



НОВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ РЕЛЬЕФА ДНА ЕВРАЗИЙСКОГО БАССЕЙНА И ТОПОНИМИКИ СЕВЕРНОГО ЛЕДОВИТОГО ОКЕАНА

✉ Зинченко А.Г.¹, Егоров С.В.², Фирсов Ю.Г.¹, Булаткина К.И.¹,
Иванов М.В.¹, Колосков Е.Н.¹, Леонова Н.Е.¹

¹ФГБУ «ВНИИОкеангеология», Санкт-Петербург, Россия

²280 «Центрально картографическое производство ВМФ», Санкт-Петербург, Россия

✉ anna_zinchenko@mail.ru

Рассмотрены результаты работ 2025 г., по сводке данных о батиметрической изученности Евразийского бассейна Северного Ледовитого океана, а также по нескольким видам геоморфологического картографирования дна этого бассейна и проблемам топонимики Северного Ледовитого океана. Карта батиметрической изученности основана как на зарубежных, так и на отечественных современных и ретроспективных данных. Она характеризует наиболее полный на сегодняшний день в мировой практике массив материалов, используемых при создании актуальной отечественной батиметрической модели Евразийского бассейна. Актуализация «Геоморфологической карты Северного Ледовитого океана» масштаба 1:5 000 000 выполнена с использованием результатов многолучевых съемок последних лет. При этом уточнено положение геоморфологических границ на континентальной окраине в море Лаптевых. Карта составлена в соответствии с положениями статьи 76 Конвенции ООН по морскому праву. Представлена современная орографическая карта рассматриваемого бассейна масштаба 1: 5 000 000. Она составлена на основе актуализированной геоморфологической карты. Орографическая карта предназначена для упорядочивания представлений о площадях и границах крупнейших и крупных орографических форм и для целей географической привязки исследуемых объектов. Также она служит основой для выводов о строении дна Евразийского бассейна. Предложен новый способ определения границы бассейна в области хребта Ломоносова. Изложены результаты создания ГИС «Топонимы СЛО» и ее преимущества. Охарактеризованы проблемы топонимики, сделаны предложения по упорядочиванию терминологии и топонимической базы в целом.

Ключевые слова: *Северный Ледовитый океан, Евразийский бассейн, современная батиметрическая съемка, многолучевой эхолот, цифровые модели рельефа дна, карта батиметрической изученности, орографическая карта, границы орографических форм, геоморфологическая карта, топонимика подводного рельефа*

Введение. Изучение рельефа дна включает в себя обширную группу работ от организации и проведения батиметрического промера, а также анализа и обработки всего имеющегося массива батиметрических данных с целью создания в итоге актуальных батиметрических основ, до геоморфологического изучения поверхности дна, которое необходимо на всех этапах от планирования промерных работ до формулирования выводов, предусмотренных целями и задачами в каждом конкретном случае. Необходимость комплексирования исследований и создания по их итогам комплекта взаимоувязанных и взаимодополняемых картографических построений, характеризующих не только глубины дна, но и совокупность составляющих поверхность дна элементов и их комплексов (форм), подчеркивалась ранее [Фирсов, Зинченко, 2023]. Данный подход применяется во ВНИИОкеангеология при изучении рельефа дна Северного Ледовитого океана (СЛО) для целей его классификации в соответствии со статьей 76 Конвенции ООН по морскому праву [Конвенция..., 1982]. Геоморфологические работы по данному направлению направлены преимущественно на исследование морфологии рельефа и основываются на всестороннем изучении и подготовке батиметрических данных. Как правило, результаты, полученные в ходе комплексного исследования, по своему научному и практическому значению, выходят за рамки специальных задач и могут найти применение в различных областях морской деятельности. Это в полной мере относится и

к рассматриваемым ниже картам Евразийского бассейна масштаба 1:5 000 000, а именно, карте батиметрической изученности, геоморфологической карте и составленной на ее основе орографической карте, а также к итогам работы по топонимике Северного Ледовитого океана.

Карта батиметрической изученности Евразийского бассейна м-ба 1:5 000 000.

В настоящее время основное внимание российских специалистов сосредоточено на Евразийском бассейне и особенно - на зоне сочленения хребта Гаккеля с континентальной окраиной в море Лаптевых. Базовую часть исследований при этом составляют данные о глубинах дна - его батиметрии. До недавнего времени батиметрическая изученность рассматриваемого бассейна оставалась весьма низкой и при этом крайне неравномерной. Отвечающий современным требованиям батиметрический промер получил свое развитие в Арктике с начала XXI века, когда в СЛО начали выполняться несколько проектов батиметрической съемки рельефа дна уже с использованием многолучевых эхолотов (МЛЭ). Развертыванию этих работ в столь труднодоступном районе в значительной степени способствовал интерес приморских государств к обоснованию внешних границ их континентального шельфа. Были продолжены рейсы германского научно-исследовательского ледокола «Polarstern». С 2001 г. начал работу ледокол береговой охраны США «Healy», а с 2007 г. — шведский ледокол «Oden». Съемки, выполненные в Центральном Арктическом бассейне, дали значительный объем достоверной и точной информации о рельефе дна. В Евразийском бассейне в осевой и приосевой зонах хребта Гаккеля в 2001 г. были получены первые интересные результаты по проекту Arctic Mid Ocean Ridge Expedition (AMORE), когда совместная экспедиция в составе немецкого ледокола «Polarstern» и американского ледокола береговой охраны «Healy» выполнила батиметрическую съемку с использованием МЛЭ. Появление новых точных и детальных данных о рельефе дна, а также геоинформационных компьютерных технологий, позволило начать использование цифровых моделей рельефа (ЦМР) дна, что ознаменовало новый подход к созданию батиметрических карт. Тем не менее на основании международных батиметрических моделей ИВСАО версии 5 состояние батиметрической изученности Евразийского бассейна оценивается как весьма неравномерное [Jakobsson et al., 2024]. В этих моделях отсутствуют результаты современных российских батиметрических съемок, выполненных, в том числе, в Евразийском бассейне в 2010, 2011, 2014, 2019, 2020 гг. [Поселов и др., 2019; Фирсов, Зинченко, 2019].

Решение о проведении отечественных экспедиционных работ в СЛО с использованием современных технологий было принято правительством России в конце 2009 г. Их целью стало выполнение батиметрической съемки в соответствии с требованиями научно-технической революции и Стандарта Международной гидрографической организации. При этом предусматривается, наряду с аппаратными средствами, использование гидрографических информационных технологий. Это обеспечивает возможность эффективного применения новейших технических средств: МЛЭ, фазовой спутниковой навигационной аппаратуры и датчиков пространственной ориентации, а также гарантирует качество на всех этапах съемки, начиная с подготовки проекта и заканчивая постобработкой результатов батиметрической съемки и представления ее конечных результатов.

Российские экспедиции, в ходе которых выполнялась батиметрическая съемка с использованием МЛЭ, проводились Министерством природных ресурсов Российской Федерации и Управлением Навигации и Океанографии Министерства обороны (УНиО МО РФ) по системе батиметрических профилей, спроектированных во ВНИИОкеангеология, на НЭС «Академик Федоров» в период с 2010 по 2020 гг. В 2010 г. в Евразийском бассейне съемки охватили склон хребта Ломоносова, обращенный к котловине Амундсена, и прилегающую к нему часть континентальной окраины в море Лаптевых [Glutov et al, 2012]. В экспедиции «Арктика-2011» в центральном секторе

Евразийского бассейна на континентальном склоне Карского моря и в котловине Нансена были выполнены галсы многолучевой съемки с номерами: 3, 4, 5, 6 и 10, а также галсы на продолжении профилей 2010 г. в котловине Амундсена. В экспедиции Арктика-2014 были получены батиметрические данные вдоль уникального профиля AR1407, впервые пересёкшего весь Евразийский бассейн, а также вдоль галсов AR1405, AR1408, AR1409, AR1420 и AR1439. В экспедиции «Арктика-2019» были выполнены галсы AR2019-11, AR2019-11B, AR2019-12, AR2019-13, AR2019-15, AR2019-17, AR2019-19, AR2019-21 батиметрической съемки в котловине Нансена, а также галсы вкрест хребта Гаккеля Pr-08, Pr-09, Pr-10 и Pr-11. В экспедиции «Арктика-2020» вкрест хребта Гаккеля в его западной части были выполнены галсы батиметрической съемки Pr-12, Pr-13, Pr-14, Pr-15, Pr-16, а в пригренландской части склона хребта Ломоносова – галсы многолучевой съемки LA-01, LA-02, LA-03, LA-04, LA-05.

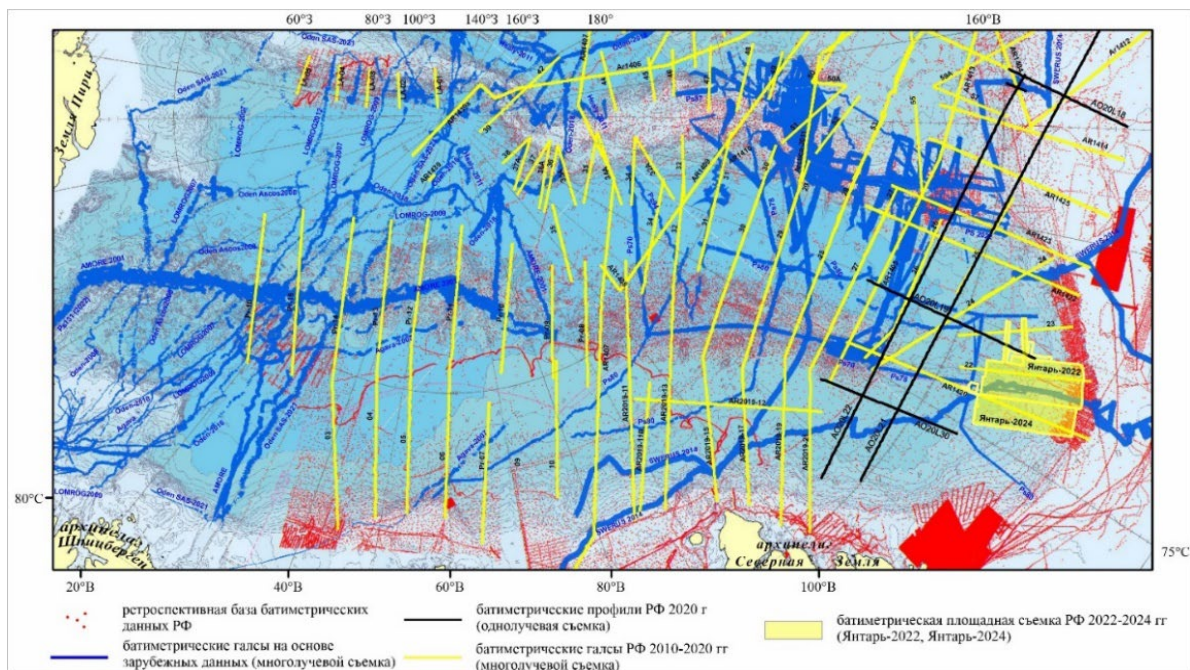
По состоянию изученности существенно различаются три части бассейна: западная, центральная и восточная (прилаптевоморская). Граница между первыми двумя проходит по условной линии, проходящей через хребет «Langseth Ridge» в пределах хребта Гаккеля, а между второй и третьей – по условной линии, проходящей через впадину Киселева (Gakkel Deer или Gakkel Ridge Deer - GRD) в этом хребте. Далее в направлении лаптевоморского шельфа обособляется восточный (юго-восточный) сегмент хребта Гаккеля со своим специфическим строением и прилегающая к нему часть бассейна. Западная (пригренландская) часть Евразийского бассейна имеет существенно более высокую батиметрическую изученность за счет многочисленных зарубежных экспедиций, начиная с AMORE-2010 (Arctic Mid-Ocean Ridge Expedition), экспедиции на шведском научно-исследовательском ледоколе «Оден» (Oden): LOMROG-2007, LOMROG-2009, LOMROG-2011, «LOMROG-2012», «Arctic-2016», «SAS-21», «Arctic-2018», «ASCOS-2012», «OATRC-2013», «SAT-2008-2009», а также на немецком научно-исследовательском ледоколе «Polarstern», включая: PS87 (2014) и PS-131 (2022). Помимо материалов этих экспедиций, использованы также материалы по рассматриваемой области бассейна из батиметрической модели GEBCO 23 и IBCAO v.4.2.13: рейсы НИЛ «Поларштерн» PS122/1, PS115 и PS122/2.

Для анализа батиметрической изученности центральной части Евразийского бассейна грид IBCAO v.5 в виде TID (Type Identification Grid) был загружен в программный пакет GeoCAP, с использованием специальных средств которого были выделены полученные оценки глубин из ячеек. При этом ячейки с интерполированными глубинами были исключены. Сравнение батиметрической изученности центральной части бассейна, полученной в ходе данных работ, с батиметрической изученностью (оценки глубин без интерполяции) из модели IBCAO v.5 [Jakobsson et al., 2024] показывает, что полученная батиметрическая база данных является более полной и лучше отображает реальный рельеф центральной части Евразийского бассейна, в котором получено более 12,113 млн. точек глубин.

Что касается прилаптевоморской части бассейна, то ее изученность, по состоянию на 2022 г., квалифицировалась признанными специалистами как недопустимо низкая [Jakobsson et al., 2024]. В ходе работ российских экспедиций на ОИС «Янтарь» 2022 и 2024 гг. в прилаптевоморской части Евразийского бассейна на локальном участке впервые в Северном Ледовитом океане выполнена детальная площадная батиметрическая съемка высокого качества [Каминский и др., 2024а; Каминский и др., 2024б; Зинченко и др., 2024]. В целом, работы, выполненные российскими экспедициями, изменили состояние изученности Евразийского бассейна, главным образом, в его центральной и юго-восточной частях.

Большой объем новых отечественных и зарубежных материалов потребовал их анализа, систематизации и обработки с целью создания новой батиметрической модели. Силами ВНИИОкеангеология и УНиО МО была выполнена работа по сводке всех имеющихся батиметрических данных, включая ретроспективную базу УНиО МО. Одним

из результатов этой работы стала составленная во ВНИИОкеангеология на основе ГИС карта батиметрической изученности. Предпринятое совмещение в одном проекте отечественных и зарубежных данных представляет собой принципиально новый шаг в изучении рельефа дна Евразийского бассейна. Карта батиметрической изученности Евразийского бассейна представлена на рис.1. В итоге она является наиболее полным на сегодняшний день обобщением данных по батиметрии рассматриваемого бассейна, которое по детальности и наполнению исходными данными превосходит международные батиметрические модели GEBCO v.5 (2025) и IBCAO v.5. Карта не только констатирует уровень изученности, но и является основой для планирования последующих работ, а также базой для оценки изученности частей бассейна, относящихся к разным категориям в терминах статьи 76 Конвенции ООН по морскому праву.



Геоморфологическая карта Евразийского бассейна м-ба 1:5 000 000 (рис. 2) является составной частью «Геоморфологической карты Северного Ледовитого океана» м-ба 1:5 000 000 – проекта, который реализуется во ВНИИОкеангеология с 2015 г. Принципы составления карты, заложенные ее редактором Г.Э.Грикуровым, были неоднократно освещены ранее [Зинченко, Фирсов, 2018 и др.]. Впервые карта на весь океан была составлена с целью наглядной иллюстрации подхода к классификации элементов дна Северного Ледовитого океана (СЛО) в категориях статьи 76 Конвенции ООН по морскому праву, что определяет специальный характер карты. Она отражает лишь отдельные аспекты морфологии рельефа, имеющие отношение к изучаемой проблеме, и поэтому относится к категории частных [Спиридонов, 1985]. По мере появления новых батиметрических данных, она была неоднократно актуализирована и использовалась в итоге не только для иллюстрации, но и для планирования работ, а также других целей, в том числе, не связанных с проблемой ВГКШ. Актуализация 2025 г. коснулась, главным образом, трассирования внешней границы хребта Гаккеля и положения границы континентального склона и подножия (подъема) в море Лаптевых. На рис. 2 приводится упрощенный вариант карты, в котором исключены мелкие детали.

Вопрос о том, что внешняя морфологическая граница хребта может не совпадать с его морфоструктурной границей, впервые поднял Г.Д. Нарышкин [Орографическая..., 1995]. Отдельные обособленные гряды и горы, в геологическом отношении, принадлежащие хребту, при оконтуривании его как единого целого, должны быть

исключены. Показанный на карте контур хребта определен по тем же критериям, что и основание континентального склона в предшествующих задачах, то есть, по наиболее выраженному вогнутому перегибу поперечного профиля дна. Он был выявлен путем анализа средствами GeoCAP полученных российскими экспедициями батиметрических профилей МЛЭ, пересекающих хребет.

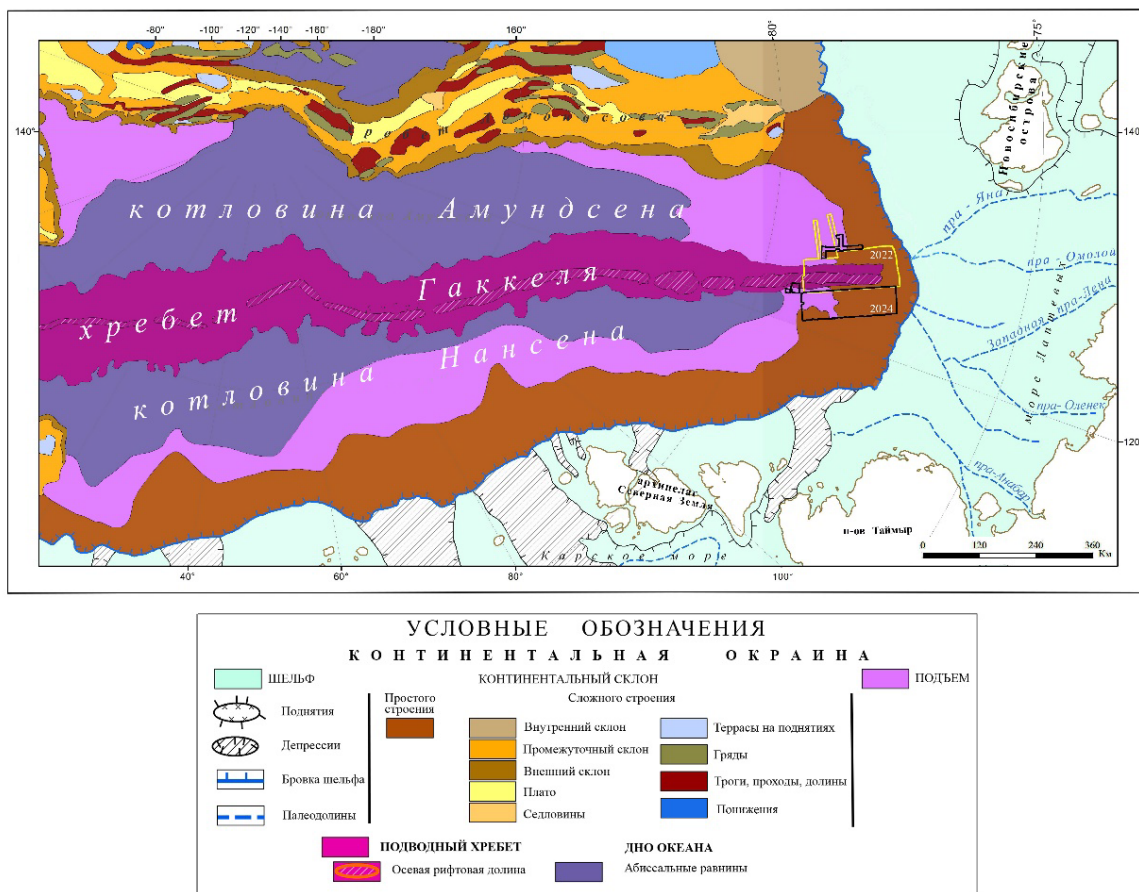


Рис.2. Геоморфологическая карта Евразийского бассейна м—ба 1:5 000 000 (упрощенный вариант), уменьшено. Черным и желтым прямоугольниками обозначены участки детальной батиметрической съемки 2022 и 2024 гг.

Детальная батиметрическая съемка, проведенная на континентальном склоне в море Лаптевых в 2022 и 2024 гг., позволила уточнить контур хребта на этом участке и границу континентального склона и подножия (подъема, в терминах статьи 76 Конвенции ООН по морскому праву). Здесь она проведена по характерным углам наклона рельефа дна и совпадает с фронтом оползневых масс. Впервые выявлено, что в крайней северо-западной части участка 2024 г. они продвигались не только с юга, но и с юго-запада, то есть, со стороны притаймырской части континентального склона. Ранее отмечавшиеся нами различия в характере подводного рельефа и облика поверхности оползневых тел к востоку и западу от хребта [Зинченко и др., 2024], возможно, связаны с тем, что верхняя часть континентального склона на востоке приурочена к разлому, она более крутая, поэтому отличается большей энергией рельефа. К бровке шельфа на участках детальной съемки приурочены устья подводных долин, в том числе, продолжающих сразу нескольких крупных речных систем суши. Считается что влияние этого фактора на нестабильность склона особенно проявляется в периоды регрессий, но, по-видимому, в какой-то мере оно имеет место и в современных условиях, так как по этим долинам и сейчас происходит перенос вод и осадочного вещества. Актуализированная версия

геоморфологической карты Евразийского бассейна легла в основу представляемой ниже орографической карты.

Орографическая карта Евразийского бассейна м-ба 1:5 000 000. Орографические карты характеризуют рельеф исключительно с точки зрения морфологии, без учета его историко-генетических характеристик. На орографических картах и схемах горных территорий, например, обозначены входящие в их состав хребты с их названиями. Они обеспечивают общее представление о районе исследований и географическую привязку, являясь также базой для начального изучения и описания территорий. В случае подводного рельефа значение орографических карт существенно возрастает, поскольку данный рельеф менее изучен и зачастую охарактеризован преимущественно сведениями о глубинах при разрозненных геолого-геофизических данных. В этой ситуации представление о границах элементов и форм рельефа и их названиях приобретает еще большее значение. Несмотря на рост количества батиметрической информации в наше время, значение орографических карт при характеристике подводного рельефа, не снижается. В них заинтересованы специалисты разных специальностей. Ранее вопросы орографического картографирования применительно к арктическим шельфам СССР были разработаны А.Н. Ласточкиным [Ласточкин, 1982 и др.]. Впоследствии совместно с Г.Д. Нарышкиным соответствующие построения были распространены им на Арктический бассейн [Ласточкин, Нарышкин, 1989 и др.]. Следующим важным этапом в развитии данного направления стала выполненная Г.Д. Нарышкиным «Орографическая карта Арктического бассейна» м-ба 1: 5 000 000 (1995). Орографическая схема мелкого масштаба, учитывающая новый уровень изученности рельефа российского арктического шельфа, была составлена А.Г. Зинченко [Зинченко, 2004].

В настоящее время на материале описанной выше геоморфологической карты появилась возможность охарактеризовать главные орографические формы Евразийского бассейна с учетом новых данных и в свете статьи 76 Конвенции ООН по морскому праву (рис. 3).

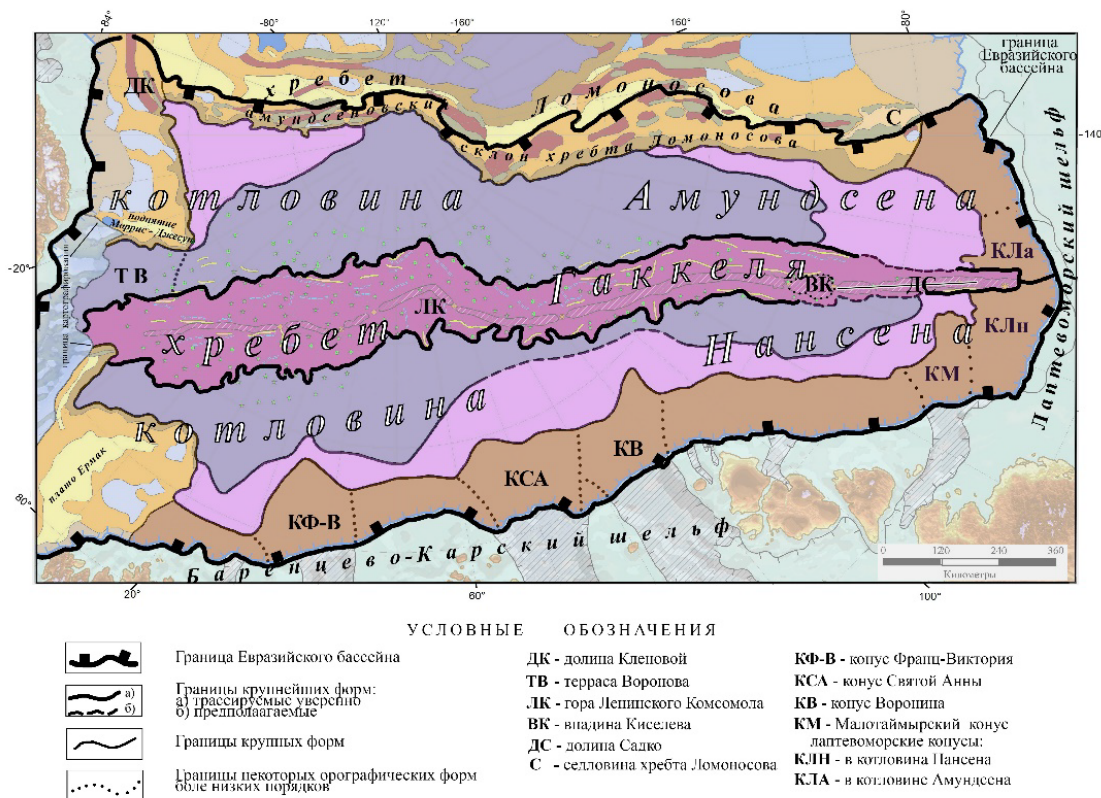


Рис.3. Орографическая карта Евразийского бассейна на геоморфологической основе. Условные знаки к геоморфологической основе см. рис. 2.

Одним из важнейших при этом стал вопрос о границах данного бассейна. Он является частью Арктического (Центрального Арктического) бассейна, который практически по всему периметру ограничен бровками окружающих его шельфов. Но граница с Амеразийским бассейном обычно проводится условно посередине хребта Ломоносова. Это противоречит выявленной принадлежности данного хребта к комплексу Центрально-Арктических поднятий (КЦАП), который целиком расположен в Амеразийском бассейне. КЦАП при этом рассматривается как подводное продолжение северо-американского и сибирского шельфов. Представляется более обоснованным проведение границы Евразийского бассейна по бровке склона хребта Ломоносова, обращенного к котловине Амундсена, а сам этот склон считать общим для Амеразийского и Евразийского бассейнов. Это позволяет оконтурить Евразийский бассейн как отрицательную форму и соблюсти принцип ограничения по бровкам. Крупнейшие формы этого бассейна – хребет Гаккеля и разделенные им котловины Амундсена и Нансена. Крупные формы в составе котловин: континентальные склоны и подножия (подъемы), а также абиссальные равнины, показаны в границах, определенных по критериям статьи 76 Конвенции ООН по морскому праву. Принцип полной делимости исследуемой площади соблюдается на уровне крупных форм. Дополнительно обозначены конусы выноса и некоторые другие объекты более низких порядков, находящиеся сейчас в центре внимания. Важным итогом является возможность обозначать орографические формы не только надписями, но и в их геоморфологических границах.

ГИС «Топонимы СЛО». Вопросы топонимики подводного рельефа тесно смыкаются с задачами исследования рельефа дна, поскольку бедность и противоречивость топонимической базы мешают корректной географической привязке и описанию исследуемых объектов, а в итоге препятствуют взаимопониманию специалистов. Также важное значение имеет закрепление посредством топонимов национальных приоритетов в изучении подводного рельефа. Достигнутый к настоящему времени уровень изученности рельефа СЛО требуют подробного анализа состояния его топонимики. Начиная с середины 1980-х гг. XX в., когда впервые появился призыв *покончить с вольным бесконтрольным обращением с топонимами форм рельефа СЛО* [Кулаков и др., 1986], существенного прогресса в решении данного вопроса до настоящего времени не достигнуто, несмотря на целый ряд предпринимаемых действий. Пока эта проблема все еще далека от своего разрешения и ожидает последовательного и поэтапного выполнения ряда шагов. В настоящей работе затронута лишь часть актуальных вопросов топонимики Арктического бассейна СЛО, которые имеют существенное значение при определении форм и границ распространения структур морского дна, используемых для его классификации в терминах статьи 76 Конвенции ООН по морскому праву. Количество работ, посвященных наименованию форм рельефа дна данного океана, сравнительно невелико. Их перечень и анализ представлен в публикации [Фирсов, Зинченко, 2019].

Особый ракурс проблема топонимики СЛО приобрела с появлением статьи 76 Конвенции по морскому праву 1982 г. и с введением термина «юридический континентальный шельф». При этом обозначился целый ряд новых специфических вопросов классификации форм рельефа дна и терминологии, используемой для их наименования. Это обусловлено юридическим контекстом понятий, трактовка которых в чем-то отличается от принятой в морской геологии. Первым этапом на пути решения имеющихся проблем авторы видят уточнение ранее присвоенных названий и конкретизацию соответствующих форм рельефа с учетом достигнутой изученности рельефа дна. В ходе специализированных рейсов, которые, начиная с 2010 г., Россия провела для батиметрического изучения своего арктического сектора, были обнаружены новые формы рельефа, однако, заявок на наименования вновь обнаруженных форм рельефа в SCUFN (GEBCO Sub-Committee on Undersea Feature Names) от нашей страны пока сделано не было. Наибольшая активность России при работе в Подкомитете по

названиям подводных объектов GEBCO имела место в 2003-2004 гг. (заседания SCUFN-16, SCUFN-17), когда были поданы 34 заявки на топонимы, названные в честь российских гидрографов и ученых. В дальнейшем Россия вышла в Подкомитет GEBCO с новыми предложениями о наименовании открытых в 2010 и 2011 гг. отечественными исследователями форм подводного рельефа. Предложения рассматривались на заседаниях SCUFN-23, SCUFN-24. В результате в Газетир GEBCO попали наименования следующих топонимов: гор Афанасенкова, Агафонова, Арефьева, Бухмейера, Карусева, а также долина Немилова и отрог Сенчура. Последним топонимом, который был представлен Россией и принят на заседании Подкомитета GEBCO в 2011 г. (SCUFN-23), стала подводная гора, названная в честь военного гидрографа Б.Д. Данильчука, открытая в 1997 г. АПЛ К-496. После этой даты Россия не подавала заявок по наименованию вновь открытых форм подводного рельефа в СЛО. Актуальной задачей является дополнительный поиск и обсуждение списка российских исследователей Арктики – достойных кандидатур для присвоения их имен ранее обнаруженным и вновь открытым формам рельефа дна Центрального Арктического бассейна на российском расширенном континентальном шельфе. Для поиска таких имен может быть использована информация, представленная в работе [Аветисов, 2006]

ГИС-система обеспечивает доступ к наиболее полной версии топонимической карты СЛО, представляя, в том числе, информацию о топонимах дна, сохраняющих память о российских исследователях, включая целый ряд учёных ВНИИОкеангеология. Основным источником исходных данных для ГИС-проекта топонимов Арктики послужил открытый для использования мировым сообществом ресурс GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans) (<https://www.ncei.noaa.gov/news/gazetteer-catalogs-ocean-features>) – Генеральная батиметрическая карта океанов. Она включает цифровой справочник (газетир) названий подводных объектов с координатами их географического положения. Кроме того, газетир содержит сведения о том, кто открыл подводный объект, когда, происхождение названия объекта и др. Газетир GEBCO обновляется ежегодно. Материалы GEBCO в рассматриваемом ГИС-проекте ВНИИОкеангеология были дополнены данными с батиметрической карты «Центральный Арктический бассейн» (адмиралтейский номер 91115), подготовленной и отредактированной Управлением навигации и океанографии (УНиО).

ГИС-проект топонимов Арктики создан в формате ArcGIS ver.10.5, в координатной системе WGS-84, картографическая проекция - стереографическая северная полярная, центральный меридиан 110° в.д., стандартная параллель 70° с.ш. Батиметрическая основа ГИС - проекта соответствует данным IBCAO ver.3.0 Исходные данные (набор точечных, линейных и полигональных объектов, отражающих географию подводных структур, а также аннотации к ним), предназначенные для отображения в данном ГИС-проекте, содержатся в базе данных формата MS Access в виде таблиц шейп-файлов. Соответствующие исходным данным объекты представлены в таблице содержания ГИС-проекта слоями.

Карта Северного Ледовитого океана, созданная в ГИС- проекте «Топонимы СЛО» со всеми нанесенными топонимами представлена на рис.4.

Основные сведения по топонимам включают следующую информацию: номер объекта в проекте; русскоязычное название объекта; англоязычное название объекта; сведения о первооткрывателе, предложившем название объекта, год открытия объекта; происхождение названия (основные сведения); примечания (необязательный атрибут). Всего в Газетире GEBCO содержится 5166 объектов по всему Мировому океану, причем по СЛО включено 193 объекта. Использование ГИС системы топонимов СЛО по сравнению с последним вариантом Интерактивного Газетира GEBCO, имеет очевидные преимущества, в том числе, русскоязычный интерфейс с двуязычными именами топонимов и русскоязычными таблицами и описаниями топонимического содержания; а также быстрый интерактивный доступ в требуемому топониму; зафиксировано 186 форм

подводного рельефа дна СЛО, включая 76 -названных в честь российских исследователей. При этом представлены дополнительные топонимы с карты «Центральный арктический бассейн» (адмиралтейский номер 91115), а также российские топонимы, которые были представлены в Комиссию GEBCO, но в итоге не были включены в Газетир GEBCO. Также ГИС включает топонимы, предложенные российской стороной, которые содержатся в классификаторе форм подводного рельефа VLIZ.

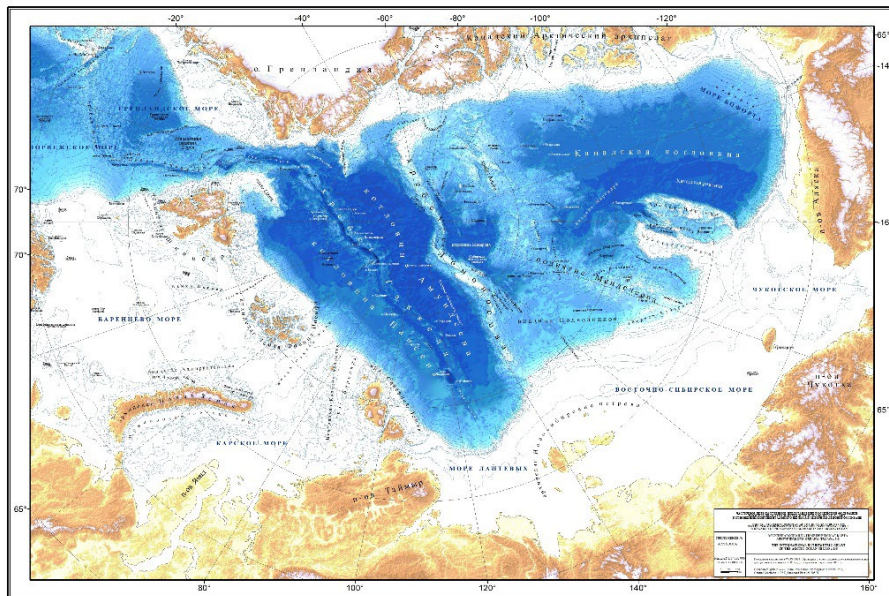


Рис. 4. Карта Северного Ледовитого океана, созданная в ГИС- проекте «Топонимы СЛО» с нанесенными топонимами.

ГИС система «Топонимика СЛО» может явиться не только справочной системой, но также - основой для развития представлений о границах форм рельефа, выявления объектов и площадей, требующих наименования и внесения в международные органы новых форм подводного рельефа, открытых на российском расширенном континентальном шельфе.

ЛИТЕРАТУРА

Аветисов Г.П. Арктический мемориал. Всероссийский науч.-исслед. ин-т геологии и минеральных ресурсов Мирового океана (ВНИИОкеанология). СПб: Наука, 2006. 617 с:

Зинченко А.Г. Орографическое деление и общая характеристика рельефа дна // Геология и полезные ископаемые России. Т.5. Кн.1. Арктические моря. / ред. И.С. Грамберг, В.Л. Иванов, Ю.Е. Погребницкий. СПб., Изд-во ВСЕГЕИ, 2004, С.15-26.

Зинченко А.Г., Фирсов Ю.Г. Геоморфология дна Северного Ледовитого океана в контексте Конвенции ООН по морскому праву 1982 г. // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. 2018. Т. 10. № 4. С. 734–751. doi: 10.21821/2309-5180-2018-10-4-734-751.

Зинченко А.Г., Егоров С.В., Фирсов Ю.Г., Иванов М.В., Колосков Е.Н. Новые данные о рельефе прилаптевоморского сектора континентального склона Евразийского бассейна (по результатам батиметрических съемок 2022 и 2024 гг.) // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. 2024. Выпуск 11, с. 146-157. doi: 10.24412/2687-1092-2024-11-146-157

Каминский Д.В., Крылов А.А., Татаринов В.Ю., Пилицын А.Г., Рогова И.В., Аксёнов А.О., Семенов П.Б., Киль А.О., Лодочникова А.С., Шатрова Е.В., Логвина Е.А. Первые результаты исследований области сочленения хребта Гаккеля с шельфом моря Лаптевых в экспедиции Арктика-2024 // Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и

Северо-Запада России. 2024. Выпуск 11, с. 166-175. doi: 10.24412/2687-1092-2024-11-166-175

Каминский Д.В., Чамов Н.П., Жилин Д.М., Крылов А.А., Неевин И.А., Буякайте М.И., Дегтярев К.Е., Дубенский А.С., Каминский В.Д., Логвина Е.А., Окина О.И., Семенова П.Б., Киль А.О., Покровский Б.Г., Толмачева Т.Ю. Новые данные о строении Лаптевоморского фланга хребта Гаккеля (Северный Ледовитый океан) // Литология и полезные ископаемые. 2024. №6. С. 634–647. doi: 10.31857/S0024497X24060028

Конвенция по морскому праву 1982 г.
https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/lawsea.shtml

Кулаков Ю.Н., Дибнер В.Д., Егиазаров Б.Х., Казмин Ю.Б. Морфоструктуры Арктического бассейна Северного Ледовитого океана // Структура и история развития Северного Ледовитого океана. Сборник научных трудов ПГО «Севморгеология». 1986. С.40-53.

Ласточкин А.Н. Методы геоморфологического картографирования. Л.: ЛО Недра, 1982. 272 с.

Ласточкин А.Н., Нарышкин Г.Д. Новые представления о рельефе дна Северного Ледовитого океана // Океанология. 1989. № 6. С. 968–973.

Орографическая карта Арктического бассейна. Масштаб 1:5 000 000 / Отв. ред. И.С. Грамберг, Г. Д. Нарышкин. Хельсинки: Карттакусес, 1995.

Поселов В.А., Каминский В.Д., Жолондз С.М., Буценко В.В., Смирнов О.Е., Фирсов Ю.Г., Зинченко А.Г. Обоснование юридического шельфа Российской Федерации в Северном Ледовитом океане // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2019. № 3 (166). С. 48–54.

Спиридонов А.И. Геоморфологическое картографирование, М. Недра, 1985. 183 с.

Фирсов Ю.Г., Зинченко А.Г. Проблемы наименования равнин и котловин Центрально-арктической области поднятий Северного Ледовитого океана // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. 2019. Т. 11. № 2. С. 315–331. doi: 10.21821/2309-5180-2019-11-2-315-331

Фирсов Ю.Г., Зинченко А.Г. Проблемы картографического обеспечения при изучении Северного Ледовитого океана и задачи батиметрических исследований в российской Арктике. // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. 2023. Т. 15. №2. С. 226-246. doi:10.21821/2309-5180-2023-15-2-226-246

Glumov I.F., Zenkov A.F., Zhilin D.M. A challenge in the Arctic. Bathymetric Survey for delineation of the extended continental shelf of the Russian Federation // Hydro international. 2012. №1. P. 27-30.

Jakobsson M., Mohammad R., Karlsson M., Salas-Romero S., et al. The International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean Version 5.0 // Scientific Data. 2024. Vol. 11, 1420. doi:10.1038/s41597-024-04278-w

NEW RESULTS OF EURASIAN BASIN BOTTOM RELIEF STUDY AND THE ARCTIC OCEAN TOPONYMY ANALYSIS

Zinchenko A.G.¹, Egorov S.V.², Firsov Yu.G.¹, Bulatkina K.I.¹, Ivanov M.V.¹, Koloskov E.N.¹, Leonova N.E.¹

¹ VNIIOkeangeologiya, St. Petersburg, Russia

² 280 "Central Cartographic Production of the Navy", St. Petersburg, Russia

This paper examines the results of work in 2025, as a summary of data based on bathymetric study of the Eurasian basin of the Arctic Ocean, as well as on several types of geomorphological mapping of the bottom of this basin and problems of toponymy of the Arctic Ocean. The bathymetric study map is based on both foreign and domestic modern and retrospective data. It

characterizes the most complete array of available bathymetric used to create the current version of domestic bathymetric model of the Eurasian basin. The actualization of the "Geomorphological Map of the Arctic Ocean" at a scale of 1: 5,000,000 was carried out using the results of recent swath bathymetric surveys. At the same time, the position of geomorphological boundaries on the continental margin in the Laptev Sea was clarified. The map is drawn up in accordance with the provisions of article 76 of the UN Convention on the Law of the Sea. A modern orographic map of the considered basin at a scale 1:5 000 000 is presented. It is based on an updated geomorphological map. The orographic map is designed in order to organize ideas about the areas and boundaries of the large and largest orographic forms and for the purpose of updating the geographic location of the studied objects. It also serves as the basis for conclusions about the structure of the bottom of the Eurasian basin. A new method for determining the boundary of the basin in the Lomonosov ridge region is proposed. The results of creation of GIS-project "Toponyms SLO" and its advantages are described. The problems of Arctic Ocean toponyms are characterized, and proposals made to streamline terminology and the Arctic toponymic base as a whole.

Keywords: *Arctic Ocean, Eurasian basin, modern bathymetric survey, multibeam echo sounder, digital relief models, bathymetric study map, orographic map, boundaries of orographic forms, geomorphological scheme, toponyms of Arctic underwater relief*

REFERENCES:

- Avetisov G.P.* Arctic Memorial. All-Russian Research Institute of Geology and Mineral Resources of the World Ocean (VNIIOceanology). SPb:Nauka, 2006. 617 p. (in Russian).
- Zinchenko A.G.* Orograficheskoe delenie I obschaiy harakteristika relief dna. // *Geologia I poleznie iskopaemie Rossii*. Tom 5. Kniga 1. Arkticheskie moria/ red. I.S. Gramberg, V.L. Ivanov, U.E. Pogrebitsky. SPb., Izd.VSEGII, 2004., 468 p. (in Russian).
- Zinchenko A.G., Firsov Yu.G.* Geomorphology of the Arctic ocean in the context of The United Nations Convension on the law of the sea 1982 // *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova*. 2018. Vol. 10. Is. 4. P. 734–751. doi: 10.21821/2309-5180-2018-10-4-734-751
- Zinchenko A.G., Egorov S.V., Firsov Yu.G., Ivanov M.V., Koloskov E.N.* New data on the relief of the Laptev sea sector of the Eurasian basin continental slope (based on the results of bathymetric surveys in 2022 and 2024) // *Relief and Quaternary deposits of the Arctic, Subarctic and North-West Russia*. 2024. Issue 11. P. 146-157. doi: 10.24412/2687-1092-2024-11-146-157
- Kaminskiy D.V., Krylov A.A., Tatarinov V.Yu., Pilitsyn A.G., Rogova I.V., Aksenov A.O., Semenov P.B., Kil A.O., Lodochnikova A.S., Shatrova E.V., Logvina E.A.* The first results of research on the connection of the Gakkel ridge with the Laptev sea shelf in the Arctic-2024 expedition // *Relief and Quaternary deposits of the Arctic, Subarctic and North-West Russia*. 2024. Issue 11. P. 166-175. doi: 10.24412/2687-1092-2024-11-166-175
- Kaminsky D.V., Chamov N., Zhilin D.M., Krylov A.A., Neevin I.A., Bujakaite M.I., Degtyarev K.E. et al.* New Data on the Structure of the Laptev Sea Flank of the Gakkel Ridge (Arctic Ocean) // *Lithology and Mineral Resources*. 2024. Vol. 59. Is. 6. P. 598-610. doi: 10.1134/S0024490224700779
- The United Nations Convention on the Law of the Sea, 1982 <https://www.unclos.org/>
- Kulakov Yu.N., Dibner V.D., Egiazarov B.Kh., Kazmin Yu.B.* Morfostruktura basseina Severnogo Ledovitogo okeana // *Struktura i istoriya razvitiya Severnogo Ledovitogo okeana*. L.: PGO Sevmorgeologiya, 1986. P.40–53.
- Lastochkin A. N.* Metody geomorfologicheskogo kartirovaniya. L.:LO. Nedra. 1982.-272 p.
- Lastochkin A.N., Naryshkin G.D.* Novie predstavlenia o reliefe Severnogo Ledovitogo oceana // *Okeanologia*. 1989. № 6. P. 968–973. (in Russian)
- Orograficheskaya karta Arkticheskogo basseina*. Masshtab 1:5 000 000/ Otv.redaktor I.S. Gramberg, G.D. Naryshkin. Helsinki: Karttakesus., 1995
- Poselov V.A., Kaminsky V.D., Zholondz S.M., Butsenko V.V., Smirnov O.E., Firsov Yu.G., Zinchenko A.G.* Proof of the legal shelf of the Russian Federation in the Arctic Ocean // *Mineral resources of Russia. Economics and management*. 2019. № 3(166). P. 48–54.
- Spiridovov A.I.* Geomorfologicheskoe kartirovanie. M., Nedra1985. 183 p.
- Firsov Yu.G., Zinchenko A.G.* The problems of naming the plains and basins of the CentralArctic area of rises of the Arctic Ocean. // *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova*. 2019. Vol. 11. №.2. P. 315–331. doi: 10.21821/2309-5180-2019-11-2-315-331
- Firsov Yu.G., Zinchenko A.G.* Cartographic support issues in the Arctic Ocean studying and bathymetric investigation objectives in the Russian Arctic // *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta*

morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova. 2023. Vol. 15. №2. P. 226-246. doi:10.21821/2309-5180-2023-15-2-226-246

Glumov I.F., Zenkov A.F., Zhilin D.M. A challenge in the Arctic. Bathymetric Survey for delineation of the extended continental shelf of the Russian Federation // *Hydro international*. 2012. №1. P. 27-30.

Jakobsson M., Mohammad R., Karlsson M., Salas-Romero S., et al. The International Bathymetric Chart of the Arctic Ocean Version 5.0 // *Scientific Data*. 2024. Vol. 11, 1420. doi:10.1038/s41597-024-04278-w