

ФГАОУ ВПО «Северный Арктический федеральный университет  
имени М.В. Ломоносова»  
ФГБУ «Северное управление  
по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»  
Всероссийская общественная организация  
«Русское географическое общество»



Комплексная научно-образовательная экспедиция  
«Арктический плавучий университет - 2012»

Архангельск - 2012

В научном сборнике изложены результаты комплексных исследований Баренцева и Белого морей по программе «Арктический плавучий университет – 2012». Представлены данные по изучению климата, гидрохимии и гидрологии вод, геоморфологии береговых зон, сейсмической и радиологической обстановке в западном секторе Арктики. Рассмотрены биоресурсные и биогеографические особенности морей. Представлены данные по океанографическим и метеорологическим исследованиям. Впервые в условиях плавания в Арктике на борту научно-исследовательского судна проведена образовательная программа для студентов, магистрантов и аспирантов.

Научный сборник рассчитан на ученых естественно-научных специальностей (химиков, географов, биологов, гидрологов, экологов, климатологов, лимнологов и др.), а также аспирантов и студентов.

Ответственный редактор – доктор химических наук К.Г. Боголицын

Авторы фотографий: А.В. Малков, Ю.Н. Шумилова, М.А. Долинин, А.Н. Едемская, А.Е. Дрикер, Д.Ю. Поликин, К.Р. Хазмутдинова, С.В. Олейник, Е.Н. Худякова, А.А. Песьякова, Н.М. Бызова, А.С. Аксенов, М.А. Богданова, А.В. Тягунин

## Оглавление

Введение <i>К.Г. Боголицын</i> .....	3
1. Программа комплексных экспедиционных работ Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова и федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды на акватории Баренцева и Белого морей на НИС «Профессор Молчанов» <i>К.Г. Боголицын, Д.Ю. Поликин, Н.М. Бызова</i> .....	8
1.1. Обоснование проведения экспедиционных работ.....	8
1.2. Состав экспедиционного отряда.....	10
1.2.1. Состав экспедиционного отряда на НИС «Профессор Молчанов» по программе «Плавучий университет» 01.06.2012 – 10.07.2012.....	13
1.3. Характеристика НИС «Профессор Молчанов».....	20
1.4 Программа работ на НИС «Профессор Молчанов» по научно-исследовательскому направлению.....	23
1.5. Программа работ на НИС «Профессор Молчанов» по образовательному направлению.....	39
2. Описание маршрута экспедиции «Арктический плавучий университет – 2012» на научно-исследовательском судне «Профессор Молчанов» <i>Ю.Н. Шумилова</i> .....	51
3. Метеорологические исследования в Белом и Баренцевом морях <i>О.Н. Балакина, И.А. Говорина</i> .....	125
3.1 Параметры, методы и приборы контроля.....	125
3.1.1 Стандартные метеорологические наблюдения.....	125
3.1.2 Актинометрические наблюдения.....	127
3.1.3 Измерения общего содержания озона.....	129
3.2. Характеристика метеорологических условий Баренцева и Белого морей.....	133
3.2.1. Климатические особенности Баренцева моря.....	133
3.2.2 Метеорологические измерения в Баренцевом море.....	134
3.2.3. Климатические особенности Белого моря.....	139
3.2.4 Метеорологические измерения в Белом море.....	140
3.3. Актинометрические измерения в Баренцевом и Белом морях...	144
3.4. Измерения общего содержания озона.....	146
4. Сейсмическая обстановка в западном секторе Арктики <i>А.Н. Морозов</i> .....	150
4.1 Структурно-тектоническое районирование западного сектора	

Арктики.....	152
4.1.1 Балтийский щит и Русская плита.....	155
4.1.2 Баренцевоморская плита.....	156
4.1.3 Пайхой-Новоземельский кряж.....	159
4.1.4 Тектонические нарушения.....	161
4.2. Сейсмичность Западно-Арктического региона.....	164
4.2.1 Историческая сейсмичность.....	164
4.2.2 История развития мониторинговой сейсмической сети.....	171
4.2.3 Современные представления о сейсмичности в Арктике.....	173
4.3. Результаты натурных исследований сейсмической обстановки в Баренцевоморском регионе.....	176
4.3.1. Сейсмологические исследования на архипелаге Земля Франца-Иосифа.....	178
4.3.2. Сейсмологические исследования на архипелаге Новая Земля.....	182
4.3.2.1 Измерения и анализ микросейсмического фона.....	182
4.3.2.2 Анализ результатов работы временной сейсмической станции на мысе Желания.....	188
4.3.3. Сейсмологические исследования на мысе Канин Нос.....	191
4.4 Заключение.....	193
5. Геоморфологические особенности береговых зон северных морей <i>Н.М. Бызова</i> .....	200
5.1.Классификация объектов исследования. Цели и задачи исследования.....	201
5.2. Методики исследования и их аппаратное обеспечение.....	203
5.3. Береговая зона Баренцева моря.....	206
5.3.1. Земля Франца-Иосифа.....	206
5.3.2. Новая Земля.....	217
5.3.3. Остров Колгуев.....	246
5.3.4. Полуостров Канин.....	254
5.4. Береговая зона Белого моря.....	258
5.4.1. Остров Сосновец.....	259
5.4.2. Кемские шхеры.....	267
5.4.3. Зимний берег.....	277
16. Дневник экспедиции <i>А.Н. Едемская</i> .....	283
6.1. Дневник экспедиции.....	283
6.2. Впечатления участников от экспедиции.....	384
6.3. Интервью с участниками экспедиции.....	391

## 2 часть

7. Общая характеристика морей Западного сектора Российской Арктики <i>Н.М. Бызова</i> .....	3
7.1. Баренцево море.....	3
7.2. Белое море.....	11
8. Анализ ледовой обстановки в западном секторе Российской Арктики <i>А.В. Тягунин</i> .....	19
8.1 Классификация морских льдов.....	19
8.2 Ледяной покров Баренцева моря.....	26
8.3 Динамика ледовой обстановки в июне 2012 года.....	33
8.4 Исследование электрофизических свойств льда в Баренцевом море.....	40
9. Положение о стандартных и вековых гидрологических наблюдениях в Баренцевом и Белом морях.....	50
9.1 Организация наблюдений.....	50
10. Океанографические исследования вод Белого и Баренцева морей <i>М.С. Махотин, А.В. Григорьев</i> .....	62
10.1. Цели и задачи исследований.....	62
10.2. Методика и средства океанографических наблюдений.....	63
10.3. Гидрологическая характеристика состояния Баренцева моря.....	71
10.3.1. Анализ состояния гидрологических характеристик (июнь 2012 г.).....	77
10.3.2. Теплозапас и потоки тепла.....	93
10.3.3. Заключение.....	97
10.4. Гидрологические условия Белого моря.....	101
10.4.1. Формирование гидрологического режима Белого моря.....	101
10.4.2. Гидрологические условия в Белом море в июле 2012 года.....	106
10.4.3. Заключение. Распределение водных масс в Белом море в июне-июле 2012 года.....	118
11. Гидрохимия вод северных морей <i>Н.М. Кокрятская, К.Г. Боголицын, А.В. Малков, Е.С. Кочеткова</i> .....	121
11.1. Цели и задачи исследования.....	121
11.2. Основные гидрохимические характеристики морских вод.....	124
11.3. Методическое и аппаратное обеспечение исследований.....	132
11.3.1. Используемая аппаратура.....	132
11.3.2. Описание методик исследования.....	137
11.4. Современное состояние гидрохимической структуры Баренцева моря.....	145
11.4.1. Анализ пространственной изменчивости физико-	

химических свойств воды Баренцева моря в июне 2012 г.....	145
11.4.1.1. Разрез №1 («VI «Кольский меридиан» ).....	145
11.4.1.2. Разрез №2 (XXV «от Русской гавани на северо-запад» )...	146
11.4.1.3. Разрез №3 (XXVI «Мыс Желания – остров Сальм» ).....	147
11.4.1.4. Разрез №4 (XXIV «Полуостров Адмиралтейства – напр. 323» ).....	148
11.4.1.5. Разрез №5 (XVIII «Пролив Маточкин Шар – Новоземельская банка - Центральная возвышенность» ).....	148
11.4.1.6 Разрез №7 (XIV «Северная оконечность о. Колгуев – о.Междушарский» ).....	149
Приложение А.....	151
11.4.2. Анализ распределения и трансформации растворенного кислорода и биогенных элементов.....	180
11.4.2.1. Разрез №1 («VI «Кольский меридиан» ).....	180
11.4.2.2. Разрез №2 (XXV «от Русской гавани на северо-запад» )...	183
11.4.2.3. Разрез №3 (XXVI «Мыс Желания – остров Сальм» ).....	187
11.4.2.4. Разрез №4 (XXIV «Полуостров Адмиралтейства – напр. 323» ).....	190
11.4.2.5. Разрез №5 (XVIII «Пролив Маточкин Шар – Новоземельская банка - Центральная возвышенность» ).....	193
11.4.2.6 Разрез №7 (XIV «Северная оконечность о. Колгуев – о.Междушарский» ).....	195
11.4.2.7. Разрез 8 «Разрез XIII о. Колгуев – м.Канин Нос».....	197
Приложение Б.....	199
11.4.3. Определение катионного состава вод Баренцева моря.....	247
11.4.3.1. Разрез №1 («VI «Кольский меридиан» ).....	247
11.4.3.2. Разрез №2 (XXV «от Русской гавани на северо-запад» )...	249
11.4.3.3. Разрез №5 (XVIII «Пролив Маточкин Шар – Новоземельская банка - Центральная возвышенность» ).....	251
11.4.3.4 Разрез №7 (XIV «Северная оконечность о. Колгуев – о.Междушарский» ).....	253
Приложение В.....	256
11.4.4 Заключение.....	
11.5. Современное состояние гидрохимической структуры Белого моря (июнь 2012 г.).....	283
11.5.1. Пространственная изменчивость физико-химических свойств воды Баренцева моря в июне 2012 г.....	283
11.5.1.1. Разрез №9 (« I «м. Канин Нос – м. Святой Нос» ).....	283
11.5.1.2. Разрез №10 (IX «м. Инцы - р. Пулоньга» ).....	284

11.5.1.3. Разрез №12 Онежский залив.....	284
Приложение Г.....	285
11.5.2. Особенности трансформации растворенного кислорода и биогенных элементов в Белом море.....	297
11.5.2.1. Разрез №8 (« I «м. Канин Нос – м. Святой Нос» ).....	297
11.5.2.2. Разрез №10 (IX «м. Инцы - р. Пулоньга» ).....	300
11.5.2.3. Суточная станция (о. Сосновец).....	303
11.5.2.4. Разрез №11 (XVIII «м. Зимнегорский - Ивановы Луды» )..	304
11.5.2.5. Разрез №4 (XVII «м. Титов – м. Кочинный» ).....	306
11.5.2.6. Разрез №12 Онежский залив.....	308
Приложение Д.....	310
11.5.3. Определение катионного состава вод Белого моря.....	321
11.5.3.1. Разрез №9 (« I «м. Канин Нос – м. Святой Нос» ).....	321
11.5.3.2. Разрез №10 (IX «м. Инцы - р. Пулоньга» ).....	322
11.5.3.3. Суточная станция у о.Сосновец.....	323
11.5.3.4. Разрез №11 (XVIII «м. Земнегорский - Ивановы Луды» )...	325
11.5.3.5. Разрез №4 (XVII «м. Титов – м. Кочинный» ).....	326
Приложение Е.....	328
11.5.4 Заключение.....	337
11.6. Распределение тяжелых металлов в донных осадках и прибрежных почвах Баренцева и Белого морей (июнь 2012 г.)...	338
11.6.1. Распределение тяжелых металлов в почвах прибрежных территорий.....	338
11.6.2. Распределение тяжелых металлов в донных осадках.....	339
12. Радиологическая оценка состояния арктических и субарктических территорий в западном секторе российской Арктики. <i>С.Б. Зыков, С.В. Дружинин</i> .....	350
12.1. Методические особенности проводимых исследований.....	350
12.2. Характеристика радиологического состояния акватории Белого и Баренцева морей (по этапам исследования).....	373
12.2.1. Советский период (1954-1990 г.г.).....	373
12.2.2. Исследования в России (1992-2010 г.г.).....	385
12.2.3. Экспериментальная оценка современного состояния.....	398
12.3. Морские воды.....	398
12.4. Донные отложения.....	401
12.5. Береговая зона.....	405
12.6. Атмосфера.....	406
12.7. Заключение.....	408
13. Биоресурсные и биогеографические особенности северных	

морей <i>А.С. Аксенов, К.Г. Боголицын, П.А. Каплицын, М.А. Богданова</i> .....	413
13.1 Общая характеристика флоры и фауны северных морей.....	413
13.2 Методология исследования.....	418
13.2.1 Методика отбора и обработки проб бурых водорослей.....	418
13.2.2 Методика отбора и обработки проб диатомовых водорослей.....	422
13.2.3 Методика отбора и обработки проб ракообразных.....	425
13.3 Идентификация и районирование морских водорослей.....	426
13.4 Характеристика диатомовой флоры Баренцева и Белого морей.....	440
13.5 Классификация и распространение ракообразных в Баренцевом и Белом морях.....	457
13.6 Анализ экологического состояния водной среды на основе данных биоразнообразия.....	464
Заключение <i>К.Г. Боголицын</i> .....	470