

II. Изучение и освоение природных ресурсов

УДК 551.46.07:910.3

Гидрография в арктическом регионе

Н.Н. Неронов, доктор технических наук,

Президент Российского гидрографического общества

*Е.В. Медвѣдкин*Государственный научно-исследовательский
навигационно-гидрографический институт

В статье показано, что Арктика в большей своей части представляет участок гидросферы в изучении которого значительное место отводится гидрографии.

Дается современное определение понятия «Гидрография».

Приводятся некоторые сведения по истории освоения региона и некоторые результаты гидрографических работ в составе исследований на дрейфующей станции «Северный полюс-36».

Обращается внимание на экологические аспекты освоения Северного Ледовитого океана.

В XX веке было общепринято считать, что модель Земли можно представить в виде ряда концентрических оболочек (сфер), расположенных от периферии к центру Земли.

Атмосфера, гидросфера, земная кора, мантия Земли, ее ядро и ряд других оболочек, сфера их взаимодействия и взаимопроникновения представляют географическую оболочку, а наукой ее изучающей является география.

Сложность объекта изучения (географическая оболочка) дает право рассматривать географию как систему наук, в которой можно выделить физическую географию.

Раздел же физической географии, задачей которого является изучение гидросферы суть гидрография.

Рассматривая гидросферу как часть географической оболочки, можно утверждать, что арктический регион в большей своей части представляет участок гидросферы, поэтому естественно предположить, что его описание, в числе всех наук о Земле, должны осуществлять и в процессе исследований в области Гидрографии.

Основываясь на определениях, изложенных в некоторых энциклопедиях, словарях и учебниках, приведем нашу формулировку понятия «Гидрография».

Гидрография – это сфера деятельности, функция которой – описание (изучение) и теоретическая систематизация полученных знаний о количественных и качественных соотношениях параметров и пространственных формах квази-

стационарных полей гидросферы, методах и средствах получения гидрографических данных.

Реализация научных результатов осуществляется в структурированной информации об этих полях, методах и средствах ее усвоения при навигационно-гидрографическом обеспечении деятельности Человека.

На компонентном уровне гидрография является частью Физической географии моря.

Гидрография как наука делится на две области.

Фундаментальная, в которой устанавливаются и изучаются законы и закономерности образования, существования и развития (изменения) параметров квазистационарных полей Мирового океана (глубин, рельефа и грунта дна, гравитационного, магнитного и электрического полей), его уровня, береговой черты, обосновываются методология съемок, теоретические основы создания системы технологических средств гидрографии.

Прикладная, в которой на основе установленных законов и закономерностей, функциональных зависимостей существования и развития параметров полей Мирового океана создаются модели, исходные данные для которых получают, как правило, в процессе гидрографических работ методами съемок. Модели в виде карт, картографических материалов (в том числе и в цифровом виде), описаний, рекомендаций, правил, инструкций, руководств и др. используются для обеспечения морской деятельности государства.

Прикладная гидрография также включает в себя обоснование и разработку технических средств и методов исследования Мирового океана и навигационного оборудования морских театров для обеспечения морской деятельности страны (безопасности мореплавания и других видов использования ресурсов Мирового океана, решения вопросов обороны страны).

Арктика привлекала внимание представителей русских княжеств, а впоследствии и Российской империи с древних времен, но особенно оно укрепилось к концу XVII века.

В XVII – XIX веках освоению земель и морского пути от Белого до Японского морей вдоль северных берегов Евразии придавалось большое значение правительством, военными, учеными и промышленниками России. Земли богаты лесом, пушниной, полезными ископаемыми, а морской путь намного короче, чем плавание вокруг Европы, Африки, южного побережья Азии. Кроме того, освоение северного морского пути позволяло

бы значительно облегчить транспортировку грузов в Архангельск из глубинных районов Сибири по рекам Обь и Енисей, осуществлять связь с отделениями Российско-Американской компании.

По сведениям, почерпнутым из «Записок гидрографического департамента Морского Министерства», издаваемых с Высочайшего разрешения, Санкт-Петербург, 1842 г., можно заключить, что должностные лица Морского Министерства уделяли большое внимание изучению окраинных морей Северного Ледовитого океана. В январе 1828 года Генерал-гидрограф, вице-адмирал Сарычев, представил начальнику Морского Штаба, вице-адмиралу Фон-Миллеру «Записку» о существующих и планируемых гидрографических экспедициях, назначенных для описи морей, омывающих берега России. Статьи «Записки» были рассмотрены и одобрены. Начатую в 1852 году Корпуса Флотских штурманов штабс-капитаном Ивановым опись берегов Карского моря было решено продолжить в Обскую губу и описать устья рек Оби, Енисея и других, впадающих в Северный океан. В 1829 г. Иванов произвел опись берегов Карского моря к востоку от острова Вайгач до северного края полуострова Ямал и берегов от р. Печора до мыса Канин-Нос.

Согласно мнению Генерал-гидрографа необходимо было продолжить исследования в восточном направлении и осмотреть землю, видимую с берегов Сибири к северу от мыса Якан.

В 1832 г. с разрешения Правительства Морским министерством в Карское море для гидрографических исследований была снаряжена экспедиция на судах «Енисей» (лейтенант Кротов) и «Новая Земля» (подпоручик Корпуса Флотских штурманов Пахтусов) [2]. Группа лейтенанта Кротова, очевидно, погибла в Баренцевом море, а поручик Пахтусов выполнил гидрографические работы в Карском море методом описи. Отчетными документами при исследованиях являлись и дневники, которые велись исследователями и в последствии публиковались.

К началу XX века считалось, что все открытия новых земель в Мировом океане совершены и надо приступать к систематическому исследованию его глубин, дна, береговой черты, состава воды, взаимодействия воды с атмосферой, т.е. к выполнению гидрографических, океанографических, геологических и других видов съемок с целью картографирования различных участков морей и океанов.

В конце XIX века для гидрографических работ на Северном морском пути в 1894 году была создана гидрографическая экспедиция, основной задачей которой было исследование Баренцева и Карского морей, устьев рек Печора, Обь и Енисей. В 1898 году экспедиция получила название – Гидрографическая экспедиция Северного Ледовитого океана, в разное время ею руководили видные военные гидрографы А.И. Вилькицкий, А.И. Варнек, Ф.К. Дриженко. С 1898 по 1910 гг. экспедиция выполнила гидрографические работы в устье р. Печора, проливах Карские ворота и Югорский шар, в Байдарацкой губе и от полуострова Ямал до полуострова Таймыр, обеспечивавшие плавание судов из Баренцева моря в устья рек Обь и Енисей.

В 1900 году Академией наук была организована экспедиция, которую возглавил Э.В. Толя. Целью экспедиции были определение возможности сквозного прохода судном в Тихий океан, исследования Новосибирских островов и поиск «Земли Санникова». Назначение Э.В. Толя начальником экспедиции было обусловлено его опытом в проведении исследований геологических структур и грунта в районах Восточной Сибири, прилегающих к побережью моря Лаптевых.

После поражения России в войне с Японией Правительство России вынуждено было обратить особое внимание на освоение Северного морского пути, для чего Морскому министерству были выделены денежные средства. Руководство по организации работ было поручено Начальнику Главного гидрографического управления А.И. Вилькицкому, который заказал специальные гидрографические суда и современные на тот период технические средства гидрографических работ. В 1910 году экспедиция была сформирована и приступила к работе. К 1913 году русскими гидрографами были выполнены описи и промеры вдоль южных берегов Баренцева и Карского морей от западной границы России до полуострова Таймыр и в морях Лаптевых, Восточно-Сибирском и Чукотском от Берингова пролива до мыса Дежнева.

В 1913-1914 годах экспедиция, начальником которой был назначен Б.А. Вилькицкий, открыла Северную Землю (Землю императора Николая II) и в 1915 году пришла в Архангельск.

Исследование Арктического бассейна продолжалось и во времена СССР.

Сейчас, почти через 100 лет после трагического окончания экспедиции Э.В. Толя на

шхуне (яхте) «Заря», снаряженной Российской Академией наук, возникает вопрос: так ли важно знать, как проходила эта и другие экспедиции и какие результаты получены в процессе исследований?

Ведь на конец XX века окраинные моря Северного Ледовитого океана были, в некоторой степени, удовлетворительно изучены и описаны в гидрографическом отношении.

На район Северного морского пути (моря Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское) по результатам гидрографических работ – 5 миллионов линейных километров промера, объединенных в 9 тысяч планшетов, издано около 700 адмиралтейских номеров карт.

На материке и островах были развернуты гидрометеорологические станции, гидрометеорологические наблюдения проводились с дрейфующих станций «Северный полюс» и с искусственных спутников Земли.

Несколько хуже оказались изучены центральные районы Ледовитого океана. Съёмки рельефа дна проведены со льда (станциями СП) и с подводных лодок.

По результатам съёмок рельефа дна Северного Ледовитого океана в 1998 году Главным управлением навигации и океанографии Минобороны Российской Федерации совместно с Всесоюзным научно-исследовательским институтом Океанология Министерства природных ресурсов Российской Федерации издана карта «Рельеф дна Северного Ледовитого океана» масштаба 1:5000000. В 2001 году Главным управлением навигации и океанографии Минобороны Российской Федерации издана карта Центрального Арктического бассейна, масштаба 1:500000 (по параллели 75°).

Степень изученности окраинных морей, омывающих северное побережье России, позволила осуществлять плавание судов Северным морским путем.

В тоже время результаты работы гидрографов, океанографов и морских геологов стали основанием для определения границ континентального шельфа – продолжения Евразийского материка в Северном Ледовитом океане, возможных месторождений углеводородов и других полезных ископаемых. Считается, что недра шельфа Северного Ледовитого океана могут содержать большое количество различных полезных ископаемых.

Предполагается, что Северный морской путь должен стать магистралью: «Атлантический–

Тихий океаны», способной пропускать современные и перспективные суда с осадкой более 20 метров и длиной более 300 м

Ряд прибрежных районов и участки шельфа могут послужить местами, на которых будут размещать средства для добычи полезных ископаемых (буровые платформы и др.) и подводных коммуникаций (кабели связи, трубопроводы и т.п.).

Это обстоятельство предъявляет новые требования к знанию природных данных об океане (глубин, грунтов, климатических и погодных условий и т.д.), т.е. к навигационно-гидрографическому обеспечению (НГО) морской деятельности государства в морях Северного Ледовитого океана (СЛО).

Реализовать новые требования к НГО можно путем выполнения комплекса гидрографических, гидрометеорологических работ. Для планирования, подготовки и проведения исследований СЛО полезно учесть особенности и результаты предыдущих работ, поэтому публикация полных дневников экспедиции Э.В. Толя и других исследователей актуальна!

Актуальность публикаций материалов, изложенных в «дневниках» и других первоисточниках, состоит и в том, что записи представляют собой подлинные первичные данные исследований, выполненные в процессе экспедиции и могут быть использованы при анализе изученности гидрографических и геоморфологических данных Северного Ледовитого океана.

В первом десятилетии XXI века возобновились исследования СЛО с использованием дрейфующих ледовых платформ. В рамках проведения III Международного Полярного года 2007/2008 российские гидрографические экспедиции, работавшие в составе дрейфующих станций «Северный полюс – 35» и «Северный полюс -36» (СП-35 и СП-36), выполнили полностью взятые на

себя обязательства. Отечественные гидрографы сделали в целом около 5000 километров промера. Измеренные глубины и их координаты по точности удовлетворяют требованиям, изложенным в резолюции S-44 (пятая редакция) Международной гидрографической организации и могут служить эталоном для оценки точности информации, нанесённой на навигационные морские карты Центрального Арктического бассейна.

Дрейфующая станция СП-36, в состав которой входил Е.В. Медвѣдкин, работала в

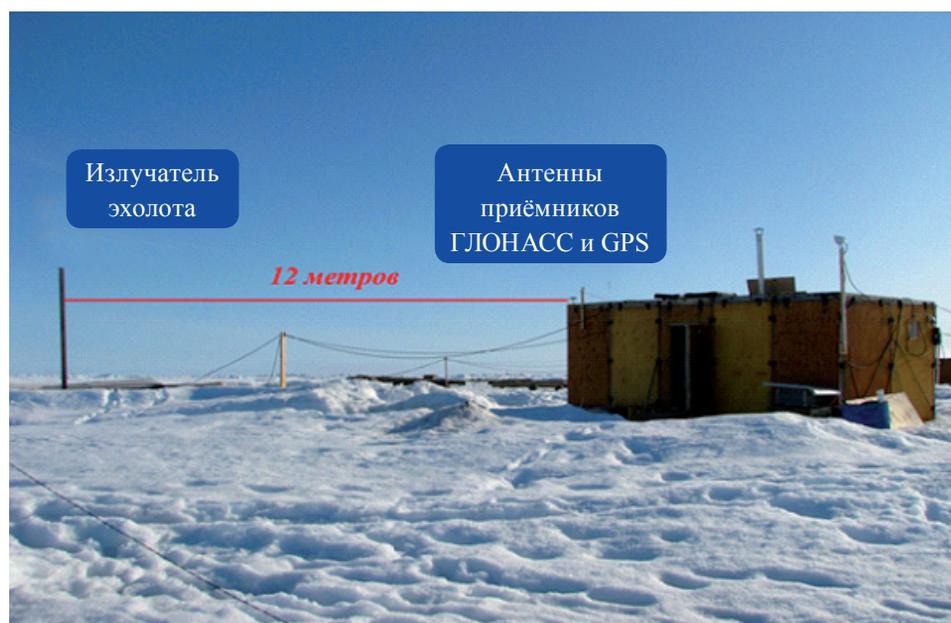


Рис. 1
Гидрографический модуль

Центральной Арктике в широтах $85^{\circ} - 89^{\circ}N$ на протяжении 357 дней с 7.09.2008 г. по 30.08.2009 г. Пройденное станцией расстояние (вдоль траектории дрейфа ледового массива) составило около 3000 км. За всё время работы выполнено около 2650 линейных км непрерывного высокоточного маршрутного промера.

Схема расположения гидрографического модуля, состоящего из гидрографического домика, антенной сети приёмников ГЛОНАСС и GPS и утеплённой майны для вибратора эхолота, представлена на рис. 1.

Траектория маршрутного промера (рис. 2) проходила: над северной частью поднятия Менделеева и его северными, северо-восточными склонами, вдоль юго-восточной окраины котловины Макарова, северных склонов хребта Альфа,

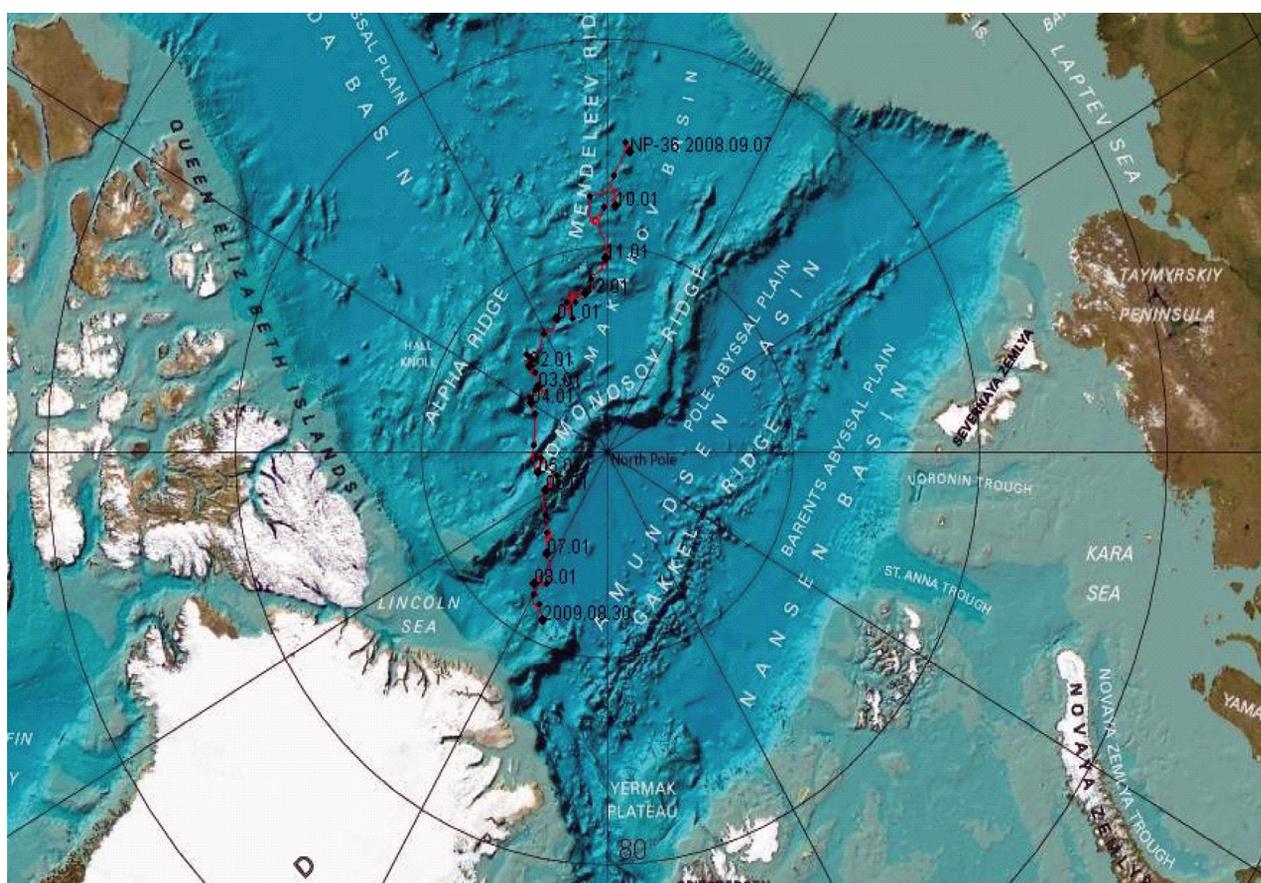


Рис. 2

Траектория маршрутного промера СП-36

над подводной горой Федотова и северной оконечностью подводной горы Мотрохова, пересекла центральную часть отрога Марвин в поперечном направлении; над ущельем Марвин и западными склонами срединно-океанического хребта Ломоносова, центральной частью срединно-океанического хребта Ломоносова, пересекая его с запада в восточном направлении, вдоль северо-восточных границ материковой платформы Северо-Американского континента и западных границ котловины Амундсена.

Таким образом, впервые над данными морфоструктурами был выполнен непрерывный высокоточный промер, а также профилирование океана и осадочного слоя его дна. В целом по результатам сличения с работами предыдущих лет выполненный промер показал достаточно точное определение большинства глубин в предыдущие годы, несмотря на то, что средства и методы измерения их значений и координирования промера были гораздо менее совершенными и точными. В большинстве своём расхождения не превышали 50 м, однако, местами

были выявлены довольно существенные расхождения (измеренные и нанесённые на карты значения глубин различались более чем на 1000 м) с результатами работ предыдущих лет, а в необследованных ранее районах в северной части поднятия Менделеева обнаружены возвышенности с разницей между измеренной и нанесенной на навигационную морскую карту ближайшей глубиной до 500, а иногда, более 900 м.

Центральная часть срединно-океанического хребта Ломоносова, над которой проходил дрейф станции, покрыта более густой сетью измеренных ранее глубин, нежели северная часть поднятия Менделеева. Расхождения в значениях глубин не превышали 200 м, за исключением одного района над центральной частью хребта, где в точке с координатами Ш = 88°23.9' N; Д = 070°17.7' W, была измерена минимальная глубина, равная значению 1106 м. Данное значение измеренной глубины является минимальным из всех значений глубин, измеренных и нанесённых на морские карты в пределах центрального (полюсного) участка срединно-океанического хребта

Таблица 1

Ведомость отличительных глубин,
обнаруженных в ходе выполнения маршрутного промера в составе дрейфующей станции СП-36

№ п/п	Дата измерений число. месяц	Координаты		Обнаруж. отличит. глубина, м	Окружающие глубины с карты, м	Расхождение, м
		Широта N	Долгота W			
1	2	3	4	5	6	7
Северная часть поднятия Менделеева						
1	26.09	83°29.3'	176°57.0'E	2525	2625 (п)	100
2	30.09	83°53.6'	177°34.9'E	2446	2185	261
3	4.10	83°43.4'	177°51.3'E	2419	рядом с изо- батой 2600	171
4	7.10	83°36.5'	177°49.7'E	2390	2670	280
5	8.10	83°33.8'	178°54.7'E	2554	2390	164
6	10.10	83°37.7'	176° 29.6'	2314	2453	139
7	11.10	83°41.5'	175° 53.3'	2364	2217	147
8	12.10	83°49.0'	175° 36.7'	1823	2325	502
9	20.10	83°59.3'	179° 20.1'	2397	2645	248
1	2	3	4	5	6	7
10	24.10	84°04.6'	178° 48.2'	2036	2165	129
11	2.11	85°17.0'	179°35.3'E	2407	2875	468
12	5.11	85°26.5'	178°26.1'	1959	2877	918
13	16.11	86°05.5'	172°05.7'	3317	3787	470
14	2.12	86°00.3'	170°07.5'	3187	3480	293
Вдоль северных склонов хребта Альфа						
15	7.01	86°36.0'	153° 44.1'	3761	по изобате 3200	561
16	16.03	87°28.0'	124°23.8'	2933	3730	797
17	23.03	87°31.2'	123°25.0'	2745	3955	1210
18	19.04	88°00.7'	100°33.0'	3045	3255	210
19	16.05	88°21.1'	81°27.4'	1471	1653	182
20	22.05	88°23.9'	70°17.7'	1106	1426	320
21	3.06	88°03.5'	59°46.3'	1492	1366	126
22	4.06	87°59.6'	58°31.2'	1491	1363	128
23	6.06	87°54.7'	55°30.4'	1793	1665 (п)	128
24	11.06	87°42.9'	45°51.4'	3231	3414	183
Над западной оконечностью котловины Амундсена						
25	3.07	87°04.5'	32°31.9'	3968	4067	99
26	9.07	87°07.1'	34°56.1'	3823	3738	85
27	29.07	86°21.2'	30°52.2'	3700	по изобате 3400	300
28	29.07	86°20.7'	30°51.2'	3685	3360	325
29	7.08	86°01.9'	28° 37.6'	3678	3766	88
30	12.08	85°56.2'	29°15.5'	3600	3736	136
31	14.08	85°49.4'	28°06.5'	3664	3555	109

(п) – пересечение указанной глубины траекторией дрейфа станции

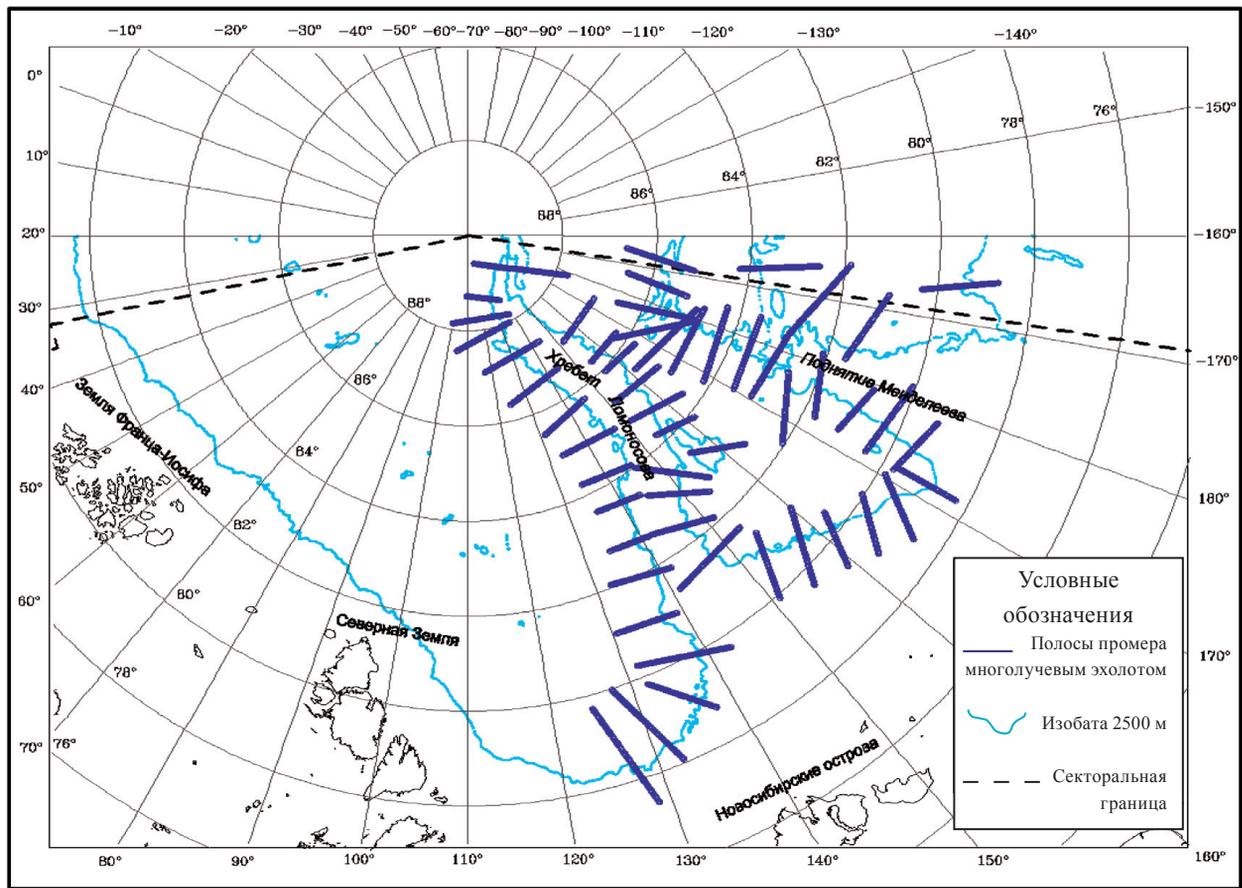


Рис. 3

Схема галсов промера границ континентального склона

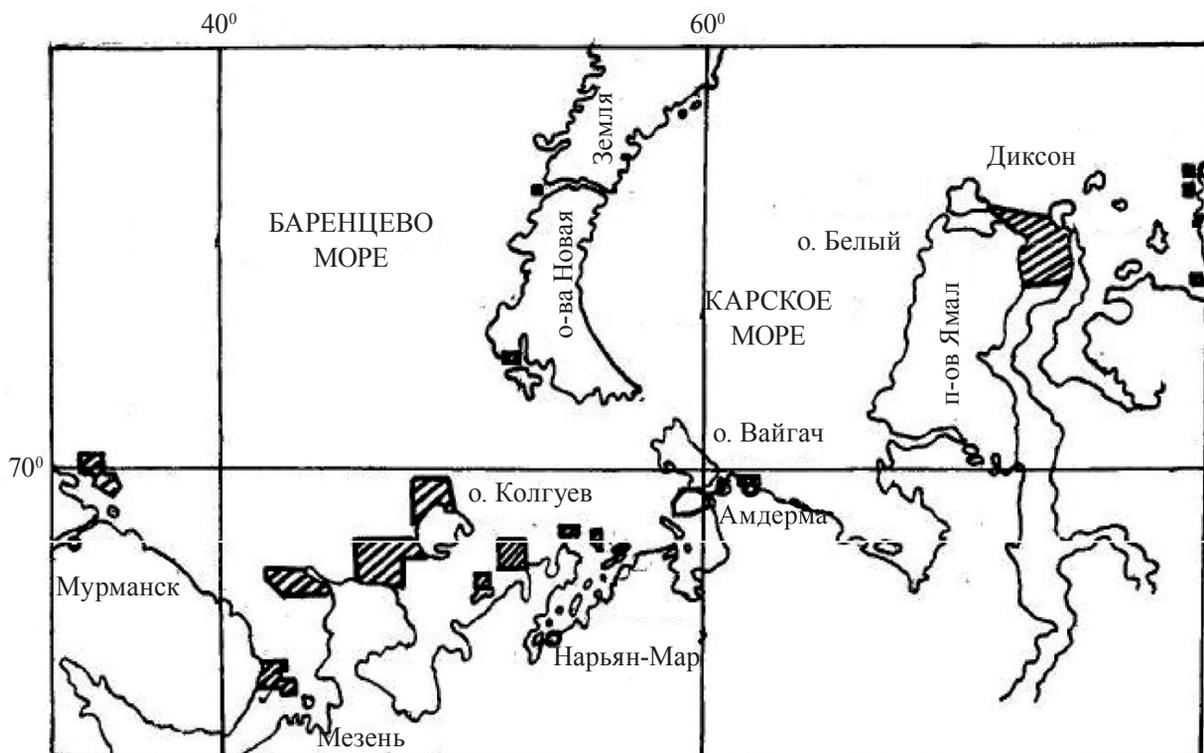


Рис. 4

Схема минных полей в Баренцевом и Карском морях

Ломоносова от параллели 87°40' N в восточном полушарии до параллели 88°45' N в западном полушарии, а также наименьшим значением изменений глубин за всё время выполнения гидрографических работ в составе дрейфующей станции СП-36. Таким образом, в ходе выполненного маршрутного промера над указанным участком срединно-океанического хребта Ломоносова был открыт самый высокий его пик.

Данные, полученные в ходе маршрутного промера в составе СП-36, сведены в *таблицу 1*.

Очень важно учесть опыт производства гидрографических работ, выполненных в 2003 г. российскими специалистами по программе «Полярсет» [3] и специалистами Государственного научно-исследовательского навигационно-гидрографического института Российской Федерации в 2010 году по программе «Внешняя граница морского шельфа России» [1]. Обе экспедиции выполнялись с помощью транспортных судов, оборудованных соответствующим образом, следовавших за ледоколом.

В результате работ, выполненных в 2010 г., получены данные, уточняющие границы континентального шельфа России. Данные получены методом промера, выполненного галсами, перпендикулярными склону (*рис. 3*).

Интенсивное освоение человечеством Арктического бассейна, которое можно ожидать еще в первой половине XXI века, может привести к ухудшению экологической обстановки в этом районе Мирового океана.

Это обстоятельство должно насторожить обитателей Земли и обязать международное сообщество принять соответствующие меры для снижения риска экологической катастрофы. Необходимо уже сейчас готовить закон РФ и предложения в международные правовые акты, регламентирующие поведение Человека в районах Центральной Арктики и ее периферии.

В тоже время, всем тем, кто занимается освоением Арктического бассейна, необходимо будет разработать новые технологии исследования и использования полярных акваторий, в которых будут учтены не только особенности бассейна (глубина, ледяной покров), но и требования к сохранению флоры и фауны региона, состава и структуры воды и льда, приводных слоев атмосферы.

Использование полярных районов Мирового океана потребует новых методов и технических средств НГО морской деятельности, обусловлен-

ных особенностями состояния объектов исследований.

Особое опасение может вызывать использование в арктическом регионе минного оружия и других видов боеприпасов, устанавливаемых на морском дне.

Как показывает опыт прошедших войн, почти 50% мин, торпед и снарядов от всех выставленных и затопленных в различных районах Мирового океана до сих пор представляют опасность для многих видов морской деятельности, являясь контейнерами со взрывчаткой (это с учетом боевого траления, проводившегося в течение почти 100 лет). Схема района минных полей Баренцева и Карского морей показана на *рис. 4*.

Природные особенности Арктического бассейна – поверхность покрыта льдами круглый год, низкие температуры и т.п., делают почти невозможным траление мин и уничтожение взрывоопасных предметов.

Это обстоятельство позволяет обратиться к народам мира с призывом к запрещению использования мин в арктическом регионе.

Литература:

1. С.П. Алексеев, А.Ф. Зеньков, С.Б. Курсин, К.Г. Ставров, «Батиметрические исследования ОАО «ГНИНГИ» в центральной части Арктики» / Навигация и гидрография № 30, СПб. 2010
2. «Записки гидрографического департамента Морского Министерства». СПб. 1842
3. В.Н. Каевицер, В.Н. Раскатов, О.В. Малов «Опыт проектирования и изысканий в Арктике»// Вестник связи № 10 и 11. 2009
4. В.Н. Котляков, А.И. Комарова «География» (понятия и термины). М, 2010
5. Морской энциклопедический словарь. Л.. 1991
6. Морской словарь. Воениздат, М. 1959
7. Ожегов. Словарь русского языка. М. 1964
8. Словарь русского языка АН СССР, т.1. М. 1957