерениях глубин, одна глубина приходилась на площадь примерно в 20 000 км<sup>2</sup>. В 1903 г. было опубликовано 1-е издание карты, на котором показаны схематичные контуры крупнейших котловин, поднятий, некоторых желобов и фрагменты срединных хребтов. В XX в. ГЕБКО стала ведущей программой международного картографирования океанского дна, в 2003 г. вышло 6-е издание карты в виде электронного Атласа ГЕБКО. История каждого издания изложена в публикации «История ГЕБКО» (Монако, 2003).

В начале океанографического периода ГО рельефа ограничивались пределами мелководий и были территориальными, случайными. В 1706 г. в Средиземном море у берегов Франции Л.Ф. Марсильи обнаружил край материковой отмели, отслеженный затем в других акваториях. В открытом океане ГО начались в XIX в. с обнаружения наиболее крупных поднятий, желобов и котловин. Первые обзорные карты океанов выявили общие закономерности распределения глубин и позволили выделить три основные категории рельефа дна: материковую отмель, склон и ложе океана. На основании картометрических вычислений А.А. Тилло рассчитал глобальные закономерности в распределении средних высот суши и глубин дна океанов. Оказалось, что средняя глубина океана примерно в 5 раз превышает среднюю высоту суши, а экстремальные глубины океанов и высоты суши располагаются в пределах

20° - 40° в северном и южном полушариях и совпадают с критическими параллелями Земли. А. Вегенер в 1925 г. заключил, что гипсографическая кривая Земли свидетельствует о существовании двух уровневых поверхностей Земли, одна из которых соответствует положению равнин суши, а другая - котловин океанского ложа, и отражает различие в строении Земли под континентами и океанами. В дальнейшем существование континентальной и океанической коры подтвердили геофизические данные. На границе XIX-XX веков появляются региональные и обобщающие труды по океанографии, в которых рассматриваются вопросы изучения и картографирования рельефа дна.

Орографический период (20-80 гг. XX в.) связан с появлением принципиально нового способа измерения глубин - акустического. Идея об использовании звука для измерения глубин, высказанная в начале XIX в. Э.Х. Ленцем и Я.Ф. Захаровым, была реализована в начале XX в. Н.П. Шиловским в конструкции эхолота. Но в России не нашлось денег на создание рабочих вариантов и патент был продан во Францию. За рубежом с 1913 по 1920 гг. разработали несколько типов эхолотов. Сначала отраженный сигнал принимался на слух, затем появились цифровые регистраторы глубин. Эхолот позволил вести промер на ходу судна, многократно умножить число измерений и повысить их точность. В исследовательских целях эхолот впервые использован в экспедиции на немецком океанографическом судне «Метеор» (1925-1927) в Атлантическом океане. Сразу была обнаружена расчленённость Срединно-Атлантического вала, уточнены его контуры, определены очертания Капской и Ангольской котловин и впервые выявлены подводные горы. По данным «Метеора» и измерений других судов, Т. Стоке и Г. Вюст в 1934 г. составили обзорную батиметрическую карту Атлантического океана масштаба 1:20 млн. Эхолоты-самописцы, регистрирующие непрерывный профиль дна, появились, в 40-х гг. и

исследования перешли на качественно новый уровень - от изучения глубин к изучению форм рельефа. Профили дна дали представление об очертаниях и расчленённости форм рельефа, позволили получить глубину любой характерной точки профиля: вершины, подошвы, перегиба склона. Они отразили сложность строения подводного рельефа, разнообразие форм, характер границ, выявили типы и поверхностей. Оказалось, что плоские абиссальные равнины чередуются с холмистыми поверхностями, множество гор в одиночку, группами и цепями располагаются в пределах всех структур. Научные плавания в открытом океане сократились во время Второй Мировой войны, а после её окончания возобновились сначала в краевых морях, а затем и в открытом океане.

В этот период оформился геолого-геофизический комплекс исследований, включающий эхолотную съёмку, фотографирование и телесъёмку дна, непрерывное сейсмическое профилирование, гравитационные и магнитометрические измерения, геологическое опробование. Комплексная интерпретация данных позволила судить о характере и направленности рельефообразующих процессов и генезисе форм рельефа дна. Первые глубоководные камеры созданы в 40-х гг. XX в. в США. Н.Л. Зенкевич в 50-х гг. сконструированной им фотокамерой выполнил съёмку дна в дальневосточных морях и северо-западной части Тихого океана, где обнаружил поля железо-марганцевых конкреций. Первые снимки охватывали площадь дна не более 100 кв. м, современные камеры обеспечивают съёмку дна площадью до 2000 кв. м. Фотографии выявили многообразие малых (морфоскульптурных) форм различного происхождения: аккумулятивных, эрозионных, биогенных, вулканогенных, хемогенных, образуемых ими поверхностей дна и особенности их распространения на разных глубинах и морфологических провинциях. По фотографии можно определять размерность объектов, их ориентировку, судить о рельефообразующих процессах на поверхности дна. Был разработан метод фотопрофилирования дна, выявивший значительную изменчивость ландшафтов на коротких расстояниях. На разрезах длиной в 10-15 км впервые проведены стереосъёмки и составлены фотокарты подводного рельефа (Богоров и др., 1970). В 1970 г. Н.Л. Зенкевич опубликовал первый отечественный атлас подводных фотографий. Прекрасными снимками дна иллюстрирована монография «The face of the Deep» (Heezen, Hollister, 1971). В 70-е гг. создана телевизионная аппаратура для подводных съёмок. Возможности изучения малых

форм рельефа дна расширились с появлением глубоководных обитаемых аппаратов (ГОО). С их помощью удалось увидеть рельеф дна непосредственно. В 60-70 -е гг. несколько десятков ГОО, оснащенных фото- и телеаппаратурой, приборами для геологических, гидрохимических, биологических исследований, стали изучать дно на глубинах до 6500 м. Ж. Пикар и Д. Уолш на батискафе «Триест» в 1960 г. в Марианском желобе достигли глубины 10915 м.

В начале периода в открытом океане сохранялась астрономическая система координации промера со средней точностью 1,5 мили. Увеличить точность позиционирования вблизи побережий помогли радионавигационные системы. В 70-х гг. спутниковые системы позволили определять координаты судов на всей акватории Мирового океана с точностью в несколько метров.

Благодаря появлению новых средств и методов исследований, каждый рейс приносил ГО различного порядка. Американский исследователь Р.Ревелл (1971) назвал середину XX в. «золотым веком океанологии» по количеству и значению открытий, сделанных в различных разделах океанологии, и в изучении рельефа дна особенно. За короткий срок было обнаружено множество форм рельефа различного облика и размера, определены характерные черты их морфологии и закономерности расположения. Выявлена общая

орографическая схема строения дна Мирового океана; установлен характер связи рельефа дна с основными геолого-геофизическими и другими полями океана.

Коротко остановимся на ключевых результатах изучения рельефа дна. Отечественные исследования начались в краевых морях. В Охотском море «Витязь» обнаружил поднятия Академии наук и Института Океанологии, в Японском - хребет Богорова, в Беринговом море - хребет Ширшова. Были открыты котловины, подводные горы, каньоны. В северо-западной части Тихого океана обнаружены возвышенности Обручева и Шатского, вал Зенкевича, подводные горы, детально изучен Курило-Камчатский жёлоб и Курильская островная дуга, район Командорских островов и прилегающие участки океана. По результатам съёмок составлены батиметрические и геоморфологические карты морей Охотского (Удинцев,

1957), Берингова (Бойченко, 1956), Японского (Зенкевич, 1957), Каспийского (Агапова др.,

1958), Чёрного (Гончаров, 1972), Средиземного (Михайлов, 1970). В Северном Ледовитом океане отечественные исследователи обнаружили хребты Ломоносова, Гаккеля, поднятие Менделеева, плато Ермак и Чукотское, исследователями США открыты поднятия Альфа, Моррис-Джесуп, хребет Нортуинд. На отмели были выявлены древние береговые линии, свидетельствующие о значительных колебаниях уровня Мирового океана, открыты подводные долины. На полярных шельфах обнаружены ледниковые формы рельефа, продольные и поперечные трогги. Выявлено сложное расчленение континентальных и островных склонов. В 1953 г. опубликована японская батиметрическая карта северо-западной части Тихого океана. В США изданы батиметрические карты Алеутской дуги и жёлоба (1953-1956), карта Аляскинского залива (1957), батиметрические карты желобов Тонга (1954), Центрально-Американского (1961), Перуанско-Чилийского (1951). Карты желобов Кермадек и Хикуранги опубликованы в Новой Зеландии (1958). В СССР выходят три тома Морского атласа (1950-1958), в которых подведён итог изучению океанов в первой половине XX в.

В середине XX в. создаются международные проекты геолого-геофизических исследований, из которых наиболее значимыми в изучении дна стали программа Международного геофизического года (1957-1959), Международной Индоокеанской экспедиции (1960-1965) и проект "Исландия и срединно-океанический хребет" (1970). В 1968 г. начат Международный проект глубоководного бурения дна. К настоящему времени пробурено более 2000 скважин, расположенных на разных глубинах и структурах дна, получены образцы осадочных и коренных пород, которые позволяют составить «каменную» летопись формирования океанского дна, необходимую для интерпретации геолого-геофизических данных и обоснования научных гипотез.

Наиболее важным открытием 50-60-х гг. XX в. является установление единства системы срединно-океанических хребтов (СОХ) Мирового океана, которые занимают до 30% площади его дна и имеют протяженность более 60 000 км. Рифт в осевой зоне Срединно-

Атлантического хребта (САХ) впервые заметил Г. Вюст в 1938 г., но значения открытия не осознал. Американские исследователи М. Юинг и И. Толстой (1949, 1951) проследили осевой рифт на многих участках САХ и выявили разломы, пересекающие хребет на сегменты. Морфология САХ рассмотрена в монографиях «Дно Атлантического океана» (Б. Хизен и др., 1962), «The Sea» (1962, 1970), «Исследования по проблеме рифовых зон Мирового океана» (1972-1974), «Геоморфология дна Атлантического океана» (Ильин, 1976), «Геоморфология рифтовой зоны Срединно-Атлантического хребта» (Фроль, 1987) и других. Восточно- и Южно-Тихоокеанские срединные поднятия впервые исследовал Г.

Менард в 1960 г. Б. Хизен и М. Юинг (1961) выявили, что в их осевой части преобладают гребни, а не рифты. Чилийская ветвь поднятия была обнаружена в 1958 г. экспедицией «Даунвинд». Арктические части СОХ - хребты Гаккеля и Книповича были открыты отечественными исследователями (Гаккель, 1959), (Литвин (1967, 1968)). Вклад в исследования хребтов Рейкьянес внесли Б.Н.Котенев (1974), Мона и Кольбенсей В.М. Литвин (1968) и Г.Б. Удинцев (1977). В Индийском океане в 1951 г. открыта и детально изучена Аденская ветвь СОХ (А. Лаутон и др. 1970). Западная часть хребта открыта и исследована М. Юингом и Б. Хизеном (1960). Красноморский рифт описан в работах В.Г. Казьмина (1974, 1975, 1985). Международной Индо-океанской экспедицией выполнены детальные исследования и результаты отражены в Международном геолого-геофизическом Атласе Индийского океана (1976), в монографиях В.Ф. Катаева (1975) и Г.Б. Удинцева (1987).

Не менее важным стало открытие разломов, обнаруженных во всех провинциях дна Мирового океана. Наиболее многочисленны, значительны по размерам и сложны по морфологии разломы, связанные с СОХ. Многие из них образуют линейменты протяженностью в тысячи км. Они пересекают хребты на сегменты и прослеживаются на дне котловин. Рельеф разломов представлен сочетанием глубоких депрессий и поднятий. Вместе с срединными хребтами разломы образуют одну из наиболее сложных в морфоструктурном отношении провинций дна Мирового океана. Впервые глубокая депрессия, разделяющая САХ у экватора, показана на карте А. Зупана (1899). Она получила название Романш по имени корабля, обнаружившего её в 1883 г и измерившего глубину 7370 м (Barr, 1885). Позднее выяснилось, что это крупнейший разлом Атлантического океана, его максимальная глубина составляет 7728 м. В северной части океана поперечный разрыв Атлантического вала в районе современного разлома Чарли-Гиббс показан на карте Д. Меррея (1899). Поперечные разрывы САХ в южной части океана обнаружила экспедиция на «Метеоре» (1925-1927). Но только в середине XX в. разломы были выделены как особые структуры дна (Tolstoy, Ewing, 1951) и стали объектами исследований. Впервые Б. Хизен показал их на батиметрической карте Северной Атлантики (1951), затем - на физиографической карте Атлантического океана (1971). В северо-восточной части Тихого океана Г. Менард в 1950 г. обнаружил разлом Мендосино, в 1952 г. - разломы Кларин, Клиппертон, Меррей, Пионер, Молокаи (Менард, 1966). В конце 60-х гг. открыты разломы в центральной и юго - восточной частях Тихого океана: Галапагос, Элтанин, Менард, Удинцева и другие. В западной части Тихого океана отечественными исследователями открыты и исследованы разломы в районах островных дуг - Тускарора (Гнибиденко, 1979), Яп (Сваричевский, 1983). В Северо-западной котловине выявлены системы небольших разломов (Агапова, Удинцев, 1972).

Общая схема разломов Мирового океана, наглядно представленная на физиографической карте Мирового океана Б. Хизена и М. Гарп (1977), сначала удивила всех количеством и упорядоченностью расположения разломов, связанных со срединными хребтами. А.В. Ильин (1979) выявил среднюю плотность разломов Атлантического океана. Преобладающие простирания разломов Мирового океана были рассчитаны Г.В. Агаповой и Л.П. Волокити-нон (1991) на основе ГЕБКО. В настоящее время на картах можно видеть, что Срединно-Атлантической хребет пересекают не менее 120 разломов, из них исследованы и названы только 56. В Тихом океане Восточно-Тихоокеанское поднятие пересекают не менее 80 трансформных разломов, из них изучены и имеют имена 58. Срединный хребет Индийского океана пересекают 60 разломов, из них изучены и названы лишь 21.

ся специализированными рейсами, меняется характер съёмок. Начинается изучение региональных особенностей морфоструктур дна в связи с выяснением истории происхождения и развития Мирового океана. Съёмку стали выполнять на полигонах по системе параллельных галсов, расположенных на расстоянии 5-10 км, что позволяло при составлении карт надёжно проследить положение форм от профиля к профилю. Основными объектами исследований стали СОХ, разломы и желоба. Результатам их морфологии и истории развития посвящена значительная часть научных работ и карт этого этапа. Еще одним видом съёмок стали геотраверсы - трансокеанские «полосы» шириной в несколько сот миль. В их пределах изучают рельеф и структурную изменчивость геофизических полей океана. Первый геотраверс выполнен в Северной Атлантике в начале 70-х гг. (Rona et al, 1980). В 1980-х гг. проведены отечественные съёмки на Анголо-Бразильском и Канаро-Багамском геотраверсах.

В орографический период завершены открытия и исследования краевых глубоководных желобов, начатые в конце XIX века. В Мировом океане насчитывается 37 таких желобов, больше всего их в Тихом океане. Определены максимальные глубины желобов (Фалеев, Удинцев, Агапова, 1977; Fisher, 1992) Вдоль пассивных окраин были обнаружены конусы выноса, образованные терригенным осадочным материалом, среди них гигантские, такие как: Бенгальский, Конго, Амазонский. Сливаясь у основания материкового склона, конусы образуют полого-наклонные равнины - материковые подножья, представляющие аккумулятивные шлейфы.

Подводные горы представляют одну из характерных и широко распространённых форм рельефа. К ним относят четко выраженные, изолированные поднятия конической формы или сложных очертаний, с остроконечной или плоской вершиной и крутыми склонами, с относительной высотой более 1000 м. При механическом промере обнаружить горы было практически невозможно, так как размеры их оснований в поперечнике обычно составляют 20-30 миль. Открытие и изучение гор началось в орографический этап. Горы найдены во всех морфологических провинциях дна Мирового океана: в котловинах, на хребтах и поднятиях, где они образуют цепи и группы, встречаются отдельно. Наиболее многочисленны горы в Тихом океане. Изучена природа многих гор, проведена их типизация, выявлены и отражены на картах особенности их распределения в разных океанах и на различных структурах дна (Menard, 1964; Ларина, 1975; Руденко, 1975; Марова, 1979; Batiza, 1982, Агапова и др., 1983). Составлены детальные карты многих подводных гор.

На дне океанических котловин располагаются многочисленные абиссальные холмы и плоские абиссальные равнины, впервые описанные М Юингом и Д. Эриксоном (1951). Площади холмистых участков дна особенно велики в Тихом океане, где Г. Менард (1966) выделил несколько типов холмов. Удачно показаны типы холмов немасштабным условным знаком на батиметрической карте Тихого океана (Mammerickx, 1967). На дне котловин обнаружены подводные долины, по протяженности и сложности сопоставимые с крупными речными системами суши. Многие из них являются подводным продолжением крупных рек. К типично океаническим эрозионным формам относятся глубоководные каналы Хизена, Вима, Тета, Нева в Атлантическом океане.

В середине 60-х годов XX в. результаты региональных исследований начали обобщать на обзорных картах океанов. Одной из первых стала схематичная батиметрическая карта Тихого океана м-ба 1:20 млн., составленная Г. Менардом (1960). В 1964 г. опубликована батиметрическая карта Тихого океана м-ба 1:10 млн., (Удинцев, Агапова и др.), основанная на отечественных и зарубежных данных. При составлении использован метод геоморфологической интерполяции глубин, разработанный в институте океанологии АН с

участием автора. Затем по той же методике были подготовлены карты Атлантического (1964, 1975) и Индийского океанов (1975). На основе обзорных карт океанов Главное Управление Геодезии и Картографии (ГУГК) опубликовал серию справочных карт. В 1977 г. Главное Управление Навигации и Океанографии (ГУНиО) публикует карту Мирового океана м-ба 1:10 млн., на которой рельеф дна изображен с помощью способа «освещённых» изобат. Исследования,

выполненные в период МГГ, включены в «Атлас Антарктики» (1966) Серия морских атласов, основанная на новых данных, подготовлена ГУНиО - «Атлас Тихого океана» (1974), «Атлас Атлантического и Индийского океанов» (1977), «Атлас Северного Ледовитого океана» (1980). Во всех томах содержатся обзорные, региональные и детальные батиметрические карты, а также геоморфологические и расчленённости дна. Опубликован «Атлас Курило-Камчатской островной дуги» (1987). Из зарубежных изданий наиболее интересен «Атлас северо-восточной части Тихого океана» (Mammerickx, 1968) и «Атлас северной части Тихого океана» (Menad, Chase, 1973).

2-е издание ГЕБКО, прерванное Первой Мировой войной, опубликовано в 1931 г. При подготовке 3-го издания (1932-1955) глубины стали помещать на серию стандартных навигационных планшетов м-ба 1:1 млн., и непосредственно на них выполнять составление. Исследования, выполненные судами разных стран в орографический период, обобщены в 5-м издании ГЕБКО (1982). Карта по содержанию стала наиболее значительным международным изданием XX в. и до сих пор используется как батиметрическая основа для многих карт и атласов, и как справочное пособие. Карта была международной основой при обсуждении вариантов границ зон юрисдикции прибрежных государств в Мировом океане при подготовке решения Конференции ООН по морскому праву.

Комплексные геолого-геофизические данные и новые батиметрические карты обеспечили развитие теоретических основ морской геоморфологии и тематического картографирования дна. В середине XX в. представления о рельефе дна океанов обобщаются в классификациях подводного рельефа. Одной из первых стала генетическая классификация И.П. Герасимова и Ю.А. Мещерякова (1946), в которой рельеф Земли подразделяется в зависимости от типа земной коры на материковые и океанические геотектуры. В качестве основных геотектур дна выделены материковая отмель, склон и ложе океана, в их пределах по характеру ведущих эндогенных и экзогенных рельефообразующих процессов - морфоструктуры и морфо-скульптуры. Б. Хизен и М. Юинг (1959) ввели в классификации рифтогенную геотектуру-срединно-океанические хребты. Материковую отмель, склон и континентальное подножье В.Е. Хаин и Е.Е. Милановский (1956) выделили как переходную область, которая в морфологической классификации О.К. Леонтьева (1968) названа подводной окраиной материка. В.В. Белоусовым (1974) она разделена на пассивные и активные типы окраин. Общие классификации подводного рельефа разрабатывали Г. Свердруп и М. Джонсон (1946), Д. Буркар (1954), Г.Б. Удинцев, (1957), Д.Г. Панов (1963), О.К. Леонтьев (1968), А.В. Живаго (1960), А.В. Живаго и Л.К. Затонский (1974). Созданы также региональные классификации и типизации форм рельефа дна. Среди них наиболее известны классификации форм рельефа полярных областей О. Холгедаля (1964), В.Д. Дибнера (1968, 1978), Г.А. Матишова (1979), каньонов - Ф. Шепарда и Д. Дилла (1972), О.К. Леонтьева и Г.А. Сафьянова (1973), подводных гор - О.К. Леонтьева, Г.В. Агаповой и др. (1983). Типизация срединно-океанических хребтов и разломов на основе морфотектонических и геодинамических признаков предложена Е.П. Дубининым (1987), Е.П. Дубининым и С.А. Ушаковым (2005).

В этот период «случайные» географические открытия постепенно замещались «отысканиями». Большинство открытий отражено в географических наименованиях рельефа дна.

Карты рельефа дна обеспечили осуществление открытий в других областях исследований. Карты и атласы орографического этапа отражают принципиальные изменения в представлениях о морфологии океанского дна и эволюции его строения. В изучении истории исследований рельефа дна карты представляют особый интерес. Батиметрические карты впервые обеспечили основу для интерпретации океанологических данных, развития геологического и тектонического картографирования, послужили базой для обоснования и развития гипотез, в том числе гипотезы тектоники литосферных плит. К сожалению, пока нет систематического обзора и анализа национальных и зарубежных карт рельефа дна, составленных в эти годы. Исследования второй половины XX в. показали, насколько сложен и разнообразен по морфологии и происхождению рельеф дна, как важно его детальное изучение и крупномасштабное картографирование в познании Земли под океаном, для решения научных и

практических проблем. Для их осуществления рптр^гшягтигь нпие пре.пг.тва  
исгие.поианий и методы каргографирования дна.

Детальный период (современный) начался в 80-х гг. XX в. с появления многолучевых эхолотов (МЭ), осуществляющих сплошную детальную съёмку дна, и компьютеров, составляющих крупномасштабные карты. Исследования и картографирование подводного рельефа перешли на качественно новую ступень. МЭ представляют аппаратно-программные комплексы, измеряющие глубины системой лучей. Данные обрабатываются по ходу промера и могут быть представлены в цифровой и графической форме в масштабе реального времени. Обработка промера и построение карт проводятся непосредственно в экспедициях. Такая работа при съёмке обычным эхолотом требовала месяцы. Испытания МЭ, разработка методов съёмки, обработки данных и составления карт начались в конце 70-х годов. В 1980 г. всего 10 судов в мире были оснащены МЭ, в начале XXI в. МЭ различных конструкций имели более 100 судов, из них 10 российских. На большинстве российских судов в 90-е годы были установлены эхолоты типа SIMRAD EM-12S, измеряющие глубины одновременно 81 лучами. Ширина полосы облучения составляет 350% от глубины (при глубине 4 км ширина полосы достигает 14 км. Точность измерения глубин на плоском дне составляет 0,1% и уменьшается на расчленённых участках до 0,25%. В систему входит программное обеспечение для сбора, визуализации и контроля поступающих данных в реальном времени, постобработки и построения карт. Для обеспечения полного покрытия заранее планируется система галсов, в которой предусматривается перекрытие полос облучения не менее 10% с каждой стороны. Результаты измерений формируются в XYZ файлы, содержащие расчётные значения широты, долготы и глубины каждой точки промера. На основании полученных значений затем рассчитываются значения глубин в узлах регулярной сетки (грид) и путём интерполяции полученных глубин по программе Neptune создаётся батиметрическое изображение рельефа дна. Система МЭ позволяет в экспедиции составлять карты в масштабе реального времени, а затем с учётом необходимых операций переходить к стандартным масштабам (1:200 000 и крупнее с сечением рельефа дна от 50 м и менее). В настоящее время входит в работу система глубоководного эхолота Reson Seabat с 151 лучами. Для изучения рельефа шельфов используются системы мелководных многолучевых эхолотов.

Благодаря МЭ выявлено разнообразие форм рельефа и сложное строение морфоструктур дна. С помощью МЭ удалось выявить и отразить на картах формы рельефа, которые было



невозможно выявить с применением обычных эхолотов: скопления грязевых вулканов, крупных гряд, ячеистый характер поверхности дна. На вершинах подводных вулканов обнаружены кратеры сложных очертаний, а на их склонах - многочисленные сателлитные постройки. Новые средства исследования позволили изучать сложную морфологию аккумулятивно-эрозионных форм рельефа: гряд, валов, систем суспензионных потоков, оползней на материковых подножьях, а в котловинах - меандрирующие русла подводных долин с прирусловыми валами. На дне рифтов обнаружены кулисообразно расположенные узкие впадины и гряды, неовулканические постройки, медианные поднятия. Наиболее сложным оказался рельеф в области пересечения рифтов и разломов, где располагаются определённые комплексы структурных форм рельефа: угловые поднятия, нодальные впадины, приразлом-ные хребты и депрессии. В научных публикациях появилось понятие «анатомия» структур (Karson et. al., 1983, Мазарович, 2000) и термины, определяющие отдельные, неизвестные ранее, формы рельефа.

При детальном обследовании поверхности дна используются локаторы бокового обзора, представляющие акустические системы, буксируемые над поверхностью дна. Они дают свето-теневую картину рельефа дна, выявляют мелкие формы рельефа, их взаиморасположение, характерные простирания, расчленённость поверхности дна. С их помощью получают представление о характере распределения осадочного покрова, на разных элементах подводного рельефа. Некоторые системы снабжены низкочастотными эхолотами, регистрирующими профиль дна и верхний слой осадков мощностью до 100 м. По результатам измерений строят батиметрические карты, совмещённые с сонарным изображением поверхности дна.

Возможности изучения малых форм рельефа и типов поверхности дна расширились с использованием глубоководных обитаемых аппаратов (ГОО). Были выделены типы поверхностей, сформированные различными рельефообразующими факторами - вулканические образования в рифтовых долинах, подушечные, шаровые, органические, плиточные типы лавовых покровов, типы коралловых и хемогенных построек на подводных горах, различные типы поверхностей, образованные на дне котловин конкрециями и корками различного состава, бентосными организмами, движением придонных вод.

Особую категорию форм представляют гидротермальные постройки, открытые с погружаемых аппаратов в начале 70-гг. XX в. Располагаются они обычно группами, их определяют собирательным термином «поле» и собственным именем: поле ТАГ, поле Логачёва, Рейнбоу (Богданов, Сагалевич, 2002).

Новые средства исследований обеспечивают развитие новых направлений в изучении рельефа дна - подводного ландшафтоведения и морской экологии. С использованием МЭ, локаторов и ГОО изменилась методика и организация работ. Исследования проводят на полигонах. Работа начинается с рекогносцировочного МЭ и геолого-геофизической съёмки. На основе полученных крупномасштабных карт намечают область, где дно обследуется с помощью локаторов. Затем выбирают места визуальных наблюдений и опробований с помощью ГОО. Такая схема работ впервые использована на полигоне «Фамоус» в центральной Атлантике.

Одним из новых методов в выявлении общих закономерностей строения дна Мирового океана стали спутниковые альтиметрические наблюдения. Американские учёные W. Smith, и D. Sandwell (1995) на их основе создали карту нового типа - Predict topography - предполагаемого рельефа дна. Карта наглядно отражает крупные структурные формы дна эндогенного происхождения, особенно формы линейного простирания, такие, как хребты,

разломы, поднятия, цепи гор и даже отдельные вулканические горы, расположенные в областях с небольшими мощностями осадочного покрова. Формы аккумулятивного происхождения - континентальные подножья, островные шлейфы, ровная поверхность дна абиссальных равнин и их границы отражены на карте недостаточно чётко, так как на выровненных участках дна сквозь осадочный чехол «просвечивают» неровности акустического фундамента. Карта полезна при интерпретации геолого-геофизических данных. Особая ценность её в том, что в мало исследованных районах она отражает ещё не «открытые» формы рельефа, подсказывая наиболее перспективные районы дальнейших исследований. Сравнение карты «предполагаемого» рельефа с физиографической картой Мирового океана Б. Хизна и М. Тарп (1977), построенной по данным эхолотных съёмок, показывает, насколько провидческой была комплексная интерпретация батиметрических и геолого-геофизических данных, выполненных авторами в 60-70 гг. Тогда физиографическая карта из-за «стилизованной» картины срединных хребтов и разломов была не сразу воспринята современниками. Дальнейшие исследования рельефа дна и их сопоставление с альтиметрической картой подтвердили, что характерные формы рельефа дна, приведенные на карте Б. Хизна и М. Тарп существуют, и детальные съёмки помогают уточнить строение рельефа, положение и простирания отдельных форм.

В детальное изучение и картографирование дна океанов значительный вклад вносят США, Англия, Германия, Франция, Канада, Япония. Немецкое судно «Поларштерн» систематически изучает рельеф дна полярных морей: у Антарктиды им исследованы моря Уэддела и Скотия, в Арктическом регионе - Норвежско-Гренландский бассейн и большая часть хребта Гаккеля. Составлены батиметрические карты масштаба 1:150 000 с сечением рельефа 10 и 20 м. Российские исследования в этот период были проведены в Атлантическом океане на судах РАН «Академик Н. Страхов» и «Академик Б. Петров», открыты разломы Петрова, Богданова, Архангельского, Св. Петра. Проведена съёмка разломов Вернадского, Долдрамс, Зеленого Мыса, Марафон и Меркурий, Страхова, Сан-Паулу, Романш, Буве. В Тихом океане МЭ проводят суда дальневосточного научного центра и Министерства природных ресурсов РФ.

Геолого-геофизическое изучение и картографирование "P" -

и международным проектам. К фундаментальным исследованиям относится проект "Inter Ridge", в котором участвует и Россия. В рамках программы ГЕБКО развивается региональное картографирование дна в масштабе 1:1 млн. Новые средства исследования и их использование требуют больших затрат и квалифицированных кадров, охватить ими в короткий срок значительные площади дна трудно. К настоящему времени съёмкой МЭ покрыто не более 15% площади дна Мирового океана

Детальный период стал временем активного накопления данных нового типа, компьютерного построения батиметрических и тематических карт и способов их количественного анализа. Новые данные требуют их систематизации и хранения в цифровой форме. В цифровую форму стали переводить и результаты, полученные ранее обычными эхолотами. Цифровые базы данных по рельефу дна создаются на разных уровнях - ведомственных, национальных и международных. Национальные базы образованы в гидрографических службах разных стран. Международный центр геолого-геофизических данных, включающий глубины, организован в США. Данные по рельефу дна Мирового океана учтены при создании вариантов ЕТОРО-2' и 5'. В цифровую форму переводятся также некоторые батиметрические карты.

На рубеже XX-XXI вв. опубликованы международные и национальные карты, которые подвели итог исследованиям, начатым в картографический период и дополненные новыми

данными. «Цифровой Атлас ГЕБКО» (2003) включает обновлённое по новым данным и переведенное в цифровую форму 5-е издание карты. В США создана цифровая версия физиографической карты Индийского океана м-ба 1:6 млн. (Fisher, 2003). Опубликовано международная батиметрическая карта Арктического бассейна и Средиземного моря. Завершается издание серии английских батиметрических карт северо-восточной части Атлантического океана м-ба 1:2,4 млн. Создаются региональные батиметрические карты масштаба 1:1 млн.

В России опубликованы ГУНиО «Орографическая карта Северного Ледовитого океана» (1995), «Батиметрическая карта Арктического бассейна» в масштабе 1:5 млн. (1999) и 1:2,5 млн. м-ба (2002). «Международный геолого-геофизический атлас Тихого океана» (2003) завершил издание тематических атласов, а «Атлас Антарктики» (2006) серию атласов океанов.

ГО этого периода связаны с детальным обследованием и съёмкой мало изученных морфо-структур, «отысканием» неизвестных ранее локальных форм, комплексов и поверхностей дна, которые нельзя было выявить с помощью обычных эхолотов. На основании выявленных особенностей морфологии дна, структурной связи форм и закономерностей их размещения стало возможным «планировать» ГО. В этот период получили собственные наименования вновь открытые формы рельефа, и начала формироваться терминология малых форм рельефа, их комплексов и типов поверхностей.

Возникают новые научные направления. Одним из них является исследование шельфов, где осуществляется ландшафтное, экологическое и ресурсное изучение и картографирование дна.

### III. Основы картографирования подводного рельефа

Значение карт рельефа дна в познании Мирового океана. Для характеристики физических объектов, располагающихся на поверхности Земли, под водой и в её недрах, необходима особая форма представления данных, отличная от текстов или формул, которые используются в других дисциплинах. Такой формой в науках о Земле стали карты. Для изображения подводного рельефа, недоступного непосредственному обозрению, карты имеют исключительное значение. Они представляют ёмкую и наглядную систему обобщения данных, отражают сложность строения дна, многообразие форм рельефа, особенности их пространственного распределения и взаимосвязи. Карты обеспечивают сопоставимость результатов

геолого-геофизических и океанологических исследований их комплексную интерпретацию. Они позволяют получать качественные и количественные характеристики рельефа. О значении карт как средств обобщения данных и средств познания Ю.М. Шокальский (1917) писал: «Карта есть главнейшее орудие для географа. При её помощи он подготавливает свои исследования, на неё же наносит свои результаты, которые в свою очередь будут ему служить для дальнейшего движения вперёд. Карта есть то удивительное орудие изучения земного шара, которое только и может дать человеку дар провидения».

В современной картографии процесс создания и использования карт рассматривается как единый картографический метод познания. Понятие о картографическом методе исследования, его истоках и применении в научных изысканиях и прикладных целях впервые сформулировал К.А. Салищев (1955, 1968, 1983), который определил карты как знаково-образные модели и показал значение этого понятия а создании и использовании

карт. Эти идеи развивались затем в работах А.М. Берлянта (1973, 1986, 1996, 2001), А.Ф. Асланикашвили (1974), А.Д. Арманда (1975), А.А. Лютого (2002), и зарубежных учёных П. Хаггега и Р. Чарли (1971), Д. Харвея (1974). Понятие о картографической информации и картографическом образе сформулировал А.М.Берлянт (1986). Он определил виды и свойства картографических моделей, классифицировал и описал приёмы картометрии и системы морфометрических показателей. К главным свойствам карт как моделей им отнесены: наглядность и обзорность, масштабность и метричность, геометрическое подобие и географическое соответствие, абстрактность, избирательность и синтетичность. Основные положения теоретической картографии и понятия о картах как моделях действительности, послужили развитию методов морской картографии. На каждом этапе исследования рельефа дна создавались картографические модели, отражающие представления о строении дна и степени его изученности. Вся история исследования дна Мирового океана представляет историю создания его картографических моделей, постоянно приближающихся к действительности по мере совершенствования средств изучения дна, характера и объёма промерных и геолого-геофизических данных.

Всё многообразие форм рельефа может быть отражено на картах в системе условных знаков, с помощью которых передаётся содержание карт. Знаки включают: изолинии, ареалы, различные символы, а также письменные обозначения - географические названия и термины, индексы, которые несут значительную смысловую информацию (Лютый, 2002; Комедчиков, 2005). Существуют традиционные системы условных знаков для изображения подводного рельефа на навигационных и батиметрических картах. Вместе с традиционными знаками суши они послужили основой для развития условных обозначений в тематическом картографировании дна.

Карты рельефа дна являются объективными научно-историческими документами. Они отражают знания о подводном рельефе Мирового океана и степени его изученности в разные периоды и приоритет ГО. Наряду с книгами и другими документами, карты хранятся в государственных и ведомственных библиотеках, фондах, архивах. Кроме печатных, известны карты, вырезанные на дереве, кости, камне, рукописные, нарисованные на фарфоре, бумаге и ткани, выполненные как барельефы и мозаики, вытканые на коврах и гобеленах, гравированные на металлических пластинах, вазах, монетах. Прекрасная коллекция древних карт хранится в библиотеке Ватикана, а стены этого дворца украшают картографические мозаики. В экспозицию Эрмитажа входит физическая карта СССР, собранная из поделочных камней известным картографом-оформителем П.А. Скворцовым. Известный коллекционер карт Л.С. Багров (2004, с. 21) так определяет их значение и ценность: «Карты являются произведениями искусства. Карты есть материал для научных исследований, особенно в том, что касается истории цивилизации и науки. В картах воплощены усилия и достижения человеческого интеллекта и одно это делает их достойными внимания коллекционеров».

Основные типы карт рельефа дна и принципы их составления. Карты рельефа дна в зависимости от содержания и способов графического изображения делят на две основные категории: батиметрические и тематические. В каждой существуют свои принципы и методы

составления и графические приёмы изображения. Принципы и методы составления карт "зависели от вида и полноты исходных данных, представлений о строении дна. В разных странах методы картографирования дна развивались в одном направлении. В работе рассматриваются в основном методы составления аналитических карт на основе оригинальных данных промера, морфологических и геолого-геофизических материалов.

Батиметрические карты являются базовым типом карт подводного рельефа по точности построения, достоверности, наглядности, простоте восприятия и по сферам использования. Они позволяют производить различные измерения и рассчитывать количественные характеристики. Батиметрические карты необходимы при интерпретации геолого-геофизических и других океанологических данных, связанных с рельефом дна. В двух основных направлениях изучения и картографирования рельефа дна - гидрографическом и океанологическом, батиметрические карты являются основными. Однако методы их составления имеют свои особенности, обусловленные целями. В работе рассмотрено составление карт в океанологических исследованиях. В океанологии и других науках о Земле батиметрические карты, так же как топографические карты суши, служат основами для создания тематических карт океана. О роли «батиметрического метода исследований» в морской геоморфологии и тектонике писали Г.Б. Удинцев (1963) и О.К. Леонтьев (1968). Геологическое и тектоническое картографирование дна невозможно без батиметрических карт, дающих представление о формах рельефа, их контурах и границах, положении и взаимосвязи объектов. Они являются формой, в которую вкладывается специальное содержание. Значение батиметрических карт в построении тектонических карт и развитии гипотез давно отметил В.В. Белоусов (1948). Анализ батиметрических карт оказал влияние на развитие двух основных тектонических гипотез - мобилизма и фиксизма.

На батиметрических картах рельеф дна изображается при помощи линий равных глубин - изобат. Изобата стала первой изолинией в картографии. Отдельные глубины, расположенные на карте, не дают представления о рельефе, и чем их больше на поле карты, тем труднее воспринимается информация о рельефе. Поэтому переход к выделению ареалов распределения глубин был логичной сменой системы изображения. П. Брюнс в 1584 г., затем П. Анселин в 1697 г. и Н. Крикиус в 1728 г. использовали изолинии для изображения речных русел. Более известно имя Ф. Бюаша, изобразившего в 1752 г. с помощью изобат русло реки Роны, а затем дно Лионского залива, пролива Ла-Манш и части Балтийского моря (Carpigne-Lancgre, 2003). На российских гидрографических картах изобаты использовали сначала в прибрежных районах для выделения областей с малыми значениями глубин. На карте Каспийского моря А. Бекович-Черкасский (1725) выделил вдоль Аграханской косы область мелководья с помощью изобаты в 10 сажень. Навигационный, ограничительный смысл отражался в начертании изолиний, представлявших сочетания тире и точек, соответствующих определенным глубинам. Такое начертание до сих пор сохраняется на некоторых навигационных крупномасштабных картах и планах. Первую батиметрическую карту Черного моря составил Б.П. Манганари в 1842 г. В открытом океане до середины XIX в. на картах помещали в основном отметки глубин, так как данных для проведения изобат было недостаточно и карты часто называли «картами глубин».

В методике составления батиметрических карт одна из главных проблем при проведении изобат заключалась в способе интерполяции глубин. При механическом промере данных было недостаточно, расстояния между отдельными измерениями глубин достигали сотни миль. Представления о строении дна между измеренными глубинами отсутствовали и единственным способом при проведении изобат была линейная интерполяция глубин. Первые батиметрические карты океанов были схематичны, они отразили генеральные черты в распределении глубин. Идея об интерполяции глубин с привлечением представлений о возможном строении дна впервые высказана при подготовке 1-го издания ГЕБКО (1903). Но недостаток данных, особенно для открытых частей океанов, не позволил реализовать её. С появлением в середине XX века акустических средств измерения глубин и регистрацией профиля дна, изобата проявила другую свою графическую возможность - передавать в

изолиниях морфологические особенности рельефа: очертания и простираения форм, крутизну и расчлененность склонов. В.А. Снежинский (1947) предложил способ последовательного приближения для отражения на батиметрических картах не только ареалов глубин, но и очертаний форм. В.П. Зенкович и В.П. Заруцкая при изображении рельефа дна окраинных морей на гипсометрической карте СССР м-ба 1:2,5 млн. (1951) учитывали связь наземного и подводного рельефа. Вопросам изображения рельефа дна на картах Морского Атласа посвящены работы А.Н. Ларионовой (1950), А.В. Павловой (1955), Ш.С. Полетаевой (1957). Вопросы отражения морфологических особенностей подводного рельефа на гипсометрических картах рассматривал Н.Ф. Леонтьев (1961). Новый метод интерполяции глубин при составлении батиметрических карт на основе данных эхолотных промеров был разработан в Институте океанологии АН СССР. Он получил название «метода геоморфологической интерполяции». Суть его в том, что выявленные по профилям дна морфологические особенности рельефа дна и значения изобат фиксировались на отдельных галсах и учитывались при проведении изобат между соседними галсами. В случаях, когда галсы располагались на значительных расстояниях, применялась геоморфологическая экстраполяция. Основы метода геоморфологической интерполяции, приемы составления карт и точность их построения описаны в работах Г.Б. Удинцева (1957, 1972), Л. К. Затонского (1968). Метод был реализован сначала в составлении батиметрических карт Охотского, Японского, Берингова морей м-ба 1: 2 млн. (Г.Б. Удинцев, 1957; Л. Я. Буданова, 1960), Курило - Камчатского желоба и северо-западной части Тихого океана (Затонский, Канаев, Удинцев, 1961). Окончательно он оформился по завершении карты Тихого океана масштаба 1:10 млн. (Удинцев, Агапова и др., 1963). Затем на его основе были составлены карты м-ба 1:10 млн. Атлантического, Индийского океанов и других регионов. Ведущие зарубежные исследователи - A Laughton, B. Heezen, M. Tharp, N. Cherkis, R. Fisher при составлении батиметрических карт применяли подобный подход. Составление батиметрических карт по результатам гидрографических исследований регламентируется определёнными правилами и рассмотрено в работах Ю.М. Шокальского (1948), В.А. Снежинского (1951), в «Основах изображения подводного рельефа на морских картах» (1974) и монографии А.И. Сорокина «Морская картография»(1985).

Для придания батиметрическим картам наглядности используют послойную окраску. Для акваторий традиционны оттенки серого, зеленого, синего и фиолетового цветов со шкалами, построенными по принципу «чем глубже, тем темнее». Существуют стандартные типы шкал, использующиеся при издании мелкомасштабных карт рельефа дна. Опыт показал, что для обеспечения большей наглядности следует для каждого региона разрабатывать индивидуальные шкалы, где цвет подчеркивал бы главные орографические особенности рельефа. Специальная шкала была предложена Г.Д. Нарышкиным (1999) для батиметрической карты Северного Ледовитого океана. С развитием крупномасштабного батиметрического картографирования стали отступать от традиционных шкал. При изображении сложно расчленённых участков СОХ и разломов структур предпочитают использовать не плавные переходы, а контрастные цвета при выделении положительных и отрицательных форм, что облегчает чтение и интерпретацию карт.

Нагляден способ изображения дна с помощью «освещенных» изобат. Он применяется в основном при оформлении обзорных и демонстрационных карт. Способ трудоёмок в ручном исполнении. Впервые он использован Э.И. Тотлебенем (1854-1855) на карте Севастопольской бухты. В XX в. метод был удачно применён И. Танака на карте северо-западной части Тихого океана (1968), затем на обзорных картах рельефа дна, составленных в ГУНиО : Мирового океана м-ба 1:10 млн. (1978) и м-ба 1:25 млн. (1985), Северного Ледовитого океана м-ба 1:5 млн. (1999).

Выразительны карты, на которых рельеф дна изображен полутеневым способом, называемым «отмывкой». На топографических картах он давно применялся для изображения сложно расчлененного рельефа и требовал большого мастерства. В морской картографии способ применён К.А. Богдановым (1968) при оформлении карты Арктического бассейна. Сейчас при построении трехмерных моделей рельефа «отмывку» выполняет компьютер. С началом

детальных исследований С ПОМОЩЬЮ МЭ трутто^мгач //рущаци рьяпта гтп лпягптпаге пгнпад интерполяции глубин и создания изображения заменена компьютерным построением батиметрических карт и трехмерных моделей рельефа.

Тематическое картографирование рельефа дна стало развиваться с появлением эхолотов-самописцев, регистрирующих особенности морфологии рельефа, геолого-геофизических данных, позволяющих судить о характере рельефообразующих процессов и происхождении форм рельефа. Для отражения сложности и особенностей строения дна потребовались карты разного содержания. Тематические карты разнообразны по содержанию, масштабам, графическим приёмам изображения. Они дают возможность передать наиболее значимые и взаимосвязанные черты рельефа, выделив их из ряда признаков. Общие принципы создания тематических карт рельефа дна пока ещё не разработаны, и каждая карта представляет самостоятельный труд. Это обстоятельство создаёт сложности в использовании, сопоставлении карт, их совмещении на обзорных картах. Большинство тематических карт представляют неопубликованные авторские работы, созданные в ведомственных организациях и находящиеся в сфере научного общения. Именно они содержательны и создают основу для научных обобщений. Основными среди них являются орографические, физиографические, геоморфологические карты.

Орографические карты относятся к одним из ранних схематических изображений рельефа. Способ применяется для получения общего представления о контурах и пространственном положении форм. С помощью простых условных знаков (ареалов, линий, штриховок) такие карты акцентируют внимание на главных чертах строения рельефа дна. Основными элементами их содержания являются очертания и границы форм, оси поднятий и депрессий, типы поверхностей и характерные отметки глубин. Орографические карты могут быть обзорными - «Орографическая карта Мира» (1976), региональными, детальными. Обзорные карты обычно включают во вводные разделы атласов, они есть в физико-географическом Атласе Мира (1964), Атласах океанов, Международных геолого-геофизических атласах океанов, используются как учебные пособия. Детальные орографические карты подводного рельефа составляют по данным МЭ и приводят в научных публикациях для отражения строения сложных систем, таких как сочленения рифтовых долин и разломов и выделения структурных комплексов в их пределах. Орографические схемы используются как структурная основа при отражении геофизических полей или геологических данных. При составлении орографических карт в качестве основ для выявления элементов содержания используются батиметрические карты. Не существует стандартной системы условных знаков для орографических карт, хотя попытки создать правила и общую легенду предпринимались. Каждая карта создаётся по замыслу автора с тем, чтобы на конкретном участке отразить наиболее характерные черты орографии дна. А.Н. Ласточкин (1983, 1989, 1991) разработал формализованную систему описания элементов земной поверхности с помощью индексов и условных знаков, однако она оказалась слишком сложной при ручной обработке материала, а также при восприятии карт. А.С. Девдариани (1985) свёл предложенную систему к меньшему числу символов. Вероятно, их идеи будут реализованы в компьютерных построениях карт. Некоторые орографические карты несут достаточно

сложную нагрузку, например карта Северного Ледовитого океана (Нарышкин, 1999), которую можно отнести к геоморфологическому типу.

Физиографические карты изображают рельеф дна в виде условного перспективного рисунка. Метод использовали в средние века в картографировании суши. В XX в. он возродился на новой основе (Lobeck, 1924, Raisz, 1948). Способ был использован Б. Хизеном и М. Тарп (1959) для изображения рельефа дна Северной Атлантики и Индийского океана в виде штрихового рисунка. В 70-е гг. XX в. ими созданы красочные карты отдельных океанов и всего Мирового океана, изданные как приложения к журналу «National Geographic». Карты получили признание и часто использовались в публикациях как прекрасный иллюстративный материал. Основное их достоинство в наглядности и разрешающей возможности, что достигается сочетанием перспективного рисунка, дополненного немасштабными условны-

ми знаками. Такой способ позволяет передать характер расчлененности дна, выделить абиссальные поверхности котловин, формы экзогенного происхождения, такие как подводные долины, русла суспензионных потоков, аккумулятивно-эрозионные образования континентальных подножий. Составление физиографических карт требует много времени, знаний, мастерства. Среди физиографических карт классическим примером остаются цветные карты Б. Хизена и М. Тарп благодаря своей удивительной выразительности. Физиографическую схему рельефа дна Тихого океана подготовил Г. Менард (1964). К.А. Богданов составил карту Тихоокеанского сектора Южного океана для Атласа Антарктики (1966) и карту Арктики (1967). Карта Каспийского моря составлена Г.В. Агаповой (1971). Для сохранения взаимного пространственного положения форм Н.А. Марова (1967) предложила метод построения карт с помощью каркаса, на который наносится рисунок рельефа. Метод использован при составлении физиографических карт Тихого и Атлантического океанов м-ба 1:10 млн. (Марова, Агапова, 1972, 1974), Индийского океана (Турко, 1976). Построение каркаса рельефа с помощью компьютера упростило подготовительный этап работ (Агапова и др., 1972), однако рисунок рельефа создавался вручную, с учётом деталей, выделенных на геоморфологической основе.

Физиографический способ применяется обычно для обзорных карт. Точность построения карт невысока и их не используют для измерений. С появлением компьютерных технологий стали создавать трёхмерные модели рельефа дна, которые постепенно замещают физиографические карты. На основании цифровой модели рельефа создана карта Индийского океана м-ба 1:6 млн. (Fisher, 2003). Примечательна Международная батиметрическая карта Арктического бассейна м-ба 1:6 млн. (2004), которая совмещает компьютерное трёхмерное изображение с традиционным батиметрическим с послойной окраской. Такой комбинированный способ изображения становится распространённым для рельефа дна. Цифровые карты достаточно выразительны, однако для них пока ещё не разработана методика выделения деталей рельефа дна.

Геоморфологические карты. Основная цель геоморфологического картографирования - отразить морфологию, генезис и типы рельефа. Б.А. Федорович (1976) отметил, что «если на топографической карте рельеф изображается, то на геоморфологической карте он объясняется». Геоморфологическое направление в морской картографии возникло позднее наземного, его развитие связано с появлением эхолотов-самописцев, давших представление об облике, размерности форм, расчленённости поверхности дна. В качестве основ при составлении геоморфологических карт используют батиметрические карты. Первичными материалами являются эхограммы, отражающие очертания и характерные элементы форм; подводные фотографии, выявляющие типы поверхности дна и характер рельефообразующих процессов; данные геолого-геофизических исследований,



позволяющие судить о генезисе форм и поверхностей. Геоморфологические карты в зависимости от масштаба и содержания делят на обзорные - 1:5 млн. и крупнее, региональные от 1:5 до 1:1 млн. и детальные от 1:1 млн. до 1: 100 тыс., к которым относят карты и планы ландшафтов, малых форм и поверхностей дна. Региональные карты многочисленны. Карты морей Охотского (Удинцев, 1957), Берингова (Бойченко, 1957), Каспийского (Агапова и др., 1960), Японского (Зенкевич, 1961), Чёрного (Михайлов, 1960), Средиземного (Гончаров, 1963), Северного Ледовитого океана (Гаккель, 1959; Литвин, 1965; Дибнер, 1968) стали наиболее известными из первых отечественных. В геоморфологическом картографировании не существует единых легенд и условных знаков, одинаковых способов графического оформления. Как показал опыт, каждая карта требует индивидуального подхода. Существуют лишь традиции в выборе условных обозначений. Такая ситуация отражает не хаос, а сложность рельефа, как объекта картографирования, когда возникает необходимость выделения основных признаков для каждого региона и создания легенд и способов изображения. Методические вопросы, связанные с разработкой легенд и составлением карт, рассматривали Г.Б. Удинцев (1957) и В.Ф. Канаев (1960). Ими предложены принципы картографирования и легенды для обзорных карт океанов. А.В.Ильин (1976) разработал легенду карты Атлантического океана м-ба 1:20 млн. О.К.Леонтьев, Б.Н.

Котенев (1975), Г.А. Матишев (1982) и В.Д. Дир (1981) предложили принципы создания региональных и обзорных карт. А.Н.Ласточкин (1991) предложил систему создания карт на основе формализованных признаков форм, элементов и границ поверхности дна. Отечественными и зарубежными учёными составлены обзорные и региональные геоморфологические карты многих акваторий. Карты различаются по степени нагрузки, легендам и оформлению: отечественные карты обычно включают весь комплекс форм, в зарубежных картах преобладают комбинированные варианты карт, где на фоне батиметрии или трёхмерных изображений дна выделяются только один или небольшое число морфологических признаков.

На материалах полигонных исследований стало развиваться детальное геоморфологическое картографирование дна. Площади полигонов были невелики, редко превышали квадраты со сторонами 100 на 100 миль. На качественно новый уровень детальные геоморфологические исследования перешли с появлением МЭ. Крупномасштабные геоморфологические карты позволили отразить региональные и локальные черты морфологии и характерные комплексы форм. В геолого-геофизических исследованиях такие карты используются в изучении рельефообразующих процессов, при интерпретации данных, тектоническом районировании дна, обеспечивают развитие и уточнение существующих представлений и гипотез. Эту особенность детальных геоморфологических карт отмечают А.Н. Ласточкин (1991) и В.М. Мысливец (2005), связывая её со сменой парадигм в геоморфологических исследованиях Мирового океана.

#### IV. Географические названия подводного рельефа

Значение и функции географических названий. Географические названия (ГН) подводного рельефа составляют часть топонимического массива Земли. «Топонимика - это язык Земли, а Земля есть книга, где история человеческая записывается в географической номенклатуре» (Н.И. Надеждин, 1837, с.8). Топонимика находится в области интересов трёх наук: географии, истории и языкознания. ГН рельефа дна используют в научных публикациях, где они часто являются ключевыми словами в заголовках и проходят по всему тексту, в учебных, исторических и энциклопедических изданиях, официальных и юридических документах. Названия природных объектов состоят из собственного имени и термина, определяющего его видовую принадлежность. Основным носителем названий

являются карты, и если их лишить названий, они потеряют значительную часть информационной нагрузки и «онемеют».

В теоретической картографии ГН рассматриваются как специфический язык карт, который графически выражается не условными знаками, а буквами и индексами (К.А. Салищев, 1971; А.А. Лютый, 2004). На картах и в публикациях названия выполняют несколько функций:

- адресная является основной: в текстах и речи Г\*Н используются вместо координат и обеспечивают пространственную привязку к формам рельефа дна. А.А. Лютый (2004) отмечает, что самим фактом своего расположения в поле карты названия указывают на ареал или место объекта и его соотношение с другими объектами;
- содержательная функция ГН состоит в том, что имя собственное и термин несут информацию об объекте и его свойствах, помогают при чтении текстов и интерпретации данных.
- историко-познавательная и образовательная роль ГН отмечена многими исследователями и учёными (Берг, 1915; Магидович, 1953; Зубов, 1954; Постников, 1967; Багров, 2005). ГН представляют ценный материал для лингвистических, историко-географических и картографических исследований (Мурзаев, 1984; Агеева, Суперанская, 1965; Комков, 1975);
- приоритетная функция свидетельствует о приоритете открытий и приобретает особое геополитическое значение при рассмотрении территориально - правовых проблем;

В большинстве публикаций по топонимии Мирового океана ГН рассматриваются с точки зрения их происхождения и истории географических открытий (Бендср, 1948; Магидович, 1953; Преображенская и Дубровин, 1967; Попов и Троицкий, 1972; Масленников, 1973;). Ряд проблем морской топонимии, связанных с правилами номинации, освещен в специальных публикациях: (Wiseman, Ovey, 1954; Трешников и др., 1967; White, 1988, Fisher, 1987, 1998, 2003; Лгапова, Удинцев, 1981; Агапова, 2002; GEBCO History, 2003) а также в рабочих материалах совещаний. В предлагаемой работе впервые в комплексе рассмотрены особенности топонимии дна Мирового океана: специфика ГН рельефа дна и формирование массива наименований, правила номинации и использования наименований на картах и в публикациях, проблемы и задачи стандартизации и систематизации ГН и их современное решение.

Специфика топонимии дна Мирового океана определяется особенностями его дна, как объекта исследования, и историей его изучения. Она отражается в характере формирования топонимического массива, составе имен собственных и терминов, а также правилах их присвоения и функционирования. Главными чертами ГН рельефа дна являются:

многоязычность, связанная с интернациональным характером исследования Мирового океана. В создание топонимического массива внесли вклад многие страны. Сложный языковой состав массива создаёт много проблем в обмене информацией, передаче наименований с языка на язык и использовании названий и терминов на картах в публикациях;

многовариантность имен собственных и терминов, что также связано с интернациональным характером исследования дна. Одна и та же форма рельефа в разные

годы часто обнаруживалась судами разных стран, получала разные имена и определялась различными терминами;

поэтапное формирование топонимического массива, связано с историей развития техники исследования дна и географических открытий;

отражение приоритета географических открытий в истории изучения рельефа дна; обусловленность наименований, связанная с тем, что они даются первооткрывателями, в отличие от массива названий природных объектов суши, большинство которых создаётся обществом;

постоянное пополнение массива ГН и терминов за счёт открытия новых форм рельефа, необходимость стандартизации ГН, создании правил, регламентирующих правил присвоение, функционирование и написания названий и терминов в национальных и международных изданиях.

необходимость систематизации наименований и создания справочников ГН; замещение и уточнение наименований не соответствующих правилам номинации или связанных с получением результатов новых исследований.

История формирования топонимии дна Мирового океана связана с историей его исследования. Вплоть до начала XIX в. изучение дна ограничивалось пределами материковой отмели. Моряки и рыбаки давали имена навигационным опасностям и промысловым объектам, а также элементам береговой линии, служившим для мореплавателей ориентирами. Тогда же появились первые термины, определяющие вид объекта: мель, банка, риф, губа, коса, скала. Число их было невелико и по происхождению почти все они относились к народным. До появления письменности наименования передавались изустно, отразились в мифах, «сказках», легендах (Геркулесовы столбы). С X-XI вв. названия стали помещать в рукописные лоции, а затем они появились на «чертежах» и морских картах. Языковой состав наименований был локализован.

В эпоху Великих географических открытий количество наименований стало увеличиваться за счёт присвоения имен вновь открытым объектам, но по-прежнему ограничивалось областями мелководья. При этом уже существовавшие местные названия нередко заменялись новыми. Иногда местные наименования передавались на языке завоевателей, и тогда они теряли свой первоначальный смысл. Когда начали измерять глубины открытого океана, на батиметрических картах Мирового океана стали накапливаться наименования форм. Большая Ньюфаундлендская банка на карте Северной Атлантики М. Мори (1853) первая пшучи-

ла название. К концу XIX в. на обзорных картах Мирового океана появились наименования "фрагментов срединно-океанических хребтов: плато Телеграфное, Альбатрос, Дельфин; котловин, глубоководных впадин: Зупана, Крюммеля, Мори. Первые термины в основном были заимствованы из определений рельефа суши - котловина, мульда, впадина, глубина, пучина, грабен, ложбина. На карте Д. Меррея околонуено 40 впадин с глубинами более 4000 фат. (7312 м). Все они определены термином «деер» - глубина (впадина), и каждая имеет название, связанное с именем либо учёного или именем исследовательского судна: пучина Крюммеля, либо с названием судна - Тускарора. На карте А. Зупана большие глубины в районе островных дуг определены как грабены и им присвоены имена: Алеутский, Японский, Тонга, Кермадек, Зондский. Фрагмент Срединно-Атлантического хребта от 55° с.ш. до 40° ю.ш. назван Атлантическим

валом, разделяющим дно океана на Западную и Восточную Атлантические муьды, а в их пределах выделены и названы несколько котловин.

Дно океана в конце XIX в. стали подразделять на три категории - отмель, склон, ложе, и сразу наметились различия в терминологии для одного и того же объекта. Для материковой отмели Н. Милл (1877) предложил термин континентальный шельф, А. Зупан (1901) определил отмель как континентальную ступень, А. Пенк (1902) как континентальную платформу. Чтобы избежать дальнейших разногласий в использовании терминов, вызванных как понятийными, так и языковыми различиями, Н. Милл, О. Крюммель и У. Уортон подготовили к VII Международному географическому конгрессу (1899) список терминов подводного рельефа с дефинициями. При подготовке Международной генеральной батиметрической карты океанов (ГЕБКО) была создана комиссия для разработки номенклатуры рельефа дна. Она составила к 1-му изданию карты список из 18 терминов с дефинициями. В нём рельеф дна подразделялся в зависимости от размерности на впадины и поднятия двух порядков. Скорее это был перечень форм, который отражал представления о рельефе дна к началу XX

в. При номинации форм рельефа комиссия предложила в первую очередь использовать наименования, отражающие особенности географического положения форм и приоритет открытий. Топонимическая нагрузка 1-го и 2-го изданий ГЕБКО была невелика. Вопросы терминологии обсуждались затем в работах Рамоса да Косты (1910) и А. Зупана (1915). Дальнейшее развитие понятийно-терминологического аппарата в батиметрическом картографировании развивалось в основном в рамках программы ГЕБКО.

С появлением эхолотов началась эпоха новых открытий и стало ясно, что необходимо привести терминологию в соответствие с новыми представлениями о подводном рельефе. К 3-му изданию ГЕБКО А. Ниблак подготовил (1928) списки терминов, основанные на разделении дна на две основные провинции: континентальные окраины и ложе, с выделением положительных и отрицательных форм в их пределах. Термины использовались на картах, опубликованных до 2-ой Мировой войны. После войны появились эхолоты-самописцы, позволившие перейти на новый уровень изучения форм рельефа дна и географических открытий. Топонимический массив глубоководной части океана стал активно пополняться новыми терминами и названиями и потребовались правила, регулирующие присвоение и использование наименований. В 1948 г. Международной комиссии по номенклатуре подводного рельефа было поручено обсудить с национальными группами выбор терминов для дна открытого океана, подготовить их список и разработать принципы номинации форм рельефа. Во многих странах таких групп ещё не существовало, работы проводились ведомствами, ведущими морские исследования. В Англии группа была создана в 1949

г., в США - в середине 50-х гг., в России в 1974 г. Новый список из 23 терминов с дефинициями был опубликован в 1953 г. В нём при выборе терминов для батиметрических карт предлагалось руководствоваться следующими правилами:

- использовать в основном простые, морфографические термины, которые должны помогать в исследованиях и научных дискуссиях;

- воздерживаться от присвоения неоднозначных терминов;

- избегать генетических терминов, так как знания о рельефе развиваются быстро и даже лучшие гипотезы со временем изменяются;

- применять термины, которые могут легко переводиться на языки других наций.

В список вошли новые термины - гора, каньон, плато, уступ, терраса и другие. Что касается названий, было рекомендовано для крупных форм рельефа использовать наименования по принципу их географической сопряженности с близлежащими объектами суши, а формам меньшего порядка давать мемориальные наименования в память об исследователях и судах. В 50-60 годах XX в. были обнаружены и названы многие формы рельефа дна открытого океана. Результаты исследований были представлены на национальных региональных и обзорных батиметрических картах. На картах появились термины из новых генетических классификаций рельефа дна Мирового океана - срединно-океанический хребет, рифтовая долина, рифтовые горы, абиссальные равнины и абиссальные холмы, геоморфологическая провинция. Для некоторых форм рельефа, открытых и исследованных в разное время разными странами, образовалось несколько вариантов терминов. Н. Черкис опубликовал

(1970) «Словарь мировых батиметрических терминов», включающий 38 терминов на 27 языках, в том числе русском. Обновлённый список из 37 терминов под водного рельефа подготовлен и издан Международным гидрографическим бюро (1964). В статье «Классификация батиметрических форм» (1967) Ф. Эдвалсон привёл термины и рисунки с изображениями форм рельефа дна. Необходимость согласования терминов и понятий на национальном и международном уровнях, при их использовании на картах и в публикациях, особенно чётко обозначилась при подготовке 5-го издания ГЕБКО, На которой предстояло обобщить новые данные, содержащиеся на картах разных стран. Подкомитету по географическим названиям и терминологии форм подводного рельефа необходимо было провести анализ существующих названий и терминов и выработать обновлённые правила номинации и список терминов. 5-е издание ГЕБКО завершилось созданием Руководства «Стандартизация наименований форм подводного рельефа» (Монако, ЮС-1НО, 1983), в которое вошли: общие понятия, принципы, правила и порядок присвоения ГН, список терминов и определений форм рельефа, стандартный бланк формуляра - предложения о наименовании, в котором должны содержаться необходимые сведения о форме рельефа. Публикация подготовлена в нескольких двуязычных версиях, за основу взят английский язык. Автор участвовала в подготовке трёх англо-русских изданий Руководства (1988, 1990, 2008).

Если в начале XX в. на обзорных картах Мирового океана не насчитывалось и 100 наименований для открытого океана, то к 80-м гг. число учтённых названий превысило 1000. К этому времени были названы многие крупные орографические элементы подводного рельефа и подводные горы. ГН и термины вошли в научные публикации и в тематические атласы. Возрастающий объём наименований потребовал систематизации и обобщения. В публикациях по истории географических открытий стали уделять внимание происхождению наименований рельефа дна Мирового океана (Бендер, 1948; Магидович, 1953; Попов, 1965; Преображенская, Дубровин, 1971; Попов, Троицкий, 1972; Масленников, 1973, 1985).

Впервые был создан международный газетир ГН подводного рельефа (1983). В него включили наименования, помещённые на 5-ом издании ГЕБКО и международных навигационных картах среднего масштаба. Затем он стал пополняться наименованиями вновь открытых форм и тех, что оказались пропущенными. Следующие издания газетира, опубликованы в 1990, 2001, 2002 гг. От издания к изданию форма газетира совершенствовалась и дополнялась сведениями по истории открытий. Автор участвовала в сборе, оформлении и представлении отечественных и экспертизе зарубежных предложений о наименованиях вновь открытых форм рельефа.

С середины XX в. термины подводного рельефа стали помещать в тематические справочники, словари и энциклопедические издания, такие как: Энциклопедический словарь географических терминов (1968), Словарь общегеографических терминов (1976), Терминологический справочник по морской геоморфологии (1980), Географический энциклопедический словарь (1988), в специальные издания, такие как Навигационно-географическая терминология (1954), Англо-американская навигационно-гидрографическая терминология

(1971), «Термины и понятия» (1980) - приложение к Атласам океанов. Англо-русский словарь по н

- и русскоязычных терминов по тектонике и геоморфологии океана (2002) и другие.

В настоящее время исследованию, измерению и картографированию стали доступны малые формы рельефа, структурные границы и поверхности дна. Появилась возможность изучать черты регионального и локального устройства морфоструктур. Собственные имена и генетические термины получили отдельные формы разломных и рифтогенных структур дна: угловые поднятия, медианные депрессии и поднятия, нодальные впадины, приразломные хребты и гребни. На дне котловин были обнаружены и названы подводные долины. Особую категорию представляют гидротермальные постройки, рассольные котловины, грязевые вулканы, плановые и высотные размеры которых невелики и располагаются они обычно группами. Их стали определять собирательным термином "поле" и присваивать имена (поля Логачёва, ТАГ, Рейнбоу). Помимо малых форм и полей стали выделять и присваивать наименования типам поверхностей, сформированным различными рельефообразующими факторами. К ним относятся типы вулканических образований в рифтовых долинах, типы коралловых, хемогенных и рудных образований на вершинах гор, железо-марганцевые и кобальт-никелевые скопления, эрозионно-аккумулятивные и биогенные формы на дне котловин. На отмели стали выделять типы подводных ландшафтов.

Количество новых названий и терминов для форм малых размеров постоянно увеличивается, они входят в оборот научного общения, согласуются и редактируются в кругах специалистов. В результате формируется новая категория терминов и названий, номинация которых требует специального подхода. Пока процедура их наименований не регулируется особыми нормами, но очевидно, что наименования и термина должны быть систематизированы и внесены в специальные тематические или региональные глоссарии.

Характерной чертой терминологии рельефа дна в настоящее время является интернационализация многих терминов. Некоторые национальные формы терминов вошли в международное пользование и употребляются на картах и в публикациях. Из заимствованных терминов приживаются, как правило, наиболее ёмкие и точные по содержанию и краткие по форме. Общеизвестными стали термины шельф, гайот, трог, которые используются в национальных и международных изданиях. Вместе с тем на отечественных картах и в публикациях необоснованно употребляются инородные термины. Например, эскарп (который имеет скорее фортификационный, а не географический смысл), используют вместо понятного и известного термина уступ или обрыв. Вместо простого термина пересечение употребляется шгтерсект. Во многих странах такие термины рассматриваются как «оккупанты», их следует избегать и в отечественных изданиях.

Основные типы географических названий рельефа дна. Тенденции в номинации рельефа дна наметились на ранних этапах его изучения. Право предлагать название имели первооткрыватели. В имени объекта они старались отразить, прежде всего, историю открытия или память об исследованиях, передать характерные очертания форм, их расположения, связь с другими формами рельефа. Среди множества наименований можно выделить несколько типов:

- мемориальные наименования представляют наиболее распространённый тип. К ним относятся имена, посвященные мореплавателям, гидрографам, учёным и исследователям, непосредственно участвовавшим в открытии форм рельефа или внесшим значительный вклад в развитие средств, методов исследования и картографирования дна, в обобщение данных и развитие научных направлений и гипотез, в том числе учёным древности (гора Эратосфена, котловина Птолемея). В них отражена история открытий и исследований дна;

- наименования по принципу географического положения по отношению к близлежащим объектами суши или дна, часто имеющих с ними структурную сопряжённость; такие имена характерны для океанических желобов (Японский, Чилийский), котловин (Бразильская, Ангольская) и каньонов (Конго), разломов (Пасхи, Вознесения, Буве);

- образные наименования, передающие особенности морфологии, расположения и природы объекта - банки Ракушечная, Медвежья, скалы Пять пальцев; большинство названий этого типа относятся к навигационным опасностям и промысловым объектам;

- наименования, посвященные судам гидрографическим, научно-исследовательским, рыбопоисковым, подводным лодкам и обитаемым аппаратам, на которых были совершены открытия; названия в память об экспедициях, имевших собственные наименования и внесших значительный вклад в открытие и изучение рельефа дна - желоб Витязь, хребет Нуртуинд, разлом Атлантис, поднятия Метеор, Обь и Лена.

- названия в честь организаций и институтов, проводивших геолого-геофизические исследования дна - гора Скриппс, впадина ТИПРО;

- наименования в память о лицах и организациях, финансировавших исследования - поднятия Моррис-Джесуп и Карлсберг;

названия по профессиональному признаку - горы Математиков, котловина Подводников.

Эти типы ГН составляют основную часть топонимического массива. Как особые типы выделяются:

- событийные наименования, связанные с памятными, чаще всего религиозными датами, на которые пришлись открытия форм - Рождеством и другими праздниками или именами святых. Такие наименования характерны для отмели, в открытом океане они чаще всего перенесены по признаку географической сопряженности с одноименными островами - разломы Вознесения, Пасхи

- зоо- топонимы - разлом Кенгуру, хребет Китовый;

- названия по имени мифологических персонажей - горы Синдбад и Геката;

- названия в честь коронованных особ и в память о выдающихся писателях, немногочисленны в отличие от наземных - горы Гримальди, гора Наполеона, гора Льва Толстого.

- аббревиатурой пользоваться не рекомендуется, однако для некоторых, давно названных форм, сохранены несколько наименований, в том числе - гора ЮАР, возвышенность ИОАН, котловина ТИПРО;

- не рекомендуются названия в честь ныне живущих исследователей, учёных и мореплавателей;

- названия в честь государственных, общественно-политических и военных деятелей не присваиваются;

Стандартизация географических названий. Проблемы стандартизации ГН рельефа дна обозначились в конце XIX в. при подготовке 1-го издания ГЕБКО. Тогда потребовался единый подход к использованию названий и терминов на международной карте Мирового океана. Эти проблемы возросли в связи с интенсификацией океанологических исследований, открытием новых форм, появлением новых названий и терминов и их использованием в национальных и международных картографических, научных, образовательных изданиях. В отечественной топонимической литературе вопросы нормализации ГН рассматривали, в основном в отношении объектов суши (Комков, 1967; Литвин; 1978; Мурзаев, 1982,1984).

Е. М. Поспелов (1968) ввёл термин «картографическая топонимика». Вопросы стандартизации в топонимии рельефа дна обсуждали на международных конференциях (Брюссель, 1899; Женева, 1967; Лондон, 1972; Афины, 1977), на заседаниях группы экспертов ООН, Ассамблеях МГО и заседаниях МОК. Подкомитет ГЕБКО обобщил опыт международного сотрудничества в издании «Стандартизация наименований подводного рельефа» (1983, 1990, 2003), где сформулированы общие принципы номинации и порядок присвоения наименований формам подводного рельефа, приведен согласованный список терминов, для использования на ГЕБКО, международных и национальных картографических изданиях. Правила относятся в основном к формам рельефа дна, расположенным полностью или не менее чем на 50% в международных водах, вне зон юрисдикции прибрежных государств и рекомендуются для национального и международного использования. На основании 5-го издания ГЕБКО отечественная Межведомственная комиссия по ГН разработала с участием автора

настоящее время в России присвоение и использование ГН подводного рельефа регулируется Федеральным законом «О наименованиях географических объектов» №152-ФЗ от 18.12. 1997 г.

Основные задачи стандартизации ГН подводного рельефа состоят в:

- выработке правил и процедуры присвоения названий формам рельефа дна;

- выборе и поддержании на современном уровне системы терминов в целях батиметрического картографирования рельефа дна;

- использовании согласованных на национальном и международном уровнях правил передачи и написания имен на картах и в публикациях;



- сборе и систематизации существующих ГН и терминов, создании словарей, пособий и справочников.

Принципы и правила и номинации рельефа дна впервые были сформулированы и отражены в спецификации карты при подготовке 1-го издания ГЕБКО, опубликованы в изданиях «Руководства .» и рекомендуют:

- предлагать выразительные, удобные для использования, предпочтительно короткие, образные названия;
- в первую очередь использовать названия, связанные с близко расположенными объектами суши или дна, например Алеутский хребет и Алеутский желоб;
- наименования в память о людях и судах, экспедициях и организациях следует присваивать только в тех случаях, если ими внесён существенный вклад в открытие и исследование рельефа;
- избегать прижизненных наименований и использовать их только в том случае если эти лица внесли выдающийся вклад в исследование океанов;
- не предлагать наименований в честь политических, общественных, военных деятелей и организаций;
- группы однотипных форм рельефа, помимо наименований отдельных форм, могут быть названы одним общим именем, выбранным по определённому признаку: профессиональному - горы Каргографов; династическому - горы Гримальди, по видам рыб, зверей, птиц - горы Золотых райских птиц;
- названия, использовавшиеся много лет, могут быть приняты, даже если они не согласуются с современными принципами;
- названия, используемые в пределах территориальных вод того или иного государства, должны быть признаны друзьями государствами;
- если одному объекту присвоено два названия, сохраняется то, которое было дано первым; если два разных объекта носят одинаковое название, то приоритет отдаётся тому, кто получил его первым;
- в международных программах следует использовать формы названий, принятые на национальном уровне;
- в национальных изданиях признаётся использование традиционных форм наименований;
- нежелательно использовать в качестве наименований аббревиатуру.

Процедура присвоения названий предусматривает, что предложения о наименовании должны быть представлены в виде стандартного формуляра, содержащего необходимые сведения об объекте. Сначала предложение рассматривается в национальной комиссии по географическим названиям, а после одобрения - в подкомитете ГЕБКО, и в случае одобрения вносится в международный газетир. К сожалению, число предложений от России за последние годы уменьшилось, так как сократилось число российских исследовательских экспедиций.

Передача географических названий с одного языка на другой представляет одну из сложных проблем стандартизации. В связи с международным характером океанологических исследований она приобретает особое значение. На картах и в научных публикациях нередко встречаются различные написания одной и той же формы рельефа. Основными способами

передачи иноязычных ГН в картографических и других изданиях являются транскрипция и транслитерация. Существует несколько международных систем транслитерации, использующихся в разных сферах деятельности (Литвин, 1976). К задачам морского картографирования наиболее близка Ливерпульская система (1947) и используемая в гидрографии морская система ООН (1969). Лондонская конференция ООН (1972) считает, что могут быть использованы системы, принятые в отдельных странах (Комков, 1973). В СССР с 1951 г. использовалась для передачи русских наименований на латиницу система АН СССР, с 1978 г. система ЦНИИГАиК, известная как ГОСТ - 83. Сравнительный анализ систем и рассмотрение правил транслитерации, выполненный в ЦНИИГАиК (Литвин, 1976; Богинский, Литвин, 1995), показывает, что достичь полного согласования систем практически невозможно. Видимо, следует принять одну из рекомендованных систем и отражать ее в спецификациях карт.

При передаче русских имен проблемы связаны с грамматическим строем русского языка. Эксперт ООН Р. Ренделл (1993), предлагает все русские наименования в иностранных изданиях приводить только в именительном падеже. Ещё одним способом передачи ГН с языка на язык является перевод. Он наиболее информативен и легко запоминается (Н. И. Сухотин, 1939) и особенно важен для мореплавателей (Л. В. Суперанская, 1985). В названиях подводного рельефа много наименований, связанных с мифологическими персонажами, событиями, именами судов. Лучше приводить их в традиционном переводе, сохраняющим смысл. Наиболее ярким примером могут служить названия: переводе, а не в транскрипции, гора Геката (мифологическое имя), которое на карте часто приводится как Хекате, разлом Океанограф (в честь корабля) передан на карте как Ошеанографер, разлом Вознесения передан на картах как Ассенсион, а горы Подкова - как Хорсшу.

Систематизация сведений о ГН включает сбор, анализ существующих наименований, их проверку на соответствие правилам номинации и передачи. До начала XX в. основными документами, содержащими ГН рельефа дна, были отчёты экспедиций, карты, научные публикации, лоции, перечни в атласах, ведомственные картотеки. С ростом числа наименований потребовалась новая формы систематизации ГН - доступные справочники, газетиры и руководства. Международный газетир наименований подводного рельефа, подготовленный по программе ГЕБКО, в настоящее время является официальным международным справочником по названиям рельефа дна Мирового океана. К 100-летнему юбилею ГЕБКО (2003) создана цифровая версия газетира, содержащая более 3 500 наименований. Некоторые страны создают региональные газетиры (Канада, 1987) и всего Мирового океана США (1980, 1990). По инициативе и под редакцией автора был подготовлен совместно с ЦНИИГАиК и ГУНиО первый отечественный «Словарь географических названий форм подводного рельефа», изданный в 1993 г. В него вошли наименования дна открытого океана. М.А. Малявко составил (1985) газетир названий, помещённых на Международной батиметрической карте Средиземного моря. В рамках регионального картографирования ГЕБКО стали систематизировать наименования, приведенные на региональных батиметрических картах масштаба 1:1 млн. С развитием крупномасштабного картографирования, наряду с газетирами всего Мирового океана целесообразно создание региональных газетиров. Определённый интерес могут представлять тематические газетиры, включающие наименования крупных форм

(разломов, каньонов, подводных гор) и малых форм (гидротермальных построек, грязевых вулканов).

В современной геополитической обстановке географическим названиям и их использованию на картах и в публикациях стали придавать особое значение. Известное выражение: «океаном владеет тот, кто его изучает», в настоящее время приобретает особый смысл. Приоритету географических открытий, как отражению вклада в изучение Мирового океана стали уделять больше внимания. Для России работа в международных программах картографирования (подкомитете ГЕБКО) важна, так как даёт возможность участвовать в создании международных правил присвоения и использования наименований, обсуждении терминологии, применяемой в батиметрическом картографировании. Значение имеет представление

позволяет отстаивать интересы России в приоритете открытий, получать оригинальные материалы и карты, а также публикации ГЕБКО.

О месте географических названий рельефа дна в топонимической системе Земли. В современной топонимической классификации природных объектов Земли названия подводного рельефа отнесены к гидронимам, включающим все водные объекты: реки, озёра, болота, ручьи, океаны и моря (Суперанская, 1985; Закон РФ о наименованиях географических объектов, 1997).

Объединение столь разнородных объектов в один класс автору представляется устаревшим. Оно не соответствует представлениям о существенном различии материковой и океанической частей Земли: океан занимает большую часть поверхности Земли; строение рельефа дна, земной коры, состав и распределение донных осадков, структура и динамика вод, животный и растительный мир океана имеют особые черты. Природу океанов изучают с помощью особых средств и методов. Мировой океан имеет особый международный статус. Множество разнообразных природных объектов Мирового океана давно носят собственные имена и характеризуются системами терминов, которые давно используются на картах, в научных публикациях, официальных документах. К ним относятся, помимо названий подводного рельефа, наименования элементов береговой линии, имеющие важный навигационный смысл. Собственные имена и термины имеют геологические структуры, течения, вулканические биогенные, хемогенные образования. Морские названия и термины приведены в общегеографических, морских и тематических атласах. Только названий подводного рельефа в настоящее время насчитывают несколько тысяч, и число их постоянно пополняется. Понятие «морская топонимика» давно появилось в публикациях о географических названиях Мирового океана. В него многие авторы включают не только названия подводного рельефа, но и мысов, бухт, заливов, проливов, островов и архипелагов, рифов (Попов, Троицкий, 1967; Масленников, 1972). В 1970 г. Н.В.Подольская предложила особо выделить названия морей. Следует сказать, что некоторые гидронимы суши давно выделены как самостоятельные группы. Это наименования озёр - лимнонимика, рек -потамонимика, болот- гелонимика.

На современном уровне изученности МО необходимо его топонимику в целом определить как самостоятельную категорию. Э.М. Мурзаев (1982) считает наиболее простым выделение топонимов в соответствии с объектами номинации. В развитие этой мысли автор предлагает все наименования Мирового океана определить как океапимика, что достаточно полно отражает объект исследования и науку, его изучающую. В пределах системы давно существуют наименования, связанные с различными объектами Мирового океана. Среди них основными являются наименования акваторий - океанов, морей,

заливов, проливов, бухт, фьордов. Эту группу можно определить как понтонимику, где корневым словом является греческое *pont* - море. Наименован<sup>TM</sup> форм подводного рельефа можно определить как батинимику, где определяющим является слово *bathys* - глубина. Названия многочисленных архипелагов, островов, рифов, атоллов, мысов, кос - терранимику, как производное от слова *terra* - земля. Особую группу представляют многочисленные и разнообразные течения. Выделение групп и их определения должны стать предметом специального обсуждения с океанологами различных направлений, лингвистами и историками.

## Выводы

Результат труда представляет обобщение, выполненное на основе анализа и теоретического осмысления обширного материала по истории изучения и картографирования подводного рельефа, в том числе многолетних работ автора. Исследование и картографирование рельефа дна в познании природы Мирового океана рассматривается как одно из базовых направлений. В итоге сформулированы следующие выводы, имеющие научную и практическую новизну:

- Впервые в комплексе рассмотрены составные части изучения и картографирования дна Мирового океана и создана целостная картина истории становления, развития и современного состояния исследований и картографирования рельефа дна. Сложный процесс изучения одного из главных физических полей океана - рельефа дна, состоит из нескольких ступеней: экспедиционных исследований и открытий, обработки данных и выполнения картографических и иных обобщений. Обосновано создание историко-картографического направления в изучении дна Мирового океана, важного в решении ряда научных, экономических, экологических, образовательных и геополитических проблем.
- Рассмотрены основные черты рельефа дна как объекта исследования и картографирования. Показано, что для изучения такого сложного объекта, как подводный рельеф, недоступного прямому наблюдению и измерению, основными средствами познания являются дистанционные. Они постоянно совершенствуются и входят в геолого-геофизический комплекс, дополняются фото и телесъёмкой, наблюдениями с погружаемых аппаратов и результатами космических зондирований. В изучении и картографировании рельефа дна возрастает роль международного сотрудничества.
- Определены особенности географических открытий дна океанов, их зависимость от средств исследования и характер на каждом из этапов исследования дна. От «случайных» открытий опасностей и глубин в ранние периоды они переходили к целенаправленным «отысканиям» глубин и форм рельефа дна в океанографический и особенно орографический периоды. Результаты открытий позволили выявить закономерности распределения и происхождения основных форм рельефа. На их основе стало возможным «планировать» открытия с переходом к детальным региональным исследованиям. Возросло приоритетное значение географических открытий в Мировом океане, особенно в решении геополитических вопросов.
- Предложена и обоснованная периодизация исследований и картографирования дна. Основными критериями выделения периодов являются цели, средства и методы изучения дна, характер географических открытий, степень картографической изученности дна, отражение представлений о его строении на картах. Выделено 5 периодов: ранний, рекогносцировочный, океанографический, орографический и детальный. Такой подход позволяет полнее представить, как переходили на новые уровни исследования и

отражались на картах представления о рельефе дна. Рассмотрены особенности каждого периода.

- Показано особое значение карт, как основного способа обобщения данных и отражения знаний о невидимом облике рельефа дна. В соответствии с современными представлениями о картах, как моделях действительности, карты подводного рельефа рассматриваются как модели, постоянно обновляющиеся, детализирующиеся и всё более приближающиеся к действительности. Показана роль карт как средств познания и развития представлений о строении и происхождении рельефа дна, основ для интерпретации геолого-геофизических и океанологических данных, разработки классификаций рельефа дна, развития и обоснования научных гипотез.

- Выделены в качестве основных категорий два типа карт - батиметрические и тематические, дана их краткая характеристика и принципы создания. Батиметрические карты представляют базовый тип карт подводного рельефа и подобно топографическим картам суши служат основами в океанологических исследованиях. Подчёркнуто, что тематическое картографирование дна стало развиваться с появлением эхолотов-самописцев, зависит от объёма и характера исходных данных; морфоструктурное направление является в нём основным.

- Впервые проанализирован и обобщён материал по географическим названиям и терминологии форм подводного рельефа. Названия и термины рассматриваются как важный элемент содержания карт. Показано значение географических названий в картографических и научных публикациях, исторических исследованиях и закреплении приоритета географических открытий рельефа дна. Рассмотрены основные черты топонимии дна Мирового океана как постоянно пополняющейся и развивающейся системы. Определены типы наиме-

нований, рассмотрена история формирования топонимического массива. Подчёркнута ^важная роль стандартизации в правилах присвоения и использования географических названий подводного рельефа и их передачи с одного языка на другой на международном и национальном уровнях. Отмечено значение руководств и словарей (газетиров) географических названий как нормативных и справочных материалов по топонимии дна Мирового океана.

- Впервые обосновано выделение географических названий Мирового океана в системе топонимики Земли в самостоятельный раздел -океанимику, исходя из его природных особенностей, статуса исследований и огромному массиву географических наименований, связанных с различными природными объектами океанов. Наименования рельефа дна можно определить как батинимику.

- Основным направлением исследований рельефа дна в настоящее время являются детальные съёмки и крупномасштабное картографирование дна с помощью автоматизированных систем сбора и обработки данных. В связи с возрастающим объёмом измерений глубин в цифровой форме, требуется стандартизация в системах сбора, систематизации и хранения данных в ГИС на ведомственном, национальном и международном уровнях. Особое значение приобретает развитие компьютерных технологий при создании батиметрических, тематических карт и анализе данных. Возрастает роль международного сотрудничества в картографировании дна Мирового океана, в создании сопоставимых детальных, региональных и генеральных карт, что явствует из опыта программы ГВБКО. Необходимо участие в постоянном поддержании

международного газетира географических наименований, подготовка нового издания национального газетира и разработке проектов региональных и тематических газетиров.

Основные результаты представлены в работах:

#### Книги и брошюры

1. Особенности поверхности дна Тихого океана и их отражение на физиографической карте масштаба 1:10 млн. // География океанов, Л.: 1975. С. 9-31 (соавтор Марова Н.А.).
2. General features of the Pacific ocean floor // Volcanoes and Tectonosphere. Tokay University Press, 1976. P. 7-35 (соавторы Удинцев Г.Б., Марова Н.А., Ларина Н.И.).
3. Фациальная обстановка распространения железо-марганцевых конкреций в Тихом океане / Труды ИОАН СССР. Т. 109. М.: Наука, 1976. С. 7-36 (соавторы Мурдмаа И.О., Скорнякова Н. С.).
4. Методика морских работ // Океанология. Т. 1. Геофизика дна океана. М.: Наука, 1979. С. 9-13 (соавтор Марова Н.А.).
5. Составление батиметрических карт // Океанология. Т. 1. Исследования рельефа дна океана. М.: Наука, 1979. С. 13-14 (соавторы Буданова Л. Я., Марова Н.А.).
6. Составление геоморфологических карт // Океанология. Т. I. Исследования рельефа дна океана. М.: Наука, 1979. С. 14-20 (соавторы Литвин В.М., Марова Н.А., Турко Н.Н.).
7. Геоморфология дна океана // Океанология. Т. I. Физические поля и строение дна океана. М.:Наука, 1979. С. 150-197 (соавторы Буданова Л.Я., Зенкевич Н.Л. и др.).
8. Рельеф дна и структура осадочного чехла Филиппинского моря // Геология Филиппинского моря. М. Наука, 1980. С. 13-38 (соавторы Беляев А.В., Руденко М.В и др.).
9. Рельеф дна Охотского моря II Геология и строение дна Охотского моря. М.: Наука, 1981. С. 5-19 (соавторы Удинцев Г.Б., Турко Н.Н.).
10. Стандартизация наименований подводного рельефа. Англо/Русская версия // Международное Гидрографическое Бюро. Монако, 1983. С. 28 (коллективный труд подкомитета ГЕБКО).
- 11.Руководство по нормализации названий подводных объектов Мирового океана. М.: Наука, 1985. - 33 с. (соавторы Бондарук Г.П., Анненберг Л.И.).
12. Gazetteer of geographical names of undersea features shown or which might be added) on the GEBCO and on the IHO small-scale international chart series (1: 2 250 000 and smaller). English/Russian Version. // Standardization of undersea feature names. Monaco.: International Hydrographie Bureau, First Edition, 1988. Part I. P. 1-93. Part II. P. 1-28. Prepared by GEBCO/SCUFN (совместно с членами подкомитета ГЕБКО).
13. Описание подводных гор и поднятий промысловых районов Мирового океана (открытая часть) Т. I. Атлантический и Индийский океаны. Л.: Министерство обороны Союза ССР, Министерство рыбного хозяйства СССР, 1988. - 486 с. (коллектив авторов).

14. Словарь географических названий форм подводного рельефа // Российская Академия Наук, Федеральная служба геодезии картографии России, Главное управление навигации и океанографии МО. М.: ГИН РАН, 1993. - 310 с. (автор, редактор; соавторы Виноградова Н.В., Кашникова И.П.).

15. Gazetteer of geographical names of undersea features shown or which might be added on the GEBCO and on the IHO small-scale international chart series (1:2 mln. and smaller). Monaco.: International Hydrographic Bureau. 2<sup>nd</sup> Edition. 2002, 307 p. (совместно с членами подкомитета ГЕБКО).

#### Карты и атласы

1. Атлас грунтовых карт Каспийского моря, м-б 1:1 млн. М.: 1959 // Фонды Комплексной Южной геологической экспедиции (соавтор Кулакова Л.С.).

2. Геоморфологическая карта дна Каспийского моря, м-б. 1:3 млн. II Океанология. 1961. № 2. (вклейка) С. 274-277 (соавторы Соловьёв В.Ф., Кулакова Л.С.).

3. Геоморфологическая карта СССР (Каспийское море), м-б 1:5 млн. // ВСЕГЕИ. 1961.1 л. (соавторы Соловьёв В.Ф., Кулакова Л.С.).

4. Geomorphological map of the bottom of the Caspian Sea, scale 1:3 млн. // International Dictionary of Geophysics. Pergamon Press, 1963. p. 79 (соавторы Соловьёв В.Ф., Кулакова Л.С.).

5. Рельеф дна Тихого океана, м-б 1:10 млн. 6 листов. // М.: 1963. Институт океанологии АН СССР, Главное Управление геодезии и картографии Совета Министров СССР (соавторы Буданова Л.Я., Ларина Н.И., Затонский Л.К. и др.).

6. Геоморфологическая карта Южной Америки. М.: 1964 // Физико-географический атлас Мира. АН СССР, ГУГК СМ (соавторы Канаев В.Ф., Удинцев Г.Б.).

7. Геоморфологическая карта Тихоокеанского сектора Антарктики, м-б 1:10 млн. М.: 1966 // Атлас Антарктики. ГУГК СМ (соавторы Береснев А.Ф., Затонский Л.К.).

8. Батиметрическая карта Тихоокеанского сектора Антарктики. М.: 1966 // Атлас Антарктики ГУГК СМ (соавторы Береснев А.Ф., Затонский Л.К.).

9. Тектоническая карта Евразии (рельеф дна Каспийского моря). М.: 1966 // Геологический Институт АН СССР, Министерство Геологии (коллектив авторов.)

10. Тектоническая карта Тихоокеанского сегмента Земли, м-б 1:10 млн. 6 листов. М.: 1971 // ГУГК СМ (коллектив авторов).

11. Батиметрические карты западной части Индийского океана. М: 1975 // Международный геолого-геофизический атлас Индийского океана. АН СССР, ГУГК СМ, листы: 20-21, 22-23, 30-31 (соавторы Буданова Л.Я., ТуркоН.Н., Симпсон Э.).

12. Батиметрическая карта Индийского океана, м-б 1:20 млн. 1 л. М.: 1976 // ГУГК СМ (соавторы Белоусов И.М., Баранов Б.Н., МароваН.А.).

13. Физиографическая карта Каспийского моря // Океанология. N 4. С. 631-635 (вклейка, соавтор Кулакова Л. С.).
14. Рельеф дна Индийского океана, м-б 1:10 млн., 4 л. М.: 1977 // Институт океанологии АН СССР, ГУГК СМ (соавторы Канаев В.Ф., Буданова Л.Я, Турко Н.Н. и др.).
15. Батиметрическая карта Мирового океана, м-б 1: 40 млн. 1л. М.: 1977 // Институт океанологии АН СССР, ГУГК СМ ( редакторы Удинцев Г.Б., Агапова Г.В., Марова Н.А.).
16. Карта геолого-геофизического профиля пблг.пвания\_1Лрипич<>?жих-границы 1 м, [гтрикишш пщц^ ны, м-б ] : 10 млн, 8 л , с объяснительной запиской. Л-д.: 1978 // ГУНиО МО (карта подготовлена к III конференции ООН по морскому праву, коллективный труд ГУНиО, ИОАН, МГУ).
17. Батиметрическая карта Китового хребта, м-б 1:1млн, 6 листов. М.: 1980 // Фонды Запробпромразведки МинРыбхоза (соавтор Зенкевич Н.Л.).
18. General Bathymétrie chart of the Océans (GEBCO). 5- édition. Scale 1: 10 млн. sheet 5.02. Ottawa, Canada, 1980. Published by Canadian Hydrographie Service. Scientific coordinator Udintsev G.V., compilation and contouring Agarova G.V., Turko N.N.)
19. Физиографическая карта Тихого океана, м-б 1: 10 млн. 6 л., Л-д.:1981. ГУНиО МО (соавтор Марова Н.А.).
20. Физиографическая карта Атлантического океана, м-б 1: 10 млн., 4 л. Л-д.: 1981// ГУНиО МО (соавтор Марова Н.А.).
21. Геоморфологическая карта СССР м-б 1: 2,5 пш.16 л. (раздел Японское и Охотское моря). М.: 1980 // ГУГК СМ (соавторы Удинцев Г.Б., Турко Н.Н.)
22. Карты рельефа дна Атлантического океана, м-б 1: 10 млн. М.:1989-1990 // Международный геолого-геофизический атлас Атлантического океана. Министерство геологии, АН СССР, ГУГК СМ. листы 30-31, 34-35, 38-39,42-43 (куратор раздела батиметрия, составитель и редактор карт рельефа дна и географических названий).
23. Орографическая схема Атлантического океана, м-б 1: 30 млн. М.: 1989-1990 // Международный геолого-геофизический атлас Атлантического океана. Министерство геологии, АН СССР, ГУГК СМ. лист 32.
24. Возвышенность Сьерра-Леоне. Рельеф дна, м-б 1: 5 млн. М.: 1989-1990 // Международный геолого-геофизический атлас Атлантического океана. Министерство геологии, АН СССР, ГУГК СМ, лист 120 (соавтор Зенкевич Н.Л.).
25. Китовый хребет. Рельеф дна, м-б 1: 5 млн. М.: 1989-1990 // Международный геолого-геофизический атлас Атлантического океана. Министерство геологии, АН СССР, ГУГК СМ, лист 41. (соавторы Нидель Г.Д., Карре К.Ж., Сибуэ Э.).
26. Анголо-Бразильский геотраверс. Рельеф дна, м-б 1: 5 млн. М.: 1989-1990 // Международный геолого-гсофизический атлас Атлантического океана Министерство геологии, АН СССР, ГУГК СМ, листы 87-89 (соавторы Нарышкин Г.Д., Архипова Л.П.).



27. Рельеф дна океанов. Карта для ВУЗов, м-б 1:10 млн. 16 л. М.:1980 // ГУГК СМ (коллектив авторов).
28. Международная тектоническая карта Европы и смежных областей, м-б. 1: 2,5 млн. 2-е издание. М.: 1981 // ГУГК СМ (коллектив авторов, участие в составлении листов 2,5,6,9).
29. Международная тектоническая карта Мира, м-б I: 10 млн., 12 л.М.: 1985 // Министерство геологии СССР, АН СССР (коллектив авторов).
30. Батиметрическая карта Анголо-Бразильского геотраверса, м-б 1: 2 млн., 3л. // ГУНиО МО, Министерство геологии СССР, 1989 (соавторы Нарышкин Г.Д., Архипова Л.П.).
31. Батиметрическая карта активной части разлома Сан-Паулу. М.:1995 // Атлас-приложение к монографии Экваториальный сегмент Срединно-Атлантического хребта.
32. Батиметрическая карта Тихого океана, м-б 1: 30 млн. М.: 2003 // Международный геолого-геофизический атлас Тихого океана МОК ЮНЕСКО, ПКО Картография, ГУНиО МО, листы 30-31 (составление, редактирование батиметрии и географических названий подводного рельефа).
33. Батиметрические карты рельефа дна Тихого океана, м-б 1: 10 млн. М.: 2003 // Международный геолого-геофизический атлас Тихого океана. МОК ЮНЕСКО, ПКО Картография, ГУНиО МО, листы: 34-35, 36, 38-39, 41-42, 44-45 (составление и редактирование батиметрии и географических названий подводного рельефа).
34. Атлас география России, 8-й класс. 4.1. Природа и человек. М.: 2004. Роскартография. С. 26-27.

#### Статьи и тезисы

1. Горные хребты на дне Южного Каспия // Природа. 1958. № 8. С. 80-82 (соавторы Соловьёв В.Ф., Кулакова Л. С.).
2. Рельеф и современная тектоническая структура дна Южного Каспия // ДАН СССР, 1959. Т. 129. № 5. С 1136-1139 (соавторы Соловьёв В. Ф., Кулакова Л. С.).
3. Новые данные о современной тектонической структуре дна Южного Каспия // Доклады советских геологов на XXI сессии Международного геологического конгресса. 1960. С. 105115 (соавторы Соловьёв В.Ф., Кулакова Л. С.).
4. Topography and modern tectonic structure of the bottom of the Southern Caspian Sea // International Dictionary of Geophysics. Pergamon Press. 1964. P. 78-79 (соавторы Соловьёв В.Ф., Кулакова Л.С.).
5. Подводные горы в Тихом океане // Океанология. 1963. № 5. С. 99-101.
6. Новая батиметрическая карта Тихого океана // Океанологические исследования. Межведомственный геофизический комитет АН СССР 1963. № 9. С. 60-101 (соавторы Удинцев Г.Б., Береснев А.Ф., Буданова Л.Я. и др.).
7. О методике морских геоморфологических исследований с применением прецизионного самописца глубин «Ладога»// Океанология. 1964. На 4. С. 156-166 (соавтор Удинцев Г.Б.).

8. Гидрографические съемки США в Тихом океане 1900-1960 гг. // Океанология. 1964. Кс 6. С. 1110-1112.
9. Новые карты дна Тихого океана // Геофизический Бюллетень МИТ. М.: Наука, 1965. №14. С. 159-167 (соавторы Удинцев Г.Б., Марова Н.А., Буданова Л.Я. и др.).
10. Некоторые черты геоморфологии северо - западной части Атлантического океана // Океанология. 1966. №4. С. 666-671.
11. О возможности использования спектральных характеристик для анализа подводного рельефа (на примере возвышенности Шатского) // Океанология. 1967. № 4. С. 703-709 (соавтор Ямпольский А. Д.).
12. Опыт совместной характеристики профилей дна, гравитационного и магнитного полей // Математические методы в географии. М.: МГУ, 1968. С. 121-123 (соавторы Гайнанов А.Г., Калинина Е.П., Строев П.А.).
13. Зависимость между углами наклона дна и величинами эффективных коэффициентов отражения звука // Океанология. 1968. №8. С. 94-110.
14. Опыт статистической обработки данных по рельефу дна во 2-м рейсе НИС «Академик Курчатов» // Океанология. 1969. №4. С. 724-728 (соавтор Канаев В.Ф.).
15. Статистические характеристики некоторых морских геофизических профилей // Морские гравиметрические исследования. М.: МГУ, 1969. С. 48-54 (соавторы Гайнанов А.Г., Калинина Е.П., Строев П.А.).
16. Геоморфология Перуанско- Чилийского жёлоба // Океанология. 1972. № 5. С. 823-829.
17. Новые данные о рельефе дна северо-западной котловины Тихого океана // Океанология. 1972. №2. С. 360-361.
18. Черты тектоники геосинклинальной котловины Ново-Гвинейского моря // ДАН СССР. 1972. Т. 206. № 3. С. 20 (соавторы Удинцев Г.Б., Сузюмов А.Е).
19. Зоны дробления рельефа дна в северо-западной котловине Тихого океана II Геоморфология. 1973. № 2. С. 25-40 (соавтор Удинцев Г.Б.).
20. Глубоководные жёлоба Тихого океана // Земля и Вселенная. 1974. № 1. С. 22-25 (соавтор Зенкевич Н.Л.).
21. Рельеф и структурное положение глубоководных желобов в районе острова Новая Гвинея и архипелага Адмиралтейства II Океанология. 1974. № 2. С. 282-287 (соавторы Марова Н.А., Сузюмов А.Е).
22. Геотермические исследования в Черноморской впадине // Океанология. 1974. Мг 2. С. 303-310 (соавторы Савостин Л.А., Александров А.А., Любимова Е.А. и др.).
23. Численные методы решения задач геофизики и геофизики // Мирская геофизика и геофизика. Рига. 1974. Вып.4. С. 95-100 (соавторы Гайнанов А.Г., Калинина Е.П., Строев П.А.).

24. Новые данные о жёлобах-разломах юго-западной части Тихого океана // Геотектоника. 1974. № 2. С. 3-14 (соавторы Удинцев Г.Б., Дмитриев Л.В., Шараськин А.Я.).
25. О некоторых закономерностях расчленённости дна Тихого океана // Океанология. 1975. № 6. С. 1046-1052.
26. Сведения о максимальных глубинах желобов Мирового океана // Океанология. 1975. № 3. С. 475-483 (соавторы Фалеев В.И., Удинцев Г.Б. и др.).
27. К морфологии желобов юго-западной части Тихого океана // Геоморфология. 1975. № 1. С. 43-50 (соавторы Зенкевич Н.Л., Удинцев Г.Б.).
28. Прибор для контроля фазы прецизионного измерения глубин // Океанология. 1975. № 6. С. 538-540 (соавторы Вержбицкий Е.В., Канаев В.Ф., Казанский Б.А.).
29. Геоморфология и особенности распределения подводных гор в Мировом океане // Геология морей и океанов /1-й съезд советских океанологов. М.: Наука, 1977. Вып. III. С. 27-35 (соавторы Гершанович Д.Е., Леонтьев О.К., Вальчук С.В. и др.).
30. Использование ЭВМ при построении физиографических карт // Геоморфология. 1977. № 2. С. 33-37 (соавторы Волокитина Л.П., Иоффе А.М.).
31. Основные генетические типы подводных гор // Геоморфология. 1979. № 2. С. 3-12 (соавторы Гершанович Д.Е., Котенев Б.Н., Леоньев О.К. и др.).
32. Изображение рельефа дна на Международной Генеральной батиметрической карте океанов и Международной тектонической карте Мира // Доклады сектора морской геофизики Института Физики Земли АН СССР. 1980. С. 37-43 (соавторы Удинцев Г.Б., Турко Н.Н.).
33. Основные черты морфологии дна и особенности формирования подводных равнин в приантарктических районах // Океанология. 1980. № 2. С. 266-274 (соавтор Волокитина Л.П.).
34. Особенности геоморфологии подводной окраины Антарктиды // Океанология. 1981. № 5. С. 42-51 (соавтор Волокитина Л.П.).
35. Геоморфология плато подводной окраины Австралии и Новой Зеландии // Вестник МГУ, 1981. № 5. С. 84-86 (соавтор Волокитина Л.П.).
36. Геоморфология дна Филиппинского моря // Геоморфология. 1981. № 2. С. 23-29 (соавторы Беляев А.В., Перевошиков А.В., Фишер Р.Л. и др.).
37. 5-е издание Международной генеральной батиметрической карты океанов (ГЕБКО) // Природа. 1981. № 1. С. 59-61 (соавтор Удинцев Г.Б.).
38. Терминология форм подводного рельефа на Международной генеральной батиметрической карте океанов (ГЕБКО) // Океанология. 1981. № 3. С. 35-36 (соавтор Удинцев Г.Б.).

39. О руководстве по стандартизации географических названий подводного рельефа // Океанология. 1981. № 5. С. 934-936 (соавтор Удинцев Г.Б.).
40. Карты рельефа дна как модели подводной топографии // Вопросы географии Мирового океана / I Всесоюзная конференция. Калининград, 1983. С. 136-137 (соавтор Волокитина Л.П.).
41. Важный этап в изучении геоморфологии дна Мирового океана // Геоморфология. 1983. №1 С. 89-90.
42. Геоморфология некоторых асейсмичных поднятий дна Мирового океана // Проблемы океанизации Земли. Калининградский Университет. 1983. С. 137-148 (соавторы Удинцев Г.Б., Ефимов В.Н. и др.).
43. Геоморфология Китового хребта // Геоморфология. 1984. №4. С. 47-53 (соавторы Зенкевич Н.Л., Ефимов В.Н. и др.).
44. Рельеф Китового хребта // Геолого-геофизические исследования асейсмичных поднятий дна океана. М.: Наука, 1986. С.7-13 (соавторы Беляев А.В., Ефимов В.Н. и др.).
45. Подводные горы в географии Мирового океана // Известия АН СССР. Сер. географ. 1990. № 3. С. 5-19 (соавторы Вальчук С.В., Гершанович Д.Е., Живаго А.В. и др.).
46. Экваториальный сегмент Срединно-Атлантического хребта как возможный структурный барьер между Северной и Южной Атлантикой // ДАН СССР. 1990. Т. 312. № 4. С. 936939 (соавторы Тимофеев П.П, Удинцев Г.Б. и др.).
47. Standardization of undersea feature names (Guidelines, proposed form, terminology) English/Russian version, 2-nd Edition, 1990. 28 p. International Hydrographic Bureau. Monaco, (коллективный труд подкомитета ГЕБКО).
48. Картографические модели подводного рельефа // Океанология. 1991. № 2. С- 306-311.
49. Разломы экваториального сегмента Срединно - Атлантического хребта // ДАН СССР. 1991. Т. 137. № 5. С. 192-195 (соавтор Удинцев Г.Б.).
50. О присвоении географических названий формам подводного рельефа // Океанология. 1991. №3. С. 499-502.
51. Преобладающих простираниях разломов на дне океанов // Океанология. 1991. № 1. С. 92-101 (соавтор Волокитина Л.П.)
52. О некоторых аспектах составления крупномасштабных батиметрических карт по данным многолучевого эхолотирования // Океанология. 1992. №2. С. 362-371.
53. Особенности морфологии активной части разлома Страхова // Океанология. 1993. № 2. С. 263-268 (соавтор Шарапов В.Н.).
54. Модель локальных деформаций земной коры в гребневой зоне Срединно-Атлантического хребта // Геология и геофизика. 1993. № 9. С. 3-18 (соавторы Шарапов В.Н., Мазарович А.О., Соколов С.Ю. и др.).

55. Особенности морфологии межрифтовой зоны разлома Сан-Паулу (экваториальная Атлантика)//Океанология. 1994. № 1. С. 107-112.
56. Геологическое строение разлома Страхова (экваториальный сегмент Срединно-Атлантического хребта) // Океанология. 1995. №4. С. 592-606 (соавторы Удинцев Г.Б., Береснев А.Ф., Голод В.М. и др.).
57. Подготовка 5-го издания Международной Генеральной батиметрической карты океанов (ГЕБКО) и новые методы сбора и представления информации // Региональная информатика - 95 / IV Санкт-Петербургская международная конференция. Тезисы докладов. Ч. II. 1995. С. 267 (соавтор Турко Н.Н.).
58. Topography of the Rift Zone and some parts of the Fracture Zones in the Equatorial Segment of the Mid-Atlantic Ridge. Results of the Geological and Geophysical Investigations under the EQUARIDGE Program. Cruises of R/V «Akademik Nikolay Strakhov» in 1988, 1990, 1991. / Océanographie Commission. Technical séries # 46. UNESCO. 1996. P.15-18 (соавторы Удинцев Г.Б., Береснев А.Ф., Волокитина Л.П. и др.).
59. Heat flow in the Alboran Sea, western Mediterranean // Tectonophysics. V. 263. 1996. P. 191-218 (соавторы Поляк Б. Г., Хаин В.Е., Хуторской М.Д. и др.).
60. Пассивные части трансформных разломов Атлантического океана между 16° с.ш. и экватором // Геотектоника. 1997. № 5. С.85-94 (соавторы Мазарович А.О., Соколов С.Ю., Лиджи М. и др.).
61. Проект геолого-геофизического атласа тропической Атлантики // Тектоника и геодинамика: общие и региональные аспекты / Материалы 31 Тектонического совещания. М.: ГЕОС. 1998. Т.1. С.317-319 (соавторы Мазарович А.О., Соколов С.Ю. и др.).
62. Особенности строения разломов тропической Атлантики // Тектоника и геодинамика: общие и региональные аспекты / Материалы 31 Тектонического совещания. М.: ГЕОС. 1998. Т. 1.С.319-321 (соавторы Мазарович А.О., Соколов С.Ю., Турко Н.Н. и др.).
63. Вклад России в изучение дна Мирового океана) // «РАСОН 99». Тезисы симпозиума. М.: 1999. С.314 (соавторы Мазарович А.О., Соколов С.Ю., Турко Н.Н. и др.).
64. Оценка возможности получения новой научной информации в результате компьютерной обработки карт (на примере активной части разлома Сан-Паулу) // Российский журнал наук оЗемле. 2001. Т. 3. №. 1. С. 38 (соавторы Мазарович А.О., Соколов С.Ю., Ефимов В.Н. и др.).
65. Географические названия подводного рельефа как отражение приоритета в открытиях и исследованиях Мирового океана // Информационный бюллетень Научного совета РАН по проблемам Мирового океана. М.: 2002. № 2. С. 4-8.
66. Методические особенности картирования подводного рельефа многолучевыми эхолотами // Океанология. 2003. № 2. С. 367-374 (соавтор Турко Н.Н.).
67. Вклад отечественных исследователей в изучение и картографирование рельефа Срединно - Атлантического хребта // Рабочее совещание российского отделения Inter Ridge. М.: 2003. С. 11-12.

68. The World Ocean Bed History Studies in the geographical names of the Undersea relief (on the example of the General bathymetric chart of the Ocean-the GEBCO) // Abstracts of the VII International Congress of the History of Oceanography. Kaliningrad. 2003. P. 244-246.

69. История создания Международной Генеральной батиметрической карты океанов (ГЕБКО) // Геодезия и картография. 2004. № 6. С. 25-36.

70. Новые батиметрические карты Арктического бассейна // Океанология. 2004. № 5. С. 796-797.

71. Особенности географических открытий рельефа дна Мирового океана // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2007. М.: ИДЭЛ, 2008. С. 393-395.

Напечатано с готового оригинал-макета на базе оперативной полиграфии Геологического института РАН Подписано к печати 09.09.2008 Формат 60x90 1/16 Усл.печ.л. 2.9. Тираж 150 экз. Заказ 347. Тел. 230-8040. Факс. 953-0760 119017, Москва, Пыжевский пер. 7.

## **Текст диссертации на тему "Исследование и картографирование подводного рельефа в познании природы Мирового океана"**

\$

Российская Академия Наук Ордена Трудовой Красного Знамени Геологический институт

71.11-11

На правах рукописи

19

Агапова Галина Владимировна

**ИССЛЕДОВАНИЕМ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПОДВОДНОГО РЕЛЬЕФА В  
ПОЗНАНИИ ПРИРОДЫ МИРОВОГО ОКЕАНА**

Гпрпня"1-цг'гть ртм т» история науки и-

Президиум ВАК России

(реп'ение от " ^^

/г., №

ь ДОКТОРА.

^ца

а----наук

России

Диссертация в виде^а^ю -----&ашискани&5

Москва-2008

71 11-11/19

Официальные оппоненты:

доктор географических наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации Берлянт Александр Михайлович

доктор геолого-минералогических наук, профессор

Городницкий Александр Моисеевич

доктор географических наук, профессор Сапожников Виктор Вольфович

Ведущая организация: Институт географии

Российской академии наук

г-4

Защита состоится «5» ноября 2008 г. в 14-00 час. на заседании диссертационного совета Д.002.051.01 при Институте истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН по адресу: 117861, Москва, ул. Обручева д. 30а, корп. В, комн. 205.

С диссертацией в виде научного доклада можно ознакомиться в Дирекции или в Отделе истории наук о Земле Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН (ком.205).

Отзывы в 2-х экземплярах, заверенные печатью учреждения, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 109012, Москва, Старопанский пер., д. 1/5; тел./факс: (495) 938-60-08, 938-60-22.

Диссер- н!учного доклада разослана » ;^К^! 2008 г.

Учень> к диссертационного совета, кандк., > яческихнаук

оманова О.С.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования определяется возрастающими темпами изучения Мирового океана, освоением его биологических, минеральных, энергетических, рекреационных ресурсов, использованию его просторов в транспортных и оборонных целях. В познании природы океанов и решении практических задач опорным направлением является исследование и картографирование подводного рельефа. Для обеспечения научных

изысканий и решения прикладных задач необходимы карты рельефа дна различного содержания и масштаба. Повышаются требования к детальности, достоверности, точности и наглядности карт. Для создания таких карт, соответствующих современному уровню знаний о рельефе дна, необходимо знать историю изучения и картографирования дна, учитывать опыт и достижения предшественников. Длительная история развития средств и методов исследований дна, создания и использования карт, формирования и эволюции представлений о строении подводного рельефа заслуживают и требуют научно-исторического анализа и обобщения. Обращение к истории изучения Земли под океаном имеет важное теоретическое, методологическое, прикладное и геополитическое значение.

Степень разработанности проблемы. Стремление к познанию и освоению дна Мирового океана, сбору и обобщению сведений о рельефе дна возникло в древности. Проблема имеет обширное пространственно-временное поле и тесно связана с общими задачами изучения Земли под океанами. Древние морские цивилизации первыми начали изучать дно вблизи берегов и в течение многих веков исследования ограничивались прибрежным мелководьем. Только в начале XIX в., с появлением средств измерения больших глубин, исследования перешли в открытый океан и с тех пор начали развиваться возрастающими темпами. В различные исторические эпохи мореплаватели и учёные разных стран внесли огромный вклад в открытие и изучение форм подводного рельефа. Труд их отражён в сохранившихся исторических документах и памятниках, в научных статьях и монографиях, свидетельствующих об отдельных периодах исследований и аспектах проблемы: истории плаваний и открытий, средствах и методах изучения рельефа дна, способах его картографирования, обработки и анализа данных, результатах региональных исследований и обобщений знаний о строении дна Мирового океана. Множество карт отражает состояние и развитие представлений о рельефе дна.

В рамках доклада невозможно остановиться на обзоре обширных и разнообразных отечественных и зарубежных источников. Наиболее значимые научные результаты исследований различных периодов, публикации и карты, будут рассмотрены в соответствующих разделах доклада. Анализ многочисленных материалов и карт показывает, что многие аспекты до настоящего времени недостаточно освещены или слабо разработаны. Мало изданий, где в комплексе и в развитии рассмотрены основные компоненты исследования и картографирования дна как единой дисциплины. Требуется уточнения периодизация изучения и картографирования дна на основании новых критериев. Недостаточно освещены особенности географических открытий рельефа дна в разные периоды исследований. Немного публикаций по истории развития методов картографирования дна. Что касается географических названий подводного рельефа, то большинство существующих произведений посвящено в основном истории отдельных названий и почти не затрагиваются проблемы топонимики дна Мирового океана в целом и их решение.

Цель и задачи исследования. Целью данной работы является создание обобщающего труда по важной научной проблеме - истории исследования и картографирования подводного рельефа как одного из базовых направлений в познании природы Мирового океана. Научно-исторический анализ позволяет выявить проблемы и закономерности развития различных частей геоморфологических исследований на протяжении длительного времени, их роль в познании Мирового океана. При освещении истории исследований и картографирования дна Мирового океана автор чаще всего обращается к опыту и результатам отечественных работ и отмечает успехи, имеющие международное значение.

Для достижения цели следовало решить ряд задач:



- выявить и с единых методических позиций проанализировать отечественные и зарубежные карты и публикации по истории, методам и результатам изучения и картографирования рельефа дна, систематизировать и обобщить их, чтобы определить особенности и проблемы становления и развития исследований и создания карт подводного рельефа от древности до наших дней;
- определить основные черты подводного рельефа как объекта исследования и особенности географических открытий форм рельефа дна;
- обосновать критерии периодизации, выделить и охарактеризовать основные периоды в истории исследования и картографирования подводного рельефа;
- показать значение карт как главного способа обобщения данных, источника информации о рельефе дна и основ для картографического метода исследования в научных и прикладных целях;
- рассмотреть принципы создания основных типов карт подводного рельефа;
- показать роль географических названий подводного рельефа на картах и в публикациях, определить основные черты топонимии дна Мирового океана.

Научная новизна работы в том, что в ней впервые история изучения и картографирования подводного рельефа рассмотрена с единых методических позиций, как самостоятельное научное направление в познании Мирового океана. Определены основные компоненты направления, закономерности и проблемы их развития на протяжении длительного времени от древности до современности (с 4-го тыс. до н.э. до начала XXI в.). На защиту выносятся:

- научно-историческое обобщение литературных и картографических источников, архивных материалов, данных экспедиционных исследований с целью создания целостной картины истории исследования и картографирования подводного рельефа, как одного из базовых направлений в познании природы Мирового океана;
  - характеристика особенностей подводного рельефа, как объекта исследования и географических открытий, изучение которого в значительной степени зависит от развития средств и методов дистанционного зондирования;
- » периодизация истории исследования и картографирования подводного рельефа, основанная на таких критериях как различие целей, средств и методов изучения дна, степени его изученности, отражении знаний о подводном рельефе на картах, что позволяет проследить эволюцию представлений о строении дна в разные периоды исследований;
- значение карт, как универсального способа обобщения данных и наглядного отражения знаний и представлений о строении подводного рельефа;
  - роль картографического метода исследования в определении качественных и количественных характеристик объектов и выявление их взаимосвязи;
  - выделение в качестве основных в научных исследованиях двух категорий карт рельефа дна: батиметрических и тематических (в зависимости от назначения, исходных данных, принципов и методов составления);

- историко - методический анализ топонимии дна Мирового океана: значение и функции географических названий, формирование топонимического массива, современное состояние и проблемы.

Источниками исследования послужили материалы многолетних экспедиционных работ, картографических обобщений, выполненных автором лично и в соавторстве, а также различные публикации:

- оригинальные материалы экспедиционных исследований рельефа дна, представленные эхограммами и профилями дна, планшетами глубин, подводными фотографиями и геолого-геофизическими данными;
- отчеты отечественных и зарубежных морских экспедиций, со сведениями о методах и результатах работ, географических открытиях;
- отечественные и зарубежные научные публикации по истории и методам исследований дна океанов, общей и региональной морской геоморфологии и картографии;
- батиметрические и тематические карты отдельных акваторий и всего Мирового океана, опубликованные в разные периоды, изданные отдельно и входящие в атласы. В их числе карты из собрания лаборатории геоморфологии и тектоники дна океанов ШН РАН (Геологический институт Российской академии наук), ИО РАН (Институт океанологии им. П.Л. Ширшова Российской академии наук), из коллекции Центрального Картографического Производства (ЦКП) Главного Управления Навигации и Океанографии (ГУНиО) Министерства Обороны (МО), Международного Гидрографического Бюро, отдела картографии Российской Государственной библиотеки, Скриппсовского океанографического института и Ламонтской геологической обсерватории США, Британского океанографического института;
- публикации и по географическим названиям и терминам подводного рельефа;
- тематические словари и газетиры географических названий, национальные и международные руководства по присвоению и использованию географических названий. Практическое значение работы: методика исследований дна, обработки данных, составления карт, разработанная лично или с участием автора, используется в практике изучения и картографирования подводного рельефа. Батиметрические и тематические карты, составленные автором лично, с участием или под его редакцией, опубликованы в национальных и международных изданиях и атласах. Они используются в океанологических исследованиях, научных и образовательных целях, при составлении обзорных и специальных карт. Публикации по топонимике дна Мирового океана, подготовленные лично, под редакцией и при участии автора, такие как «Словарь географических названий подводного рельефа», Газетир ГЕБКО, Руководство по стандартизации географических названий форм подводного рельефа, используются как справочные и нормативные пособия при подготовке научных публикаций и картографических изданий, в научных и образовательных целях. Результаты работы соискателя использованы при создании пособия «Описание подводных гор и поднятий рыбопромысловых районов Мирового океана». Обобщение по истории становления, развития и современному состоянию исследований и картографирования дна Мирового океана может служить как научно-методическое, справочное и учебное пособие.

Апробация работы проводилась в течение многих лет и отражена в использовании разработанных автором или при его участии методов промера, обработки данных,

результатах комплексной интерпретации измерений, развитии методов составления и редактирования карт. Карты, выполненные лично и при участии автора, всегда были востребованы в океанологических работах и иных сферах деятельности. Отдельные положения работы обсуждались на коллоквиумах лаборатории, учёных советах института, изложены в докладах и тезисах, представленных на межведомственных, всесоюзных, всероссийских и международных научных конференциях и съездах: конференции по развитию математических методов в географии (Москва, МГУ, 1968), I съезде советских океанологов (Москва, 1977), Комиссии РАН по проблемам Мирового океана (Москва, 1987, 1989, 1995, 2003), совещании по тектонике океанов и островных дуг (Южно-Сахалинск, 1972), Всесоюзной школе морской геологии (1973, 1982), I Всесоюзной конференции по географии Мирового океана (Калининград, 1983), Международном симпозиуме «PAGON-99» (Москва, 1999), совещании по программе «Inter Ridge» (Москва, 2003), Международной конференции «Региональная информатика-95» (СПб, 1995), VII Международном конгрессе по истории океанографии (Калининград, 2003), 12-ом съезде Русского Географического общества (СПб, 2005), конференции по истории наук о Земле ИИЕТ им. С. И. Вавилова (Москва, 2007), топонимической комиссии московского отделения РГО (Москва, 2008).

В 27 экспедициях в Тихом, Атлантическом и Индийском океанах, Каспийском, Чёрном, Филиппинском и Средиземном морях автор руководила исследованиями подводного рельефа. Соискателем внесён вклад в развитие методов морских геоморфологических исследований с использованием прецизионных и многолучевых эхолотов, способов обработ-

ки данных промера. Автор активно участвовала в развитии методов батиметрического и тематического картографирования подводного рельефа. На основании новых данных автором лично и при участии составлены региональные и обзорные батиметрические, геоморфологические, тектонические, физиографические, морфометрические, орографические карты отдельных океанов, морей и регионов. Автор участвовала в составлении и редактировании батиметрических и тематических карт, вошедших в национальные и международные атласы: Физико-географический атлас Мира (1964), Атлас Антарктики (1966), Атлас океанов (1974), Международные геолого-геофизические атласы океанов (1975-1976, 1989-1999, 2003); в составлении Тектонической карты Тихоокеанского сегмента Земли (1971), Геоморфологической карты СССР (1980), Генеральной международной батиметрической карты океанов - ГЕБКО (1982), Международной тектонической карты Европы и смежных областей (1981), Международной тектонической карты Мира (1985), карты Анголо - Бразильского геотраверса (1989).

С 1974 г. автор работает в группе по наименованиям подводного рельефа при Межведомственной комиссии по географическим названиям ГУГК СМ (преобразована в 2004 г. в Комиссию по географическим названиям при Федеральном агентстве геодезии и картографии). С 1974 по 2008 г. член подкомитета ГЕБКО по географическим названиям и номенклатуре форм подводного рельефа. За это время соискателем проведен сбор, анализ, оформление и представление на рассмотрение национальной и международной комиссий более 300 отечественных предложений о наименованиях вновь открытых форм рельефа, выполнена экспертиза более 1500 иностранных предложений. Автор участвовала в подготовке нескольких изданий «Стандартизации географических названий...» (Монако, 1983, 1990, 2001), а также постоянно дополняющихся вариантов газетира ГЕБКО (Монако, 1988, 1999, 2002). По инициативе, с участием и под редакцией автора подготовлен первый отечественный «Словарь географических названий форм подводного

рельефа» (1993). Работа в этом направлении позволила автору отразить и закрепить приоритет многих отечественных открытий и исследований дна океанов.

Совместно с представителями ГУНиО МО, МГУ, ВНИРО, ИОАН принимала участие в подготовке для Н[ Конференции ООН по морскому праву картографического материала для обоснования советского предложения о положении границ зон юрисдикции прибрежных государств. Автор участвовала в подготовке практического пособия «Описание подводных гор и поднятий рыбопромысловых районов Мирового океана» (1983) и «Каталога подводных гор Мирового океана» (1978).

Публикации. Основные положения работы отражены в 8 статьях, вошедших в коллективные монографии, более чем в 70 публикациях в отечественных и зарубежных изданиях, из них свыше 40 опубликованы в научных журналах и сборниках, рекомендуемых ВАК РФ. Значительную часть работ составляют батиметрические, геоморфологические и другие типы карт рельефа дна, составленные лично, с участием или под редакцией автора. Они вышли отдельными изданиями, входят в международные и национальные Атласы, включены в статьи и монографии. Всего более 90 карт.

Структура работы. Реферат состоит из общей характеристики работы, основного содержания, включающего четыре части, заключен

Диссертации по гуманитарным наукам - <http://cheloveknauka.com/issledovanie-i-kartografirovanie-podvodnogo-reliefa-v-poznanii-prirody-mirovogo-okeana#ixzz5o7ttHfH6>