

**ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова»
ФГБУ «Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды»
Всероссийская общественная организация
Архангельский центр всероссийской общественной организации
«Русское географическое общество»**



Комплексная научно-образовательная экспедиция «Арктический плавучий университет – 2016»

Материалы научной сессии студентов и аспирантов

Архангельск
Издательство «КИРА»
2016

УДК 551.46.07(268)(082)
ББК 26.221(91)л8я43
К 63

Составители и ответственные редакторы:

к.г.н. Д.Ю. Поликин

Редакционная коллегия:

к.г.н. Д.Ю. Поликин, Ю.И. Андреева

К 63 «Арктический плавучий университет – 2016», комплексная научно-образовательная экспедиция (Архангельск; 2016).

Комплексная научно-образовательная экспедиция «Арктический плавучий университет – 2016» : материалы научной сессии студентов и аспирантов / ФГАОУ ВО «Сев. (Аркт.) федер. ун-т им. М. В. Ломоносова», ФГБУ «Сев. упр. по гидрометеорологии и мониторингу окр. среды», Всерос. обществ. орг. Арханг. центр всерос. обществ. орг. «Рус. геогр. о-во» ; [сост. отв. ред.: канд. геогр. наук Д. Ю. Поликин]. – Архангельск : КИРА, 2016. – 63 с. : табл., рис.

ISBN 978-5-98450-460-7

Агентство СІР Архангельской ОНБ

В Северном (Арктическом) федеральном университете имени М.В. Ломоносова 30 сентября 2016 года состоялась научная сессия студентов и аспирантов – участников экспедиции «Арктический плавучий университет – 2016». В сборнике представлены результаты исследований студентов и аспирантов, проведенных ими во время комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический плавучий университет – 2016» на НИС «Профессор Молчанов» на акватории арктических морей в июне 2016 года.

УДК 551.46.07(268)(082)
ББК 26.221(91)л8я43

ISBN 978-5-98450-460-7

© Северный (Арктический) федеральный
университет имени М.В. Ломоносова, 2016
© Изд-во «КИРА», 2016

Оглавление

<i>Резолюция</i>	4
<i>Анисимов А.С.</i> , Обоснование существования потенциально новой колонии Люрика Alle alle.....	5
<i>Бражников А.О., Заболотских В.М.</i> , Мониторинг технического состояния энергетической установки 2013-2016г.....	9
<i>Клим Д.О.</i> , Особенности геоморфологического строения береговой зоны бухты Воронина залива Русская гавань	14
<i>Колодкин П.А.</i> , Связь температуры воздуха над акваторией Баренцева моря с колебаниями индекса САК.....	17
<i>Куприков Н.М., Долгов О.С., Куприков М.Ю., Иванов Б.В.</i> , Влияние требований по эксплуатации в условиях Арктики на облик транспортного самолета	20
<i>Максимова Т.А.</i> , Результаты мониторинга историко-культурных объектов м. Белый Нос.	28
<i>Новитасари М.</i> , Изменение климата под воздействием антропогенной и природной нагрузки в губе Долгая, остров Вайгач	36
<i>Сазонов А.А., Никольский Н.В., Андреева Ю.И., Кукушкин В.М., Куликов М.Е., Колодкин П.А., Максимова Т.А., Шульгина Е.А., Соломатов А.С.</i> Гидролого-гидрохимические исследования во время рейса Арктического плавучего университета 2016 г.	41
<i>Сазонов А.А., Никольский Н.В., Кукушкин В.М., Куликов М.Е., Колодкин П.А., Соломатов А.С.</i> , Результаты океанологических работ в рамках экспедиции "Арктический плавающий университет – 2016"	45
<i>Титова М. В.</i> , Адаптивность северных народов	50
<i>Шульгина Е.А., Андреева Ю.И.</i> Культурные ландшафты о. Вайгач	54
<i>Андреева Ю.И.</i> , Гидрохимическая структура разреза «Гренландское море».	60

РЕЗОЛЮЦИЯ

IV научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по итогам экспедиций «Арктический плавучий университет 2016» Архангельск, 30 сентября 2016 года

30 сентября 2016 года на базе Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова прошла V научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых по итогам 1 рейса экспедиции «Арктический плавучий университет 2016», организованная Северным Арктическим федеральным университетом имени М.В. Ломоносова и Архангельским центром Русского географического общества. В работе конференции приняли участие студенты, бакалавры, магистранты и аспиранты Северного Арктического федерального университета имени М.В. Ломоносова.

Научная сессия прошла под председательством к.и.н. К.С. Зайкова, директора Арктического центра стратегических исследований и научного сотрудника к.г.н. Д.Ю. Поликина, Научная сессия явилась плодотворной встречей ученых, студентов, магистрантов, аспирантов, на которой подведены итоги экспедиции «Арктический плавучий университет 2016». Были заслушаны отчеты молодых исследователей по основным направлениям научно-исследовательской деятельности на НИС «Профессор Молчанов».

На заседании затронут широкий круг вопросов, касающихся климатических, океанологических, геоморфологических, биологических изменений в Арктике, освещены пространственно-временные закономерности природопользования на побережье арктических островов Белого, Баренцева морей.

Заслушав и обсудив доклады участников, научная сессия рекомендует:

1. Продолжить программу комплексных экспедиционных работ Северного Арктического федерального университета имени М.В. Ломоносова, Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды на акваториях арктических морей на НИС «Профессор Молчанов», с расширением географии плавания экспедиции;

2. Рекомендовать институтам САФУ имени М.В. Ломоносова, активно включиться в разработку комплексных экспедиционных программ, включающих образовательные курсы и научно-исследовательские работы в Арктике в соответствии с профилем подготовки специалистов;

3. Рекомендовать заместителям директоров по научной и учебной работе институтов САФУ имени М.В. Ломоносова активизировать работу по отбору студентов и аспирантов в «Резерв плавучего университета»;

4. Лучшие доклады, прозвучавшие на научной сессии, рекомендовать для публикации в соавторстве с научными руководителями в журнале «Вестник САФУ»;

5. Рекомендовать участникам экспедиций использовать результаты научных исследований по проекту «Арктический плавучий университет 2016» использовать при написании курсовых, выпускных квалификационных работ;

6. В целях интернационализации и расширения программы Арктического плавучего университета рекомендовать провести в 2017 году международную экспедицию с участием студентов и аспирантов зарубежных стран;

По результатам научной сессии издан сборник трудов, включающий тезисы докладов.

Анисимов А.С.

Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова,

г. Архангельск

Студент, II курс

sasha.anisimof@yandex.ru

Обоснование существования потенциально новой колонии Люрика Alle alle

В ходе рейса Арктического Плавающего Университета 2016 были проведены орнитологические исследования, которые включали в себя морские и наземные учёты. Главным местом исследований стал Новоземельский регион: Югорский полуостров, о. Вайгач, архипелаг Новая Земля – система, вытянутая в меридиональном направлении более, чем на 1000 км. Это удобный полигон для изучения широтных изменений среды, в том числе биоты [1,2,3,7].

Наземные исследования проводили на юге региона – в подзоне субарктических тундр и на севере – в северной полосе арктических тундр и в зоне полярных пустынь. Морские учёты проводились вдоль всего архипелага Новая Земля в прибрежной акватории.

Главная находка – потенциальная колония Люрика Alle alle в пределах территории губа Заячья – залив Мака. В данной работе будут приведены доказательства существования ранее не известной колонии Люрика [8].

Методы

Для учёта морских птиц, в частности Люрика, использовались следующие методы:

- 1) учёты водоплавающих и околоводных птиц с моторной лодки в прибрежной части морской акватории – полоса 500 м акватории и 20 м береговой линии, а также фотофиксация.
- 2) учёты морских птиц на морской акватории с судна во время его движения по основному маршруту – сектор 90 гр. С радиусом 300 м, непрерывная фиксация птиц визуально с 10 минутной повторностью.

Результаты

Всего в ходе морских орнитологических исследований было отмечено 8 видов, два из которых отсутствуют в зоне полярных пустынь, к их числу относятся и Люрик Alle alle. Следовательно морская фауна богаче на севере, причиной этому служит более активное перемешивание морских вод в северной части Баренцева моря, чем на юге (апвеллинг), данное явление происходит при столкновении тёплого атлантического и холодного полярного течений, следовательно увеличивается и продуктивность морских экосистем, которая и привлекает Люрика Alle alle.

Люрик Alle alle населяет высокие широты северных морей Атлантического, Северного Ледовитого и Тихого океанов и принадлежит к числу самых многочисленных птиц мира. Гнездится на западном и восточном побережьях Гренландии, на островах Исландия, Ян-Майен, Медвежий, Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, Новая Земля, Северная Земля, Малый Диомид. Зимует в ледовитых морских водах в областях гнездования или улетает к югу до 30° с.ш. Осенние перемещения начинаются в августе – начале сентября и завершаются к ноябрю [9,10].

На новой земле известно только 4 колонии люриков, расположенных на северо-западном побережье о. Северный и Орнаских островах. Гнездится в губе Архангельской (22500 особей).

Чистиковые	Субарктические тундры юг	Полярные пустыни север
Кайра тонноклювая и толстоклювая	высокая	высокая
Чистик	низкая	средняя
Атлантический тупик	отсутствуют	низкая
Люрик	отсутствуют	высокая
Не чистиковые		
Моевка	средняя	высокая
Глупыш	низкая	низкая
Короткохвостый поморник	низкая	средняя
Средний поморник	средняя	низкая
Итого:	6 видов	8 видов

Рисунок 1 – Сравнительные показатели численности морских видов

В ходе учётов морских птиц были зафиксированы пики численности Люрика *Alle alle* вдоль прибрежной границы архипелага Новая Земля. На пути от губы Заячьё до залива Мака были отмечены максимальные показатели за 10-минутные промежутки времени, их значения колеблются от 250 до 750 особей.

Используя эти данные мы можем предположить наличие 5-ой колонии Люриков на архипелаге Новая Земля в границах территории губа Заячьё – залив Мака.

Стоит отметить, что морские учёты другого вида Кайра *Uria*, помогли зафиксировать пики её численности поблизости с колониями, о которых упоминалось ранее в литературных источниках. 4 ключевых пиковых диапазонов, совпадающие со следующими географическими объектами: губа Грибовая – мыс Митюшиха; губа Архангельская; п-ов Литке; залив Анна – залив Мелкий.

Есть несколько факторов действительно подтверждающих существования колонии Люрика в границах территории губа Заячьё – залив Мака:

- 1) Весна и начало лета – время гнездования для большинства птиц, то есть наибольшей стабильности их сообществ, что благоприятно для изучения их распределения.
- 2) Июнь – время яйцекладки, птицы уже осели на колониях. Но для комфортного размещения нужен и подходящий рельеф. Люрикам удобно размножаются в осыпях (участки рыхлых пород), а также в трещинах скал. Найденная колония вероятно располагается на склоне скалы, так как данная территория известна своим скалистым рельефом. В основных районах размножения, склоны гор покрыты осыпями, образовавшиеся в результате эрозии от мороза; они часто находятся от 50 до 300 метров над уровнем моря. Плотность размножения в осыпи меняется в зависимости от размера камней. Разведение в трещинах скал вероятно связано с отсутствием подходящей среды обитания и к более раннему таяния снега на скальных склонах. В этом году снег со склонов стоял относительно быстро, это связано прежде всего с потеплением климата [4,5,6].

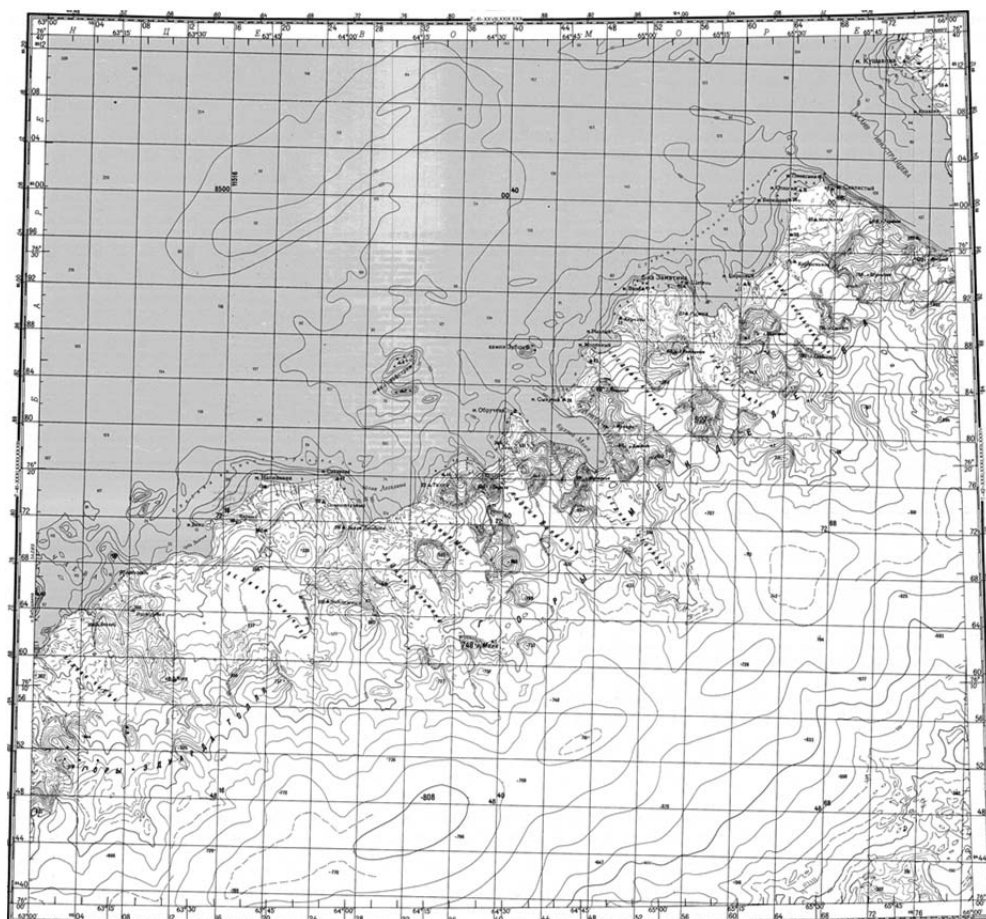


Рисунок 2 – Физическая карта участка губа Заячья – залив Мака



Рисунок 3 – Люрики в поисках пищи

- 3) Морская продуктивность тесно связана с батиметрией. В частности, со свойством континентальных шельфов и склонов шельфа изменять водные потоки и вызывают концентрацию планктона и агрегацию высших хищников. Прибрежная зона территории губа Заячья – залив Мака является шельфовой зоной, поэтому глубины на этом участке благоприятствуют большой концентрации планктона, а значит и высокой численности Люрика.

О высокой концентрации планктона мы можем судить по зеленоватому оттенку морских вод (важный компонент, поглощающий свет в морских водах — это хлорофилл, используемый фитопланктоном для производства углерода через фотосинтез. Из-за хлорофилла фитопланктон больше поглощает в красной и синем частях спектра и отражает в зелёные длины волн. Поэтому морские воды с районами высокой концентрацией фитопланктона будут иметь сине-зелёный и зелёный окрас, в зависимости от плотности популяции фитопланктона).

Литература:

1. Кудряшова Е.В., Зайков К.С., Бызова Н.М. Экспедиционная деятельность Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова // Арктика: Экология и Экономика. 2015, №2 (18). – с. 47-50.
2. Зайков К.С. Арктическая конкуренция Морских транспортных узлов: Столкновение бизнес-интересов или игра на выбывание?//Арктика и Север. 2015. №19. URL:<http://elibrary.ru/download/87597482.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
3. Зайков К.С., Калинина М.Р., Тамицкий А.М., Сабуров А.А., Шепелев Е.А. Научно-образовательное пространство Арктики: Норвегия//Арктика и Север. 2016 №23. URL: <http://elibrary.ru/download/54185311.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
4. Зайков К.С., Тамицкий А.М. Межнациональные отношения в Российской Арктике: состояние и перспективы//Аналитический вестник Совета Федерации Федерального Собрания РФ. 2016 №5. URL: <http://narfu.ru/university/library/books/2449.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
5. Goldin V. I., Zaikov K. S., Tamitskiy A. M. The Role of the XVIII Century Maps and the Population of the Higher North of Russia and Norway in the Construction of the Borders of the Internal Sovereignty. Bylyegody. Rossijskij istoricheskij zhurnal, 2015. Vol. 38. No. 4. URL: http://bg.sutr.ru/journals_n/1449044031.pdf (Accessed: 12.07.2016);
6. Котлова Е.С. Лавирование среди Айсбергов: Модели этнической политики Норвегии. //Арктика и Север. 2015 №21. URL: <http://elibrary.ru/download/81289956.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
7. Васильев Л.Ю., Зайков К.С., Драчкова Л.Н. «Постигая Русскую Арктику». Об итогах международной комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический плавучий университет – 2015» // Труды Архангельского центра Русского Географического Общества. Сб. научных статей. Архангельск: Изд-во: Солти, 2015. – с. 3-8
8. Покровская И.В., Тертицкий Г.М. 1993. О фауне и населении птиц Новой Земли // Русский орнитологический журнал 2011, Том 20, Экспресс-выпуск 688: 1827-1836.
9. Amélineau F, Grémillet D, Bonnet D, Le Bot T, Fort J (2016) Where to Forage in the Absence of Sea Ice? Bathymetry As a Key Factor for an Arctic Seabird. PLoS ONE 11(7): e0157764. doi:10.1371/journal.pone.0157764
10. Dynowska, M., Wojczulanis-Jakubas, K., Pacyńska, J.A. et al. Polar Biol (2013) 36: 343. doi:10.1007/s00300-012-1263-7. Ocean Color. – URL. – <http://science.nasa.gov/earth-science/oceanography/living-ocean/ocean-color/>.

Мониторинг технического состояния энергетической установки 2013-2016 г.

«Профессор Молчанов» — советское и российское научно-исследовательское судно, построенное в 1983 году в Финляндии. Названо в честь Павла Молчанова, русского и советского метеоролога, изобретателя и испытателя первого в мире радиозонда. С 1991 года судно проводит полярные и океанологические исследования [1,2,3,4,8]

Измерения уровня вибрации подшипников пропульсивного комплекса проводились в трех различных диапазонах: до 100 Гц; до 1000 Гц; до 10000 Гц. Наиболее информативным является диапазон до 1000 Гц. В нем отражается работа всех основных механизмов СЭУ [10,11,12]. В ходе анализа полученных графиков было выявлено:

- Обратная частота коленвала главного дизеля: $3,5 \pm 0,5$ Гц – на холостом ходу и $7 \pm 0,5$ Гц – на полном ходу.
- Обратная частота линии вала: $2 \pm 0,5$ Гц – на холостом ходу и $4 \pm 0,5$ Гц – на полном ходу.
- Лопастная частота ВРШ: $8 \pm 0,5$ Гц – на холостом ходу и $16 \pm 0,5$ Гц – на полном ходу.
- Колебания подушек ГУП: $12 \pm 0,5$ Гц – на холостом ходу и $24 \pm 0,5$ Гц – на полном ходу.
- Обратная частота вспомогательных дизелей: $25 \pm 0,5$ Гц
- Обратная частота генераторов: $50 \pm 0,5$ Гц
- Собственная частота колебаний линии вала: $740 \pm 0,5$ Гц – на холостом ходу и $760 \pm 0,5$ Гц – на полном ходу
- Обратные частоты прочих механизмов, обслуживающих ГЭУ (насосы, вентиляторы, турбины, компрессоры и др.)
- Вибрация от кривошипно-шатунного механизма ГД, оказывающая существенное влияние на работу кормового подшипника ГД.
- Вибрация от редуктора, оказывающая существенное влияние на работу ГУП.
- Вибрация, обусловленная гидродинамическими особенностями движения воды, масла, топлива, воздуха и выхлопных газов по трубам. Данной вибрации свойственен более высокий частотный спектр [5,6].
- Все обратные частоты механизмов имеют свои гармонические составляющие, которые повторяются с заданной периодичностью.

Максимальные уровни виброускорения наблюдались на режиме полного хода: кормовой подшипник ГД $79 \pm 0,5$ дБ; ГУП $75 \pm 0,5$ дБ; носовой ОП $78 \pm 0,5$ дБ; кормовой ОП $88 \pm 0,5$ дБ.

Полученные результаты вибрации не превысили общих максимально допустимых значений в 109 дБ. Эффект резонанса не выявлен. Исходя из этого, можно сделать вывод, что все элементы пропульсивного комплекса на момент проведения исследований, находились в хорошем техническом состоянии.

Результатами замеров являются графики, на которых отображены зависимости виброускорения и звукового давления от частоты.

Измерения уровня звукового давления проводились в частотном диапазоне до 10000 Гц. Измерения уровня вибрации проводились в частотном диапазоне до 1000 Гц.

По результатам анализа полученных результатов были построены сравнительные таблицы измеренных уровней шума и вибрации 2013 и 2016 г в сравнении со значениями Санитарных норм.

Таблица 1 – Уровни шума на судне [9]

Помещение	2 Гц.	4 Гц.	8 Гц.	16 Гц.	31,5 Гц.	63 Гц.
МО Санитарные нормы	63 дБ	57 дБ	57 дБ	63 дБ	69 дБ	75 дБ
МО 2013г	14 дБ	12 дБ	20 дБ	36 дБ	29 дБ	27 дБ
МО 2016г	89 дБ	90 дБ	85 дБ	90 дБ	87 дБ	82 дБ
ЦПУ Санитарные нормы	56 дБ	53 дБ	53 дБ	59 дБ	65 дБ	71 дБ
ЦПУ 2013г	11 дБ	36 дБ	30 дБ	25 дБ	26 дБ	33 дБ
ЦПУ 2016г	9 дБ	19 дБ	18 дБ	8 дБ	9 дБ	12 дБ
Мостик Санитарные нормы	56 дБ	53 дБ	53 дБ	59 дБ	65 дБ	71 дБ
Мостик 2013г	25 дБ	34 дБ	20 дБ	40 дБ	10 дБ	10 дБ
Мостик 2016г	16 дБ	28 дБ	21 дБ	19 дБ	23 дБ	6 дБ
Бар Санитарные нормы	50 дБ	47 дБ	47 дБ	53 дБ	59 дБ	65 дБ
Бар 2013г	15 дБ	38 дБ	17 дБ	36 дБ	16 дБ	12 дБ
Бар 2016г	8 дБ	19 дБ	5 дБ	10 дБ	11 дБ	18 дБ
Ресторан Санитарные нормы	50 дБ	47 дБ	47 дБ	53 дБ	59 дБ	65 дБ
Ресторан 2013г	20 дБ	26 дБ	20 дБ	37 дБ	38 дБ	16 дБ
Ресторан 2016г	7 дБ	25 дБ	15 дБ	22 дБ	33 дБ	7 дБ
Каюты Санитарные нормы	47 дБ	44 дБ	44 дБ	50 дБ	56 дБ	62 дБ
Каюты 2013г	18 дБ	30 дБ	23 дБ	30 дБ	20 дБ	22 дБ
Каюты 2016г	5 дБ	19 дБ	3 дБ	6 дБ	10 дБ	7 дБ

Где (СН) – Предельные величины допустимых уровней вибрации на морских судах согласно СН 2.5.2.048-96 [15].

По результатам обработанных данных были построены сравнительные графики измеренного уровня шума на НИС «Профессор Молчанов».

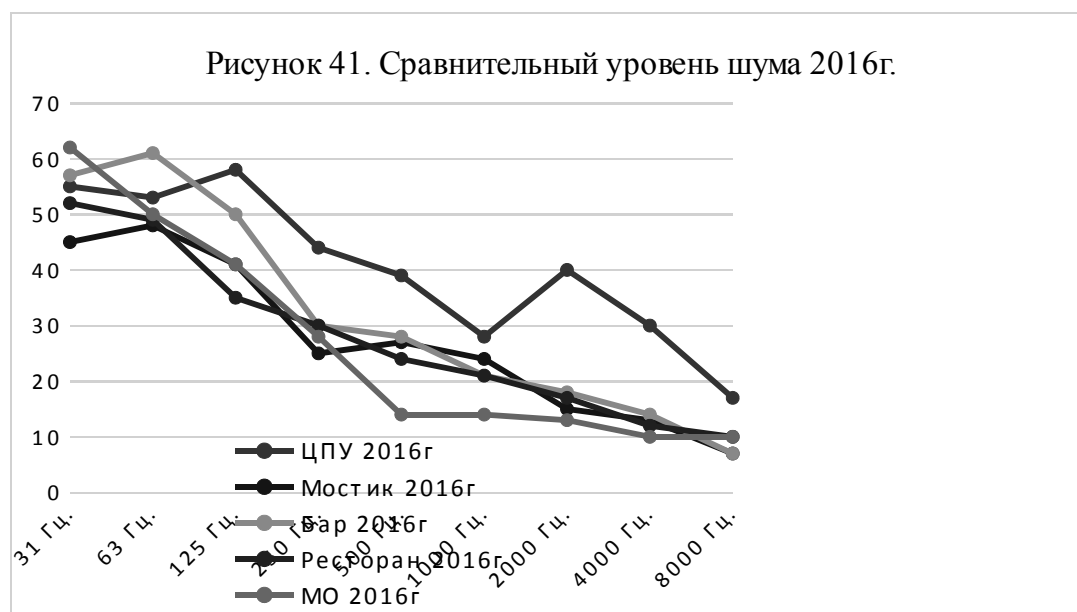


Таблица 2 -Спектры уровней вибрации по ускорению[9]

Помещение	2 Гц.	4 Гц.	8 Гц.	16 Гц.	31,5 Гц.	63 Гц.
МО Санитарные нормы	63	57	57	63	69	75
МО 2013г	14	12	20	36	29	27
МО 2016г	8	9	6	8	24	22
ЦПУ Санитарные нормы	56	53	53	59	65	71
ЦПУ 2013г	11	36	30	25	26	33
ЦПУ 2016г	9	19	18	8	9	12
Мостик Санитарные нормы	56	53	53	59	65	71
Мостик 2013г	25	34	20	40	10	10
Мостик 2016г	16	28	21	19	23	6
Бар Санитарные нормы	50	47	47	53	59	65
Бар 2013г	15	38	17	36	16	12
Бар 2016г	8	19	5	10	11	18
Ресторан Санитарные нормы	50	47	47	53	59	65
Ресторан 2013г	20	26	20	37	38	16
Ресторан 2016г	7	25	15	22	33	7
Каюты Санитарные нормы	47	44	44	50	56	62
Каюты 2013г	18	30	23	30	20	22
Каюты 2016г	5	19	3	6	10	7

Где (СН) – Предельные величины допустимых уровней вибрации на морских судах согласно СН 2.5.2.048-96 [16].

По результатам таблицы построен сравнительный график измеренного уровня вибрации на НИС «Профессор Молчанов».

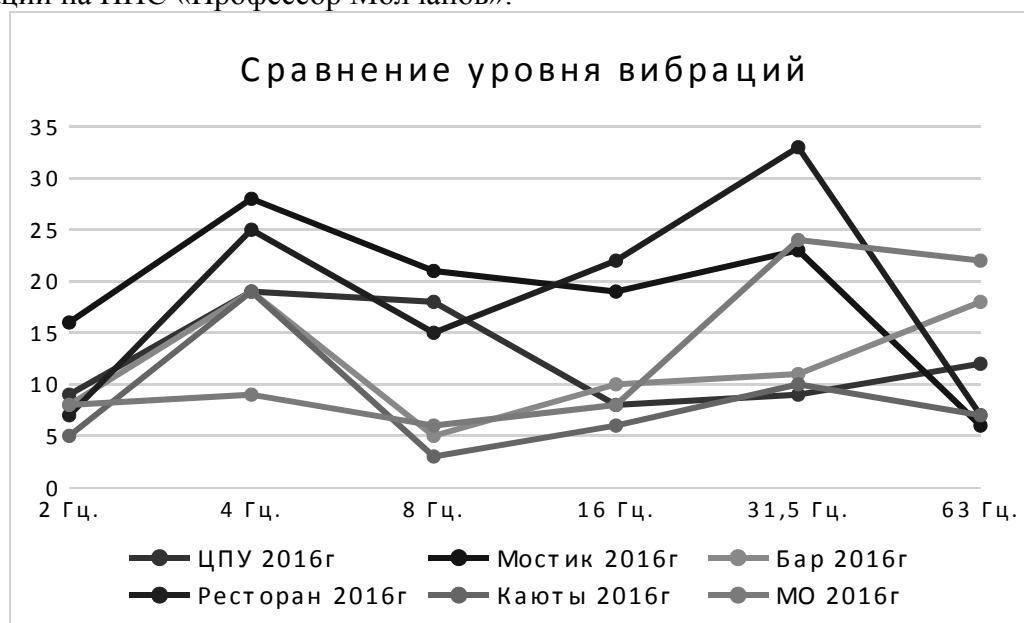


Рисунок 2 – Сравнение уровней вибрации по ускорению 2016 г.

Исходя из полученных данных, можно сделать следующие выводы:

– Наиболее шумным помещением является машинное отделение, это обусловлено работой ГЭУ. Нахождение в данном помещении только в средствах защиты органов слуха [13,14].

– Из мест отдыха экипажа, наиболее шумным является помещение бара, это обусловлено нахождением центральной установки системы кондиционирования на шлюпочной палубе.

– На основании графика уровня вибрации, во всех помещениях судна прослеживаются оборотные частоты механизмов.

– Согласно Санитарным Нормам, уровни шума и вибрации не превысили допустимых норм, а следовательно все помещения судна в соответствии с их назначением, пригодны для нахождения экипажа.

Результаты

В результате обработки полученных данных экспедиций 2013-2016г было установлено, что уровень шума и вибрации во всех помещениях судна значительно уменьшился, что связано с плановым ремонтом судна, проведенным в 2015г [7].

Замеры уровня вибрации на холостом и полном ходу не показали большой разницы. Это обусловлено изменением режима работы главных двигателей. В 2013 году холостые обороты составляли 200об/мин, а в 2016 – 300об/мин. При этом полный ход корабля обеспечивался двигателем при 370 об/мин.

В ходе плавания были проведены шумовиброакустические испытания по результатам которых установлено: шум и вибрация в помещениях судна не превысила допустимых значений, согласно Санитарным Нормам (СН 2.5.2.047-96, СН 2.5.2.048-96); уровень вибрации подшипников пропульсивного комплекса не выявил дефектов и отклонений; судовая энергетическая установка показала стабильную работу на всех режимах хода судна.

Литература:

1. Кудряшова Е.В., Зайков К.С., Бызова Н.М. Экспедиционная деятельность Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова // Арктика: Экология и Экономика. 2015, №2 (18). – с. 47-50.
2. Зайков К.С. Арктическая конкуренция Морских транспортных узлов: Столкновение бизнес-интересов или игра на выбывание?//Арктика и Север. 2015. №19. URL: <http://elibrary.ru/download/87597482.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
3. Зайков К.С., Калинина М.Р., Тамицкий А.М., Сабуров А.А., Шепелев Е.А. Научно-образовательное пространство Арктики: Норвегия//Арктика и Север. 2016 №23. URL: <http://elibrary.ru/download/54185311.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
4. Зайков К.С., Тамицкий А.М. Межнациональные отношения в Российской Арктике: состояние и перспективы//Аналитический вестник Совета Федерации Федерального Собрания РФ. 2016 №5. URL: <http://narfu.ru/university/library/books/2449.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
5. Goldin V. I., Zaikov K. S., Tamitskiy A. M. The Role of the XVIII Century Maps and the Population of the Higher North of Russia and Norway in the Construction of the Borders of the Internal Sovereignty. Bylyegody. Rossijskij istoricheskij zhurnal, 2015. Vol. 38. No. 4. URL: http://bg.sutr.ru/journals_n/1449044031.pdf (Accessed: 12.07.2016);
6. Котлова Е.С. Лавирование среди Айсбергов: Модели этнической политики Норвегии. //Арктика и Север. 2015 №21. URL: <http://elibrary.ru/download/81289956.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
7. Васильев Л.Ю., Зайков К.С., Драчкова Л.Н. «Постигая Русскую Арктику». Об итогах международной комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический плавучий университет – 2015» // Труды Архангельского центра Русского Географического Общества. Сб. научных статей. Архангельск: Изд-во: Солти, 2015. – с. 3-8

8. ZETLAB [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.zetlab.ru/>
9. Техническая документация по НИС «Профессор Молчанов».
10. Клюкин И.И. Борьба с шумом и звуковой вибрацией на судах. Л., «Судостроение», 1971. 416 с.
11. Хекл М.; Мюллер Х.А. Справочник по технической акустике. Л., «Судостроение», 1980. 437 с.
12. Клюкин И.И.; Боголепова И.И. Справочник по судовой акустике. Л., «Судостроение», 1978. 503 с
13. Колесников А.Е. Шум и вибрация. Л., «Судостроение», 1988. 248 с.
14. Колесников А.Е. Акустические измерения. Л., «Судостроение», 983.256 с.
15. Санитарные нормы СН 2.5.2.047-96
16. Санитарные нормы СН 2.5.2.048-96

Научный руководитель – к. г. н., доцент Л.Н. Поликина
ya.di19.ya@yandex.ru



Рисунок 2 – Аэрокосмический снимок залива Русская Гавань.
Место стоянки НИС "Профессор Молчанов"

Таким образом, работы по описанию берегов проводились в восточной части залива Русская Гавань, испытывающего постоянное влияние циркуляции вод внутри самого залива, а также деятельности разрушающегося выходного ледника Шокальского, расположенного несколько южнее полуострова Горькова.

Береговая линия бухты и полуострова формируется преимущественно при воздействии абразионных процессов вследствие того, что направление берега не совпадает с ориентировкой слагающих структур [3,4,5]. Кроме того, ввиду открытости залива на север, в каком направлении вытянут и полуостров, его береговая зона подвержена разрушению при воздействии прибойных волн. Берега бухты террасированы, сложены суглинистыми рыхлыми валунными породами, прорезаны долинами временных водотоков. Первая терраса сильно переувлажнена. Вместе с этим аккумуляция обломочного материала и накопление сползающего грунта в прибрежной части акватории затрудняет подход судов и лодок к берегу. Этот залив является одним из самых удобных для якорной стоянки судов на западном побережье Новой Земли [8]. Для обеспечения современных нужд более 6 лет назад была создана на бревенчатом каркасе насыпная пристань, вдающаяся в бухту более чем на 10 метров.

В понижениях рельефа полуострова скапливаются талые воды, образуя временные озёра. Их опоясывают сплошным покровом мохово-лишайниковые сообщества, на основе которых развиваются злаки и разнотравье. Почвы суглинистые. Галечниково-щебнистые поверхности поднятий полуострова заняты одиночными экземплярами *Saxifraga oppositifolia*, расположенными на значительных расстояниях друг от друга. Вышеупомянутый вид вытесняется другим представителем арктической флоры (к сожалению, пока не идентифицирован) в 2–3-метровой береговой полосе склона, обращённого к леднику Шокальского, при этом плотность распространения отдельных экземпляров растений увеличилась несущественно. Площади сплошного мохового покрова приурочены к даже малейшим понижениям рельефа. Растения занимают преимущественно северные и северо-восточные стороны относительно крупных камней и отдельных обнажений пород ввиду преобладания ветров, в т. ч.

новоземельской боры, дующих с юга. В северных широтах наиболее важными факторами для развития растительности являются направление господствующих ветров, снеговой режим и степень увлажнения грунтов. Химический состав, физические свойства и экспозиция склонов не оказывают значительного влияния на расселение растений [5,6,7].

Не выявлено полигонального растрескивания. Обнаружены солифлюкционные террасы, вытянутые в направлении запад–восток.

Наиболее богаты по видовому разнообразию группы растений, представленные мхами и развивающимися на них злаковыми и разнотравьем, расположенные в непосредственной близости от антропогенных построек, оказывающих отепляющее воздействие на прилежащие территории и защищающие растения от сильных ветров.

Значительные площади вблизи созданных человеком строений не заселены растительностью. Подобное явление может быть объяснено существующей антропогенной нагрузкой, выраженной в виде высадок туристических групп и полевых работ учёных, поведения мероприятий по очистке территории от бытового загрязнения (заброшенная техника, бочки из-под топлива).

Таким образом, приведено описание береговых процессов в бухте Воронина, характеристика современного состояния природы полуострова Горякова. На основе этого материала может быть проведено сравнение данного ландшафта с другими, описанными в этот же промежуток времени. Также возможно сравнение полученных данных с характеристиками этой же местности в отличное от вышеуказанного время года. Это может послужить фундаментом для выделения пространственных и временных закономерностей соответственно.

Литература:

1. Кудряшова Е.В., Зайков К.С., Бызова Н.М. Экспедиционная деятельность Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова // Арктика: Экология и Экономика. 2015, №2 (18). – с.45-51
2. Зайков К.С. Арктическая конкуренция Морских транспортных узлов: Столкновение бизнес-интересов или игра на выбывание?//Арктика и Север. 2015. №19. URL: <http://elibrary.ru/download/87597482.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
3. Васильев Л.Ю., Зайков К.С., Драчкова Л.Н. «Постигая Русскую Арктику». Об итогах международной комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический плавучий университет – 2015» // Труды Архангельского центра Русского Географического Общества. Сб. научных статей. Архангельск: Изд-во: Солти, 2015. – с. 3-8
4. Зайков К.С., Калинина М.Р., Тамицкий А.М., Сабуров А.А., Шепелев Е.А. Научно-образовательное пространство Арктики: Норвегия//Арктика и Север. 2016 №23. URL: <http://elibrary.ru/download/54185311.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
5. Берега / П.А. Каплин, О.К. Леонтьев, С.А. Лукьянова, Л.Г. Никифоров. – М.: Мысль, 1991. – 479 с.: ил., карт. – (Природа мира).
6. Исследование Российской Арктики: прошлое, настоящее, будущее. Материалы Всероссийской научной конференции, посвящённой Международному Полярному Году (2007–2008 гг.). – Архангельск: «КИРА», 2008. – 282 с.
7. Новая Земля. Монография. Под общей редакцией П.В. Боярского. – Москва: Издательство «Европейские издания – Paulsen», 2009. – 410 страниц: иллюстрации.
8. Новая Земля. Труды Морской Арктической комплексной экспедиции/ред. П. В. Боярский. – М.: Рос. науч.-исслед. ин-т культурн. и природн. наследия. Т.3: Экспедиция под начальством П.В. Боярского на гидрографическом судне «Иван Киреев» 12 июля – 2 сент. 1992 г.: Архангельск – Новая Земля – Земля Франца-Иосифа – Новая Земля – Архангельск. – 1993. – 248 с.

Колодкин П.А.
*Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова,
г. Архангельск
Студент, IV курс
Научный руководитель – к.г.н., Л.Н. Драчкова*

Связь температуры воздуха над акваторией Баренцева моря с колебаниями индекса САК

В связи с новым витком в промышленном освоении Арктических пространств, возобновлением «Северного морского пути» и пр. приобретают всё большую актуальность наблюдения за происходящими в данном регионе климатическими изменениями [2]. Возможность спрогнозировать относительные масштабы распространения ледового покрова, температуру воздуха, атмосферное давление для той или иной части СЛО имеет уже не только научное, но и практическое значение. Для акватории Баренцева моря одним из таких прогностических факторов может выступать индекс североатлантического колебания [1,3,4].

Климатические условия Баренцева моря определяются соседством его с теплым Норвежским морем и холодными районами Арктического бассейна. Через Баренцево море проходят траектории подавляющей части теплых североатлантических циклонов, идущих на восток и северо-восток вглубь арктической области. Часто этот перенос теплых воздушных масс прерывается мощным вторжением гребней полярного антициклона, сопровождающимся проникновением холодных арктических воздушных масс далеко на юг. Климат Баренцева моря отличается высокими температурами воздуха, мягкими зимами и большим количеством осадков. Суровость климата, по средним данным, возрастает в море с юга на север и с запада на восток. Средняя годовая температура воздуха характеризуется следующими значениями: о. Медвежий - 1.6°C, Баренцбург (Шпицберген) -5.2°C, Бухта Тихая (ЗФИ) -10.5°C. Средние температуры самых холодных месяцев на побережье достигают -10°C...-15°C, на северных островах -20°C...-22°C. В июле средняя температура в различных районах колеблется от 1°C...7°C. Находясь под влиянием поступления теплых масс воды и воздуха из Атлантического океана и холодных – из Арктического бассейна, климат Баренцева моря весьма неоднороден. В северной части моря господствует арктический воздух, а на юге – воздушные массы умеренных широт [5].

За рейс «Арктического плавучего университета-2016» на НИС «Профессор Молчанов», продолжавшегося с 7 по 27 июня гидрометеорологическим блоком были посещены: Белый нос, Русская гавань, мыс Желания. Позднее, с находящихся в данном районах метеорологических станций были получены многолетние данные о суточном ходе температуры воздуха. Анализ полученных значений позволит сделать вывод о связи многолетнего хода указанных параметров и аномалий индекса САК.

Результаты исследований

Согласно Е.С. Нестерову, для положительной фазы САК характерны положительные аномалии приземной температуры воздуха, а также уменьшение ледовитости. В свою очередь для отрицательной фазы САК характерны отрицательные аномалии приземной температуры воздуха, а также увеличение ледовитости.

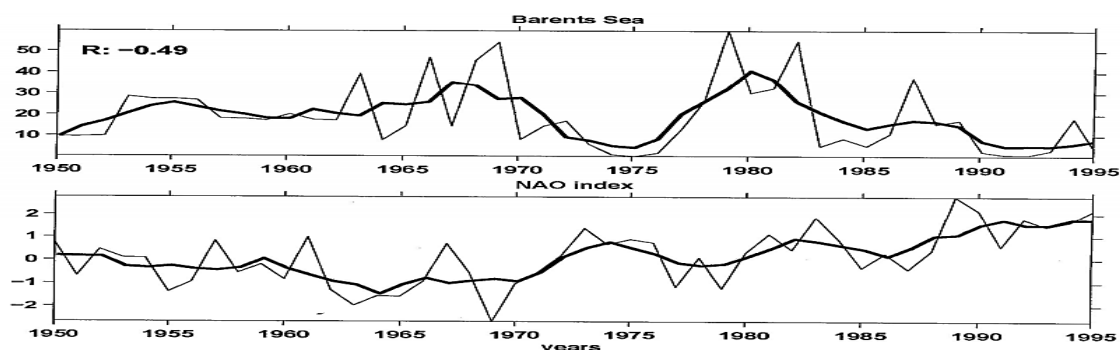


Рисунок 1 – Средняя за январь-март ледовитость Баренцева моря (%) [6]

В результате осреднения многолетних данных со станций: Белый нос, Русская гавань, мыс Желания и Бугрино прилегающих к акватории Баренцева моря был получен ход среднемесячных значений приземной температуры воздуха для каждой метеостанции.

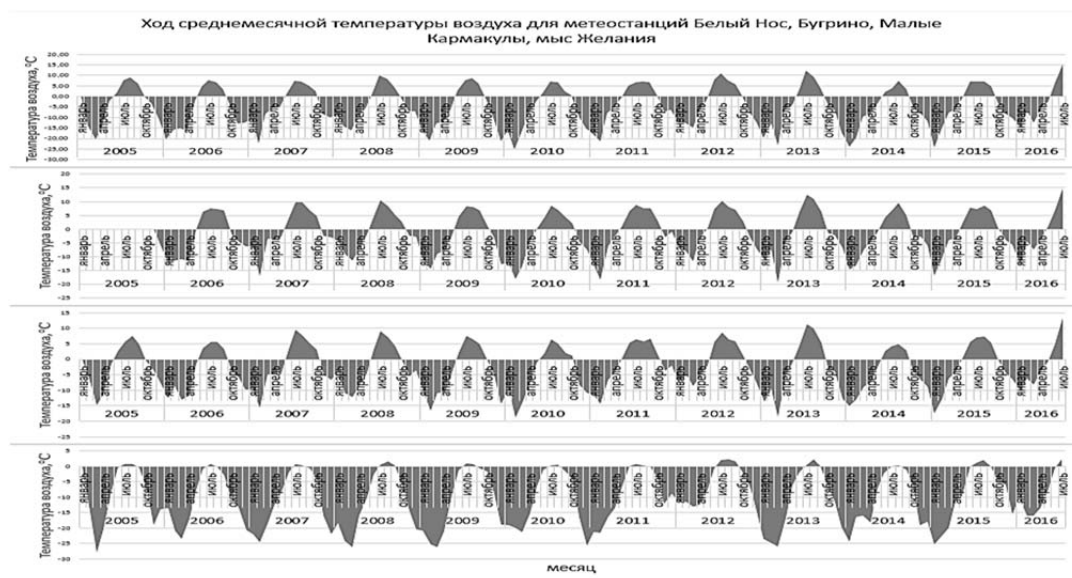


Рисунок 2 – Ход среднемесячной температуры воздуха

При анализе полученных графиков, для метеостанций Белый Нос, Бугрино и Малые Кармакулы выделяется общность пиков положительных и отрицательных температур воздуха, что свидетельствует об единстве причин их формирования. Значения, полученные с метеостанции мыс Желания, выделяются, в связи с значительной удалённостью данной метеостанции на север.

Общие для первых трёх метеостанций пики отрицательных температур воздуха приходятся на: февраль 2007 года, февраль 2010-2011 годов, март 2013 года, январь 2015 года.

Общие для первых трёх метеостанций пики положительных температур воздуха приходятся на: июль 2008 года, июль 2012-2013, 2016 годов.

В тоже время пики отрицательных аномалий САК (рис.3), приходятся на: конец 2006 года, июнь-июль 2008 года, февраль 2010года, июнь-июль 2012 года, сентябрь-октябрь 2015 года.

Пики положительных аномалий САК приходятся на: июнь 2007 года, весну 2011 года, зиму 2012 года, первую половину 2015 года и зиму 2016 года.

Standardized 3-Month Running Mean NAO Index Through June 2016

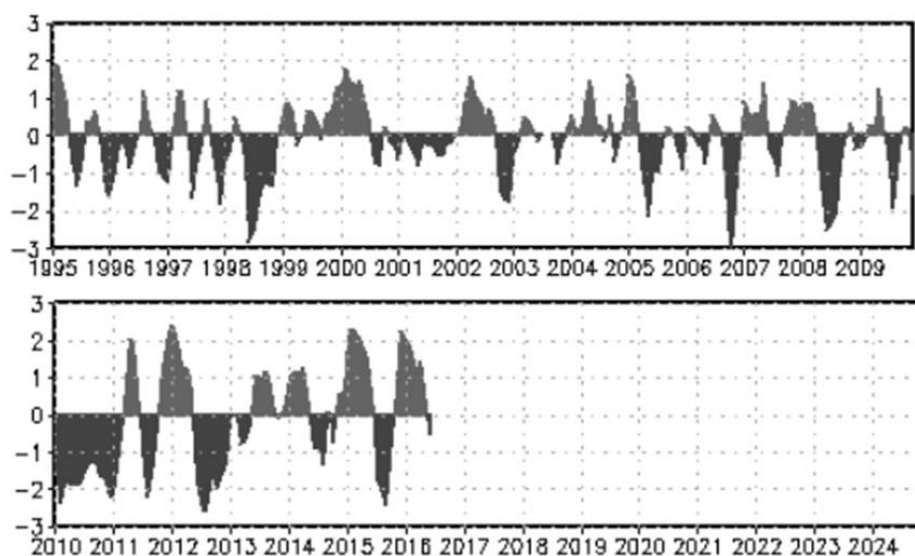


Рисунок 3 – Фазы САК [7]

Выводы

Таким образом, сопоставление полученных данных, выявляет отсутствие согласованности хода приземной температуры воздуха для прибрежных метеостанций Баренцева моря и колебаний индекса североатлантического колебания, что делает невозможным использование последнего для дополнения метеорологических прогнозов в данном регионе. В то же время, говорить о существующей в настоящее время связи ледовитости Баренцева моря и колебании индекса САК не представляется возможным ввиду отсутствия данных.

Литература:

1. Зайков К.С. Арктическая конкуренция Морских транспортных узлов: Столкновение бизнес-интересов или игра на выбывание? // Арктика и Север. 2015. №19. URL: <http://elibrary.ru/download/87597482.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
2. Кудряшова Е.В., Зайков К.С., Бызова Н.М. Экспедиционная деятельность Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова // Арктика: Экология и Экономика. 2015, №2 (18). – с. 47-50.
3. Васильев Л.Ю., Зайков К.С., Драчкова Л.Н. «Постигая Русскую Арктику». Об итогах международной комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический плавучий университет – 2015» // Труды Архангельского центра Русского Географического Общества. Сб. научных статей. Архангельск: Изд-во: Солти, 2015. – с. 3-8
4. Зайков К.С., Калинина М.Р., Тамицкий А.М., Сабуров А.А., Шепелев Е.А. Научно-образовательное пространство Арктики: Норвегия // Арктика и Север. 2016 №23. URL: <http://elibrary.ru/download/54185311.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
5. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР Том 1. Баренцево море Вып. 1. / Под редакцией Ф.С. Терзиева и Г.В. Гирдюка. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 280 с.
6. Североатлантическое колебание: атмосфера и океан. / Нестеров Е.С.– М.: Триада, лтд, 2013. – 144 с.
7. Climate Prediction Center [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/pna/nao.shtml> (Дата обращения: 12.08.2016).

Куприков Н.М., Долгов О.С., Куприков М.Ю.,
Московский авиационный институт
(Национальный исследовательский университет),
nkuprikov@mai.ru

Иванов Б.В.,
ФГБУ ГНЦ «Арктический и антарктический научно-
исследовательский институт»,
b_ivanov@aari.ru.

Влияние требований по эксплуатации в условиях Арктики на облик транспортного самолета

Рост активности полярных регионов РФ зависит от наличия в авиапарке отечественной авиационной техники специализированных самолетов для полярной эксплуатации [1,2,9].

Географическое расположение Российской Федерации выделяет ярко выраженную региональную обособленность Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ). В России более 40% территорий являются труднодоступными и удалёнными регионами заполярья – Арктики, что требует использования авиационной техники (самолетов и вертолётов) для обеспечения бесперебойного авиационного сообщения и транспортной доступности АЗРФ. В этих регионах, как нигде актуальны вопросы увеличения объёма пассажирских и грузовых перевозок [13], повышения экономичности и надёжности эксплуатации в условиях жёстких инфраструктурно–климатических ограничений (ИКО) [14].

Решение задачи бесперебойного авиационного сообщения и транспортной доступности районов Крайнего Севера и Дальнего Востока – является компромиссом лётно-технических и эксплуатационных характеристик летательного аппарата.

Сегодня выполнение транспортной задачи в Арктическом регионе обеспечивается с помощью устаревшего парка самолетов, а также путем разработки новых перспективных самолетов, предназначенных для полярной эксплуатации (рис.1).

Опыт развития отечественной авиации в 1940-1980 годах показывает непосредственную связь между уровнем развития авиационной техники и авиатранспортной сети в труднодоступных и отдалённых регионах и степенью развития и освоения полярных регионов Крайнего Севера и Дальнего Востока, являющихся АЗРФ (рис.2).

Позиционирование на мировой политической арене арктических территорий как исключительной экономической зоны Российской Федерации [6] требует развития региональной транспортной сети, в том числе грузовых и пассажирских авиаперевозок [13,14,15].

В августе 2014 года Президент Российской Федерации Владимир Путин заявил: «Россия должна больше внимания уделить укреплению позиций в Арктике, поскольку этот регион представляет сосредоточение интересов страны во многих сферах. Арктика является важнейшим и очень перспективным регионом России, а помимо сырья, он ещё и исключительно удобен для развития транспортной инфраструктуры».

В утверждённой 20 февраля 2013 года Президентом РФ «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» [13], отмечается дефицит самолетов и технологических возможностей по изучению, освоению и использованию арктических пространств и ресурсов, недостаточная готовность к переходу на инновационный путь развития

Арктической зоны Российской Федерации (п.4). В связи с этим важно отметить, что создание новых российских самолетов Ил-112 для эксплуатации в Арктике находится под контролем Военно-промышленной комиссии РФ [12].

В целях модернизации и развития инфраструктуры арктической транспортной системы, обеспечивающей сохранение Северного морского пути, как единой национальной транспортной магистрали РФ согласно п.12 [13] предусматривается:

- совершенствование транспортной инфраструктуры в регионах освоения арктического континентального шельфа в целях диверсификации основных маршрутов поставки российских углеводородов на мировые рынки;
- формирование современных транспортно-логистических узлов обеспечения магистральных и международных перевозок на базе аэропортов федерального значения и региональных аэропортов малой интенсивности полётов;
- создание и развитие системы комплексной безопасности арктического судоходства, управления транспортными потоками в районах интенсивного движения судов, включая навигационно-гидрографическое, гидрометеорологическое, ледокольное и иные виды обеспечения, создание комплексных аварийно-спасательных центров;
- развитие эффективной системы авиационного обслуживания арктических районов, включая реконструкцию и модернизацию аэропортовой сети вдоль трассы СМП;
- развитие малой авиации с целью удовлетворения потребностей в воздушных перевозках и обеспечения их доступности в Арктической зоне Российской Федерации.

Развитие присутствия РФ в Арктике оправдано ресурсами, логистикой и стратегическими возможностями, которые открывает для экономики АЗРФ. Таким образом, разрабатываемая система обслуживания инфраструктуры СМП и арктических архипелагов (Шпицберген, Земля Франца-Иосифа, Северная Земля, Новосибирские острова) требует, в свою очередь, решения ряда стратегических задач, связанных с труднодоступностью регионов АЗРФ [4], а также обусловленных изменением ИКО.

Наблюдаемое в настоящее время изменения климата арктических архипелагов и ледовых условий на трассе СМП происходит в результате ускоренного глобального потепления и изменения климата Арктики, что существенным образом сказывается на виде и характере транспортной операции (рис.3).

Климат в Арктике и компоненты природной среды архипелагов чутко реагируют на климатические изменения различных временных масштабов. Наиболее ярким индикатором прошлых и текущих изменений является температурный режим приземного слоя воздуха, циркуляция атмосферы и состояние ледяного покрова. Это обусловило изменение требований к транспортным операциям в Арктике, что, в свою очередь, приводит к изменению облика транспортной авиации [4], представленной в таблице 1.

Использование ледовой авиаразведки и технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) [4,5] позволило составить детальные ледовые карты дрейфа морского льда в Арктике. Данные технологии позволяют наглядно изучить динамику образования ледяного покрова, позволяют выработать проектные рекомендации для перспективной авиационной техники, предназначенной для эксплуатации в Арктике [4,11], с учётом ИКО, изменяющейся толщины и площади ледяного покрова.

Толщина льда и площадь ледяного покрова являются основными инфраструктурными ограничениями (рис.4) самолетов арктического базирования (САБ) [4], так как остальные требования к полётам при экстремальных (отрицательных) температурах, (например требования, по обледенению или навигации) могут быть

удовлетворены за счет применения дополнительного авиационного и радионавигационного оборудования.



Рисунок 3 – Эксплуатация самолетов в Арктической зоне Российской Федерации

Толщина льда и площадь ледяного покрова являются динамически изменяемыми величинами, и анализ изменения ледовой обстановки в Арктике с 1950 года позволяет сделать прогноз об уменьшении или практически полном таянии ледовой шапки российского сектора Арктики к 2090 году.

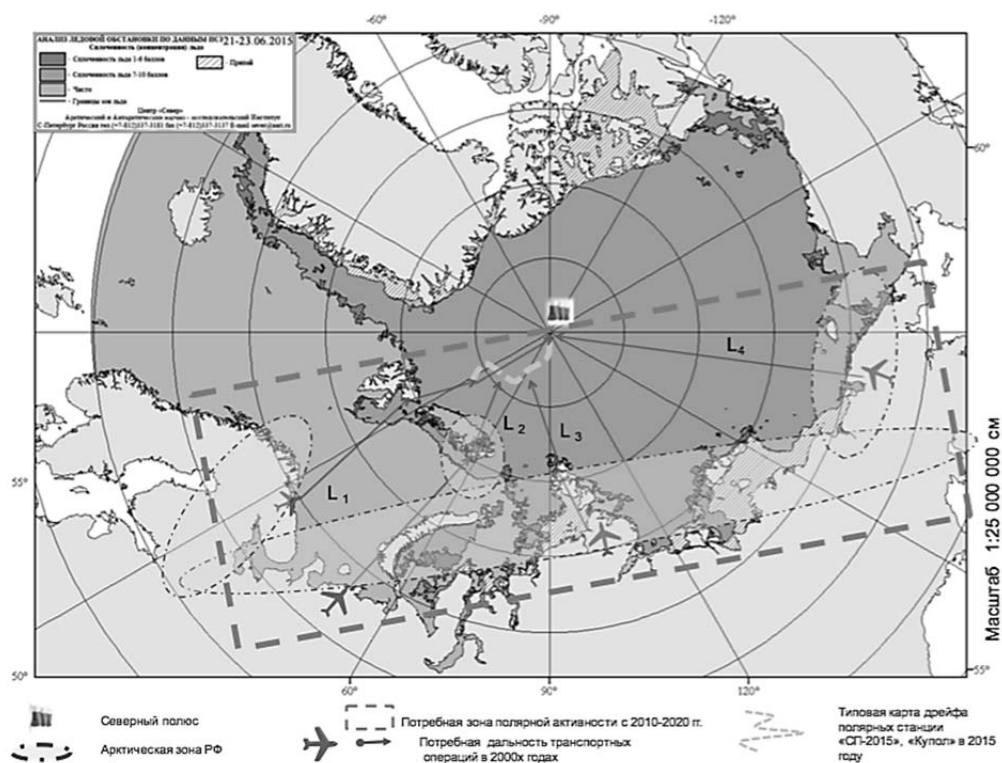


Рисунок 4 – Арктическая зона на территории России
(Источник: Центр «Север» ААНИИ) (Россия)

Таблица 1 – Типы транспортных операций в Арктике

Тип операции	Тип ВС	Полезная нагрузка, т	Потребная дальность транспортной операции, км	Профиль полета
✕✕✕✕ Ледовая разведка до 1990г. г	АН-14Б	720т	650т	
	Ил-14Б	4000т	1250т	
	АН-26БР/Б	5500т	3200т	
	АН-32Б	2800т	3200т	
✕✕✕✕ Первоначальная высадка дрейфующей станции «Северный полюс» до 1968г.	АН-14Б	720т	650т	
	Ил-14Б [на лыжах]Б	4000т	1250т	
	АН-14Б	720т	650т	
	Ил-14Б	4000т	1250т	
✕✕✕✕ Обеспечение и логистика дрейфующей станции «Северный полюс»	АН-26БР/Б	5500т	3200т	
	АН-32Б	2800т	3200т	
	АН-74Б	10000т	3200т	
	Ил-14Б	720т	650т	
✕✕✕✕ Снятие дрейфующей станции «Северный полюс» до 1968г. г	Ил-14Б	4000т	1250т	
	АН-74Б	4150т	4400т	
	АН-74Б	10000т	1650т	
	Ми-8*Б	Борудов не ледовой разведки	1100т 3200т 4400т 1650т -т	
✕✕✕✕ Сопровождение грузовых караванов вдоль СМП	АН-26БР/Б	5500т	3200т	
	АН-32Б	2800т	3200т	
	АН-74Б	4150т	4400т	
	Ми-8*Б	Борудов не ледовой разведки	1100т 3200т 4400т 1650т -т	
✕✕✕✕ В период 1968-2003 гг. ААН И ИЛ-не-органов вывал дрейфующие станции «Северный полюс»	АН-74Б	5000т	1100т	
	Ил-76МДБ	10000т	5000т	
	АН-74Б	4150т	4400т	
	Ил-76МДБ	40000т	4500т	
✕✕✕✕ Первоначальная высадка дрейфующей станции «Северный полюс» с 2003г. г	АН-74Б	4150т	4400т	
	Ил-76МДБ	10000т	1650т	
	АН-74Б	4150т	4400т	
	Ил-76МДБ	40000т	4500т	
✕✕✕✕ Обеспечение и логистика дрейфующей станции «Северный полюс» с 2003г. *г	Ми-8*Б	-т	-т	
	АН-74Б	4150т	4400т	
	Ил-76МДБ	10000т	1650т	
	АН-74Б	4150т	4400т	
✕✕✕✕ Снятие дрейфующей станции «Северный полюс» с 2003г. г	АН-74Б	10000т	1650т	
	Ил-76МДБ	40000т	4500т	
	АН-74Б	4150т	4400т	
	Ил-76МДБ	40000т	4500т	

* – Ми-8, Морские суда – указаны для справки, не учитываются в таблице.

✕✕✕✕ – Лётно-технические характеристики воздушного судна не удовлетворяют потребной дальности арктической транспортной операции.
 ✕✕✕✕ – Лётно-технические характеристики воздушного судна удовлетворяют потребной дальности арктической транспортной операции.
 ✕✕✕✕ – Лётно-технические характеристики воздушного судна соответствуют потребной дальности арктической транспортной операции.

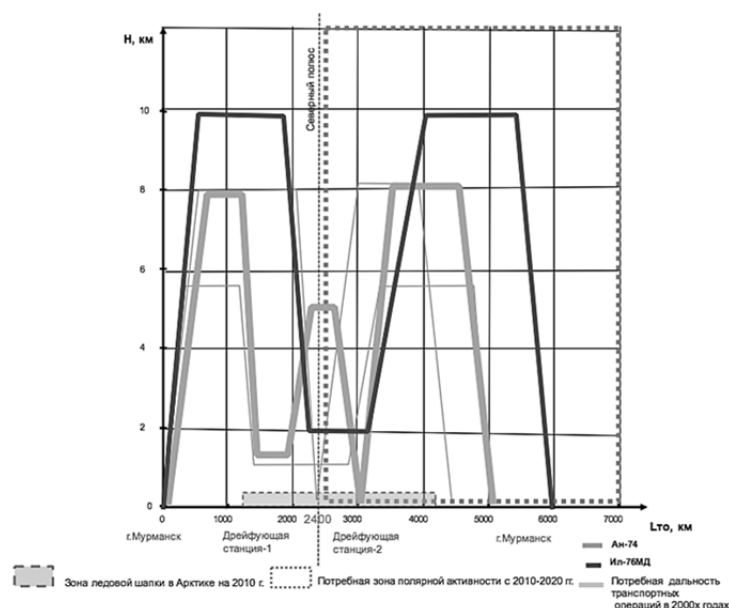


Рисунок 5 – Профили полета при выполнении современных транспортных операций в Арктике

Эти процессы связаны с тем, что вдоль СМП (северо-западный проход) морские и океанические течения приводят к дрейфу льда от Баренцева моря до Берингова пролива, в то время как в районе северо-западного прохода у берегов Гренландии, Канады и США льды образуют статичные ледовые поля или дрейфуют внутри ограниченной замкнутой зоны. Разность климатических зон является предпосылкой для появления «ледовых островов» (айсбергов) [10].

Опыт и наработки Арктического и Антарктического НИИ легли в основу научно-методического обеспечения, на основании которого, было разработано Руководство по производству ледовой авиаразведки [10]. Тенденция сокращения толщины льда и площади ледяного покрова приводит к необходимости изменения требований полярной эксплуатации, обозначенных в разделе 9.1.1 Руководства по производству ледовой авиаразведки [10].

СРЕДНЕМЕСЯЧНАЯ ПЛОЩАДЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МОРСКОГО ЛЬДА В АРКТИКЕ
(Измерения Октябре, в период 1979 – 2014 гг.)

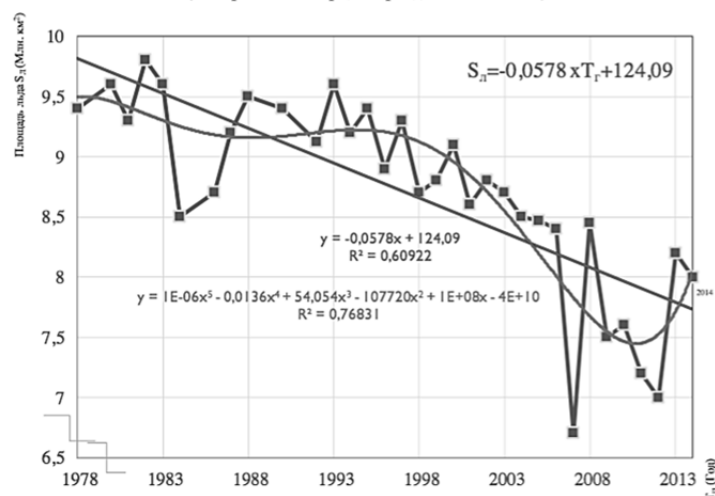


Рисунок 4 – Среднемесечная площадь распространения морского льда в Арктике
(Источник: Национальный центр анализа снежной и ледовой информации (NSIDC), (США))

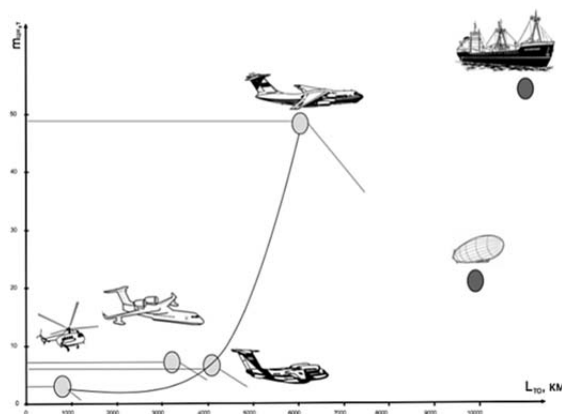


Рисунок 5 – Сравнительная характеристика различных видов транспорта, применяемых в АЗРФ для доставки грузов

Эксплуатация различных видов транспортных средств в Арктике (рис.5) зависит от инфраструктурно-климатических ограничений, требований по дальности перевозки и габаритно-массовых характеристик.

Создание новых самолетов, предназначенных для освоения арктического региона в условиях ИКО, на основании проведенных исследований требует решения ряда научно-технических задач:

- удовлетворение требованиям и экономичности;
- учёт ИКО в местах предполагаемого базирования [10] самолета в регионах АЗРФ;
- удовлетворение требованиям организации перевозок пассажиров и груза в экстремальных погодных условиях;
- осуществление укороченного взлёта и посадки с неподготовленных взлётно-посадочных полос [7,8];
- обеспечение ремонтпригодности в полевых условиях Арктики.

Многообразие задач [1-4,6], стоящих перед проектными организациями при создании САБ, приводит к необходимости разработки научно-методического обеспечения, отвечающего современным условиям полярной эксплуатации и арктической инфраструктуры.

В связи с эксплуатацией в сложных метеорологических условиях к авиационной технике предъявляются повышенные требования по дублированию и надёжности в области навигации, радиосвязи, систем управления, аварийного спасения.

Анализ известных проектно-конструкторских решений показал, что для создания успешного образца САБ необходимо решение задачи ФОС на основе выбора рациональных вариантов внутренней компоновки самолёта с точки зрения размещения полезной нагрузки и топлива [4].

Расположение резервных запасов топлива и массы целевой нагрузки влияет на систему управления и приводит к значительному изменению моментно-инерционного облика как в течение полёта, так и при выполнении цикла транспортных задач.

Это подтверждает актуальность задачи разработки научно-методического обеспечения для проведения комплексных исследований по выявлению рациональных конструктивно-компоновочных решений на базе математического моделирования с использованием ЭВМ и средств машинной графики.

Предпосылкой для решения этой задачи является опыт разработки региональных самолетов и самолетов специального назначения, а также научно-методическая база.

Опыт научно-исследовательских и проектных работ и эксплуатации самолетов в полярных условиях создает научную базу и подтверждает актуальность решения задач формирования моментно-инерционного облика самолета с учетом удовлетворения «жестким» ИКО Арктики.

Существующие самолеты, сконструированные и произведённые в период 1950-1980 годов, уже не могут эффективно выполнять арктические транспортные операции.

Научно-методическое обеспечение, разработанное в период 1950-1970 годов устарело, изменились граничные условия эксплуатации в регионе и геополитическая обстановка. Развитие авиационной техники (Ил-14, Ан-12 и Ан-74) в 1950-1980 годах происходило с учётом требований универсальности среднесрочной эксплуатации в Арктике.

Сегодня, в 2016 году воспользоваться научным заделом КБ «Антонова» (Украина) не представляется возможным. Работы по модернизации специального полярного самолета Ан-74Т в ГП «Антонова» остановлены, ввиду политической обстановки на Украине с 2013 года по настоящее время, производство и эксплуатация данных самолетов не представляется возможным.

В названных выше работах представлена «прямая» задача проектирования, в которой влияние ИКО и моментно-инерционных ограничений рассматривается как проверочное ограничение результатов формирования облика самолета. Это обстоятельство приводит к большому числу итераций, а при отсутствии времени и средств на поиск рациональных схемно-параметрических решений – к выбору нерационального, но по формальным признакам удовлетворительного облика самолета.

Современный опыт научно-исследовательских и проектных работ и эксплуатации самолетов в Арктике создаёт научную базу и подтверждает актуальность решения задач формирования моментно-инерционного облика самолета с учётом удовлетворения «жестких» инфраструктурно-климатических ограничений полярной эксплуатации.

Можно сделать вывод о том, что при формировании облика САБ необходимо уделять внимание тензору трансформации инфраструктурно-климатических ограничений и условиям эксплуатации, так как именно они являются определяющими при формировании облика самолета.

Таким образом, в данной работе разработано научно-методическое обеспечение, включающее методики, программы моментно-инерционного анализа и алгоритмы структурно-параметрического анализа самолетов арктического базирования с учетом выбора рациональной моментно-инерционной компоновки, что позволяет обеспечить выполнение требований технического задания к самолетам арктического базирования и вносит существенный вклад в решение важной народно-хозяйственной задачи по освоению полярных регионов Российской Федерации, и повышению качества, сокращения стоимости и сроков проектирования перспективных самолетов арктического базирования и способствует ускорению научно-технического прогресса.

Работа выполнена при государственной поддержке грантов Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – докторов наук (МД-6177.2016.8) и стипендии Президента Российской Федерации для молодых ученых и аспирантов, осуществляющих перспективные научные исследования и разработки по приоритетным направлениям модернизации российской экономики (СП-1895.2015.1).

Литература:

1. Авиационные правила. Часть 25. – Лётно-исследовательский институт им. М.М. Громова, 1994.
2. Авиационные правил ИКАО. Часть 34 «Охрана окружающей среды». – Лётно-исследовательский институт им. М.М.Громова, 1994.
3. Долгов О.С., Куприков М.Ю., Куприков Н.М. Особенности выявления моментно-инерционного облика перспективных самолетов на ранних этапах проектирования // Вестник Московского авиационного института.- М.: Изд-во. МАИ. 2010. № 2 т. 17.
4. Куприков Н.М. «Учет требований эксплуатации в Арктике на облик летательного аппарата как основа повышения конкурентоспособности на мировом рынке»//Вестник Академии Военных Наук. М.: АВН 2012. №3. С.120-123.
5. Куприков Н.М., Журавский Д.М., Малыгин Д.В., Иванов Б.В., Павлов А.К., Рипецкий А.В., Салахов И.Р. «Перспективные космические аппаратно-программные комплексы для повышения конкурентоспособности крупных инфраструктурных проектов в Арктическом регионе и на Дальнем Востоке»// Казань: Вестник «КНИТУ-КАИ им. А.Н. Туполева», 2014. №3.
6. Кукушкина А.В. Экологическая безопасность, разоружение и военная деятельность государств: Международно-правовые аспекты / Предисл. И.Б.Лянгера. – М.: Изд-во. ЛКИ, 2008.
7. Концепция развития аэродромной (аэропортовой) сети Российской Федерации на период до 2020 года. Режим доступа: <http://strategy-center.ru/page.php?vrub=inf&vparid=675&vid=937&lang=rus>, свободный.
8. Кубышкин Н.В., Скутин А.А., Наумов А.К. Оценка морфометрических характеристик айсбергов Баренцева моря по натурным данным для моделирования их дрейфа. Режим доступа: <http://www.aari.nw.ru/main.php?lg=0> , свободный.
9. Конвенция о международной гражданской авиации ИКАО. Часть 2. Том 2. Приложение 16.
10. Руководство по производству ледовой авиаразведки. – Л.: Гидрометеиздат, 1981.
11. Румянцев А.Л., Клейн А.Э. Использование беспилотных авиационных комплексов в работах ААНИИ. Российские полярные исследования 2014. №1 (15) 2014г. – Спб.: ААНИИ, 2014. – С.32-35. Режим доступа: <http://www.aari.nw.ru/misc/publicat/sources/RPR-15.pdf> , свободный.
12. РИА Новости: Арктические транспортные самолеты создадут в России через 2-3 года. Режим доступа: http://m.ria.ru/defense_safety/20150414/1058485135.html, свободный.
13. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года. Утверждена Президентом РФ В. Путиным 20.02.2013г. – М.: Правительство РФ, 2013 – 18 с.
14. Зайков К.С. Арктическая конкуренция Морских транспортных узлов: Столкновение бизнес-интересов или игра на выбывание?//Арктика и Север. 2015. №19. URL: <http://elibrary.ru/download/87597482.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
15. Кудряшова Е.В., Зайков К.С., Бызова Н.М. Экспедиционная деятельность Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова // Арктика: Экология и Экономика. 2015, №2 (18). – с. 47-50.

Максимова Т.А.
*Северный (Арктический) федеральный университет
имени М. В. Ломоносова,
г. Архангельск
Студент, IV курс
Научный руководитель – к.г.н., Л.Н. Драчкова*

Результаты мониторинга историко-культурных объектов м. Белый Нос

Все возрастающее внимание к Российской Арктике влечет за собой, прежде всего, усиление интереса к ее культурному и природному наследию как внутри государства, так и на международном уровне.

В ходе экспедиции «Арктический плавучий университет – 2016» в рамках модуля «Культурные ландшафты Арктики и Субарктики» проводилось мониторинг и дальнейшее изучение историко-культурных объектов Арктики на следующих территориях: м. Белый Нос, о. Вайгач (рудники и губа Долгая), мыс Желания (Новая Земля), Русская Гавань (Новая Земля), о. Богатый.

Цель полевых исследований на м. Белый Нос: мониторинг историко-культурных объектов.

Под культурным ландшафтом понимается природно-культурный территориальный комплекс, сформировавшийся в результате эволюционного взаимодействия природы и человека, его социокультурной и хозяйственной деятельности и состоящий из характерных сочетаний природных и культурных компонентов, находящихся в устойчивой взаимосвязи и взаимообусловленности [1,2,3,4,5, с. 127].

Для оценки состояния объектов историко-культурного наследия была использована методика П.В. Боярского [6].

М. Белый Нос находится на севере Ненецкого автономного округа (Югорский полуостров), омывается водами пролива Югорский Шар. Координаты 69°36'с.ш. и 60°13'в.д. Рельеф местности в данном районе холмистый. Климат субарктический. Растительность типичная тундровая: мхи, лишайники, мелкие кустарники. Полевые работы проводились 11 июня 2016 года.

Историческая справка: остров Вайгач и прилегающая часть Югорского полуострова входили в состав Вайгачской экспедиции ОГПУ-НКВД 1929-1935 гг. с центром в посёлке Варнек [7, с.170-180] в частности, на Югорском полуострове, согласно архивным документам, велось строительство дороги Белый Нос – Хабарово, а в лагере на мысе Белый Нос (т.н. ЮрЛаг) располагалось строительство № 300 ГУЛЖДС (лагерное железнодорожное строительство), окончательно ликвидированное в сентябре 1944 г.

Комплекс объектов исторического и культурного наследия представлен строениями метеорологической станции и, большей частью, значительно разрушенными объектами ЮрЛага. Ко всем объектам имеется свободный доступ.

Метеорологическая станция. Полярная гидрометеорологическая станция 2 разряда Белый Нос находится на берегу Баренцева моря у входа в пролив Югорский Шар.

Полярная станция находится в рабочем состоянии. К ней относятся несколько зданий: котельная, электростанция, несколько складских помещений и жилой дом, а также новый жилой модуль, поставленный в 2014 году. Станция организована

в поселке Хабарово 10 ноября 1940 года в 10 км к северу от нынешнего местоположения. Она дважды переносилась: 7 мая 1941 года и 9 мая 1957 года, с тех пор местоположение не менялось [8]. Метеорологическая площадка станции расположена на ровном участке тундры, характерном для окружающей местности.

Пилорама. Координаты историко-культурного объекта — 69°36'10.1"с.ш. и 60°12'32.1"в.д. Объект представляет собой деревянное сооружение со сторонами 4,15 м и 6,05 м (Рис.1). В передней части располагается диск пилы диаметром 70 см со значительной коррозией металлических частей. По наличию диска можно сделать вывод, что данное сооружение являлось пилорамой. Высота здания около 4 м. На крыше располагается приспособление, похожее на ветряк. Вместе с ним высота здания 11 м. Вход сильно повреждён, частично разрушен, дверь отсутствует, внутри пола нет: ямы, наваленный щебень, ящики с инструментами (ржавые винты и гайки), металлические цилиндры, ящики. Стены значительно повреждены, выбиты доски. Растительность вокруг мохово-лишайниковая с наличием кустарников ивы-стелющейся. Вокруг пилорамы достаточно много металлолома (ржавые тракторы, бочки).



Рисунок 1 – Пилорама. Общий вид.

Осушительное сооружение с трубами. Координаты объекта — 69°36'10.1" с.ш. 60°12'52"в.д. Находится на юго-запад в 100 м от пилорамы. Кирпичное сооружение, длина которого 5,20 м ширина 4,10 м, высота 2,85 м. Внутри строения располагается два отсека с системами труб. Каменная кладка значительно повреждена. Восточная часть строения частично уничтожена или разобрана. Стена с западной стороны отсутствует. Растительность вокруг мохово-лишайниковая. Объект в значительной степени разрушен, металлические конструкции подвержены коррозии. (Рис. 2).



Рисунок 2 – Осушительное сооружение с трубами

Оборонительные укрепления (4 штуки) Координаты объекта — 69°36'34"с.ш. 60°12'56"в.д. Находятся на небольшом возвышении западнее (в 400 м) от полярной метеорологической станции м. Белый Нос. Объекты сохранились фрагментарно. Длина наиболее сохранившегося укрепления (вероятно, там был штаб) 5,10 м, ширина 3,6 м. Высотой от 1,5 м до 2 м (Рис. 3). Там можно различить дверь и два стула. Между укреплениями имеются переходы. Растительность вокруг мохово-лишайниковая с наличием кустарников ивы-стелющейся. В весенний период затапливаются талыми водами, осенью — осадками, зимой находятся под снегом, склоны значительно разрушены. Часть фрагментов покрыто мхами и лишайниками. Степень разрушения — высокая.



Рисунок 3 – Оборонительные укрепления. Штаб

Погреб. Координаты объекта — 69°36'33" с. ш. 60°12'51" в. д. На север от укреплений, ближе к берегу, находится длинное сооружение: длина 17,2 м, ширина 5 м. Скорее всего, это был погреб-холодильник (ледник) с припасами. Сохранились (четко просматриваются) 2 входа с разных сторон, фрагментарно сохранились стены, каменная кладка. Пространство внутри заполнено талой водой (Рис.4).



Рисунок 4 – Погреб. Панорама

Барак. Координаты объекта — 69°36'37" с. ш. 60°13'31" в. д. Сооружение в 150 м на юго-запад от оборонительных укреплений. Представляет собой в прошлом деревянное (видно по остаткам досок) здание, состоящее из двух частей. Вторая часть (западнее) совсем не сохранила деревянные стены (Рис. 5). Её можно отличить как яму, заполненную водой. Первая часть (восточная (Рис.6)) в длину 18,75 м, в ширину 9,7, часть вторая (возможно, не жилая в прошлом, а использовавшаяся под склад) в длину 18,9, в ширину 9,6 м. Между частями имеется небольшой переход, сохранивший часть деревянной стены и дверь. Растительность вокруг мохово-лишайниковая.



Рисунок 5 – Барак с западной стороны



Рисунок 6 – Восточная часть барака

Кухня с печкой. Координаты объекта — $69^{\circ}36'39''$ с.ш. $60^{\circ}13'19''$ в.д. Объект находится севернее барака в 200 м (ближе к берегу моря). Представляет собой разрушенное деревянное строение (Рис. 7), виднеются остатки от больших окон и кирпичной печи (поэтому предполагаем, что это кухня). Сооружение в длину 10 м, в ширину 6 м. Растительность вокруг мохово-лишайниковая. Объект разрушен, металлические конструкции повреждены коррозией, печная кладка разрушена и сохранилась лишь частично.



Рисунок 7 – Кухня. Общий вид.

Хозяйственная постройка — хлев (2 штуки). Координаты объекта — $69^{\circ}36'40''$ с.ш. $60^{\circ}13'15''$ в.д. Чуть севернее кухни располагаются две однотипные постройки длиной соответственно 33 и 26 м и шириной 5 и 6 м. Скорее всего, здесь держали скот. В значительной степени сохранился деревянный фундамент, высотой около 1 м. Внутри постройки — фрагменты бочек и металлические прутья (Рис. 8). Растительность также мохово-лишайниковая.



Рисунок 8 – Хозяйственные постройки

Укрепление в скальном грунте. Координаты объекта — $69^{\circ}36'37''$ с.ш. $60^{\circ}12'51''$ в.д. На высшей точке осматриваемого пространства обнаружено небольшое укрепление, (предположительно, командный пункт). Стороны соответственно равны 10 м и 11,5 м. Сооружение имеет два входа, соединённые небольшим коридором, который, возможно был ещё одним помещением в здании (Рис. 9). Растительность мохово-лишайниковая.



Рисунок 9 – Укрепление (на вершине)

Камнеломни. Координаты объекта — $69^{\circ}36'42''$ с.ш. $60^{\circ}12'34''$ в.д. Место нахождения — на берегу м. Белый Нос. Представляют собой груды породы. Там во времена ГУЛАГа работали заключённые. Предположения, что здесь производилось добыча свинцово-цинковых руд, архивными документами не подтверждается. Возможно, порода использовалась для местных нужд – строительство объектов и предполагалось ее использования в строительстве железной дороги. (Рис. 10).



Рисунок 10 – Камнеломни

Таким образом, на примере культурных объектов на м. Белый Нос мы видим, что в Арктической зоне благодаря удалённости, труднодоступности и особым природно-климатическим условиям объекты историко-культурного наследия хоть и сохранились, но в значительной степени разрушены, ряд из них сохранился фрагментарно и продолжает разрушаться. Антропогенное воздействие на объекты минимизировано, тем не менее, велико влияние природных факторов: ветровая эрозия, деятельность текучих вод, заболоченность территории, мерзлотные процессы. Сохранение объектов, поддержание их текущего состояния не производится, что может в ближайшем будущем привести к их полной утрате.

Кроме того, из-за слабой изученности территории существует вероятность полной утраты объектов советского наследия, которые на сегодняшний день не выявлены и не изучены. При этом историко-культурное наследие в Арктике практически не включено в сферу государственной политики, лишь единицы поставлены на государственный учёт и находятся под охраной. Поэтому данные объекты в Арктической зоне необходимо фиксировать и изучать, а также проводить дальнейший мониторинг и, по возможности, сохранять.

Литература:

1. Кудряшова Е.В., Зайков К.С., Бызова Н.М. Экспедиционная деятельность Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова // Арктика: Экология и Экономика. 2015, №2 (18). – с. 47-50.
2. Зайков К.С., Тамицкий А.М. Межнациональные отношения в Российской Арктике: состояние и перспективы//Аналитический вестник Совета Федерации Федерального Собрания РФ. 2016 №5. URL: <http://narfu.ru/university/library/books/2449.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
3. Goldin V. I., Zaikov K. S., Tamitskiy A. M. The Role of the XVIII Century Maps and the Population of the Higher North of Russia and Norway in the Construction of the Borders of the Internal Sovereignty. Bylye gody. Rossijskij istoricheskij zhurnal, 2015. Vol. 38. No. 4. URL: http://bg.sutr.ru/journals_n/1449044031.pdf (Accessed: 12.07.2016);
4. Котлова Е.С. Лавирование среди Айсбергов: Модели этнической политики Норвегии. //Арктика и Север. 2015 №21. URL: <http://elibrary.ru/download/81289956.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)

5. Ливинская О.А. Оценка аттрактивности культурно-исторического наследия как компонента культурных ландшафтов Псковской области // Псковский регионологический журнал. 2013. № 16. С.127-131
6. Боярский П.В. Выявление и описание объектов культурного наследия в Арктике (Краткие методические указания для сотрудников Морской арктической комплексной экспедиции (МАКЭ) Института Наследия и САФУ).
7. Система исправительно-трудовых лагерей в СССР. 1923-1960. Справочник. – М., 1998, с. 179-180
8. Бызова Н.М. Историко-археологические исследования. Пространственно-временные закономерности природопользования на арктических островах и побережье Баренцева и Карского морей // Комплексная научно-образовательная экспедиция «Арктический плавучий университет – 2013» Архангельск, 2013. С. 1040-1085.

Новитасари М.

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова,
г. Архангельск*

Студент, III курс

*Научный руководитель – к.г.н., С.К. Костовска
marianovsaragi@hotmail.com*

Изменение климата под воздействием антропогенной и природной нагрузки в губе Долгая, остров Вайгач

В Арктике изменения климата проявляются быстрее, чем в другой части Земли. Скорость повышения среднегодовой температуры в Арктике почти в два раза больше, чем в других районах планеты.[1,2,3,9] Блестящие лед и снег отражают большую долю солнечной энергии. По мере того как Арктика теряет снег и лед, голые скалы и вода поглощают все больше и больше энергии Солнца, что делает его теплее. Это называется эффектом альбедо. Мерзлота начинает протаявать, дикие животные и коренные народы в арктических и субарктических зонах начинают адаптироваться к изменению климата.

В данной работе сформулированы антропогенные причины изменения климата. В качестве объекта исследования была выбрана губа Долгая, остров Вайгач. В 2016 году Северным (Арктическим) федеральным университетом была организована экспедиция «Арктический плавучий университет», в рамках которой целью нашего исследования стала оценка последствий изменения климата, антропогенной и природной нагрузки в губе Долгая. Из антропогенных факторов учитывались традиционная охота и рыболовство, проектировочные работы по добыче нефти на шельфе Печорского моря.

Вайгач расположен на границе между Баренцевым и Карским морями. От материка он отделен проливом Югорский Шар, а от архипелага Новая Земля – проливом Карские Ворота. Площадь острова – 3 383 кв. км. Он вытянут с северо-запада на юго-восток. Длина составляет около 100 км, ширина – не более 40–45 км. Растительность побережья губы Долгая представлена бореальными и тундровыми видами. Наиболее распространены мхи и лишайники, произрастают также и сосудистые растения, большинство из них представлены низкорослыми или стелющимися формами. Распространены карликовая береза и однолетние травы. Довольно часто на острове встречаются песцы и северные олени, изредка — белые медведи. На побережье имеются колонии тюленей, моржей и морских зайцев. Территория острова входит в состав заказника «Вайгач». Традиционно ненцы в губе Долгая не селились. Он был священным местом, куда приезжали для проведения обрядов.[4]

В ходе наблюдений была выявлена экологическая нагрузка, связанная с деятельностью человека – скопление бытовых отходов (стекло, бумага, металл, пластик и электронные утилиты). Единственное решение, чтобы решить эту проблему, переработать мусор. Если металлический мусор на поверхности земли в течение длительного периода времени. Это могло бы появление химического раствора. Это может повредить почвенную систему.

Нефтяная труба может исходить от морской нефтяной платформы и трубка может привести к разливу нефти. Следы транспортных средств являются одними из самых очередных свидетельств нарушения природной среды человеком. Катерпиллер меняет геоморфологические рельефы в этой экосистеме и нужно довольно длительное



Рисунок 1 – Бытовые отходы в заброшенном доме



Рисунок 2 – Нефтяная труба в губе долгой



Рисунок – 3 Печати от снегохода

время для восстановления. Эти следы меняют геоморфологические характеристики территории. Местность будет восстанавливаться в течение долгого времени.

В ходе полевых исследований мы наблюдали явления изменения природной среды, причины которых можно условно разделить на естественные и антропогенные. Природные причины являются таким пример как изменение отражательной способности поверхности губы долгой и изменение светимости солнца.

Диаграмма 1 иллюстрирует три научно-исследовательских объекта для наблюдения атмосферных явлений. Радиация – излучение энергии в виде электромагнитных волн или движущихся субатомных частиц, особенно частиц высоких энергий, которые вызывают ионизацию. Какова взаимосвязь между высотой и температурой? Температура на уровне моря, при стандартных условиях, принимается

равной 15°C . С увеличением высоты температура падает. Скорость снижения температуры составляет $6,5$ градусов Цельсия для каждого 1 км изменения высоты.

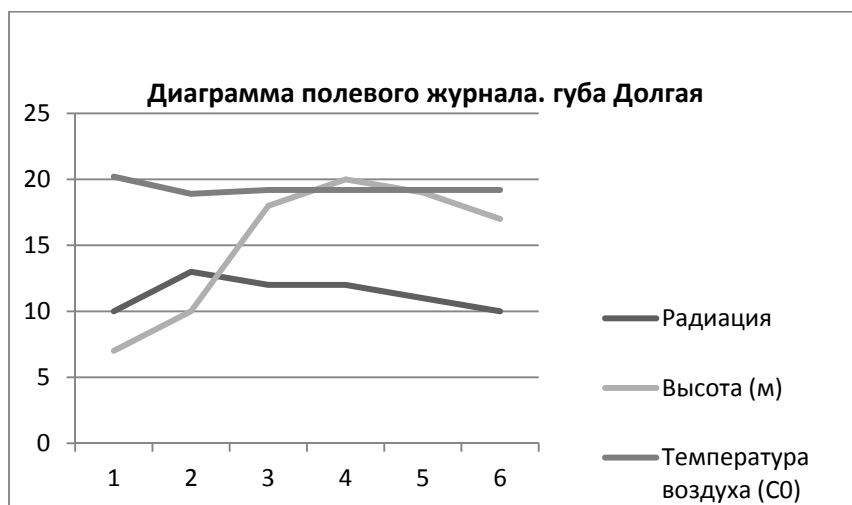


Диаграмма 1 – Отношение радиации к высоте и температуре в губе Долгой

Если бы не было никакого солнечного света и никакого движения воздуха в вертикальной плоскости, холодный воздух оседал бы на поверхности. Воздух движется вертикально в атмосфере (вверх или вниз) по адиабатическому градиенту, который составляет 10°C за км для сухого воздуха и меньше для насыщенного воздуха (изменяется в зависимости от температуры – в среднем около $6-7^{\circ}\text{C}$ в км). Таким образом, вертикальные движения воздуха действуют на нагревания нижних слоев атмосферы и охлаждение верхних.



Рисунок 4 – Растрескивание в губе Долгая

Здесь вы можете увидеть, как почва свернута по краям потока. Носмотрим на рисунок ниже – влияние таяния вечной мерзлоты очевидна. С таянием мерзлоты почва теряет свою стабильность и происходят обвалы.

Термокарст – процесс неравномерного проседания почв и подстилающих горных пород вследствие протаивания подземного льда. В результате образуются воронки, провалы, аласы, золь, внешне напоминающие карстовые формы рельефа. [6].

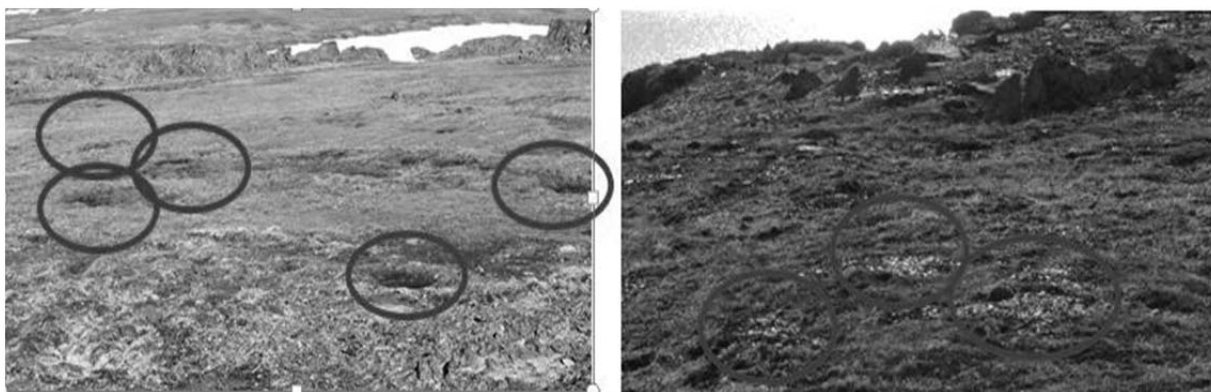


Рисунок 5 – Проявление термокарста (слева) и образование медальонов (справа) в губе Долгая

Несортированные полосы редки и почти не выражены в рельефе, сортированные, разнообразны, различно задернованы, в рельефе дифференцированы за счет различий гранулометрического состава [7].



Рисунок 6 – Несортированные полосы

Анализ всего этого материала позволяет сделать вывод, что при оценке реакции криолитозоны на современные изменения климата недостаточно учитывается специфика теплообмена толщи многолетнемерзлых пород (ММП) с окружающей средой. Все внешние, в том числе и климатические, воздействия на мерзлые толщи осуществляются не непосредственно, как это происходит на поверхности ледников, а через систему покровов (растительный, почвенный, грунт деятельного слоя), то есть через ландшафт и его компоненты. Все это хорошо известно, но сложность состоит в том, что свойства перечисленных покровов и интенсивность их влияния меняется в зависимости от сезона года.

Литература:

1. Кудряшова Е.В., Зайков К.С., Бызова Н.М. Экспедиционная деятельность Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова // Арктика: Экология и Экономика. 2015, №2 (18). – с. 47-50.

2. Зайков К.С. Арктическая конкуренция Морских транспортных узлов: Столкновение бизнес-интересов или игра на выбывание?//Арктика и Север. 2015. №19. URL: <http://elibrary.ru/download/87597482.pdf> (дата обращения: 12.07.2016).
3. Васильев Л.Ю., Зайков К.С., Драчкова Л.Н. «Постигая Русскую Арктику». Об итогах международной комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический плавучий университет – 2015» // Труды Архангельского центра Русского Географического Общества. Сб. научных статей. Архангельск: Изд-во: Солти, 2015. – с. 3-8.
4. Бызова Н.М. Вайгач // Поморская энциклопедия: в 5 т. / гл. редактор Н.П. Лаверов. // Т. II: Природа Архангельского Севера / гл. редактор Н.М. Бызова. Архангельск, 2007. С. 93.
5. Лавриненко И.А. Индикация изменений климата арктических островов современными методами изучения картирования растительности. Отчет по гранту № WWF602/RU011101D-09/GLM. М., 2009.
6. Гаранкина Е.В. Эволюция криогенного микрорельефа низкогорий Субарктики / Криосфера земли. 2013., XVII, No 3, Новосибирск, изд-во «Гео». с. 3.
7. Вайгач. Остров арктических богов // Острова и архипелаги Российской Арктики / под ред. П.В. Боярского. М., 2011.
8. Семёнов С.М. Методы оценки последствий изменений климата для физических и биологических систем. М., 2012.

Сазонов А.А.
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва
Аспирант II года обучения
Никольский Н.В.
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва
Магистр II курса
Андреева Ю.И.
Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова
Магистр II курса
Кукушкин В.М., Куликов М.Е.
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва
Студенты IV курса
Колодкин П.А., Максимова Т.А., Шульгина Е.А.
Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова
Студенты IV курса
Соломатов А.С.
ФГБУ «Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды»
Океанолог I категории
Научный руководитель – к.г.н., доцент Н.Е. Рязанова
natamgimo@gmail.com

Гидролого-гидрохимические исследования во время рейса Арктического плавучего университета 2016 г.

Отсутствие регулярных наблюдений на водных объектах суши Арктического региона, недостаточность их изученность делает данные, полученные в ходе рейса Арктического плавучего университета 2016 г. особенно интересными и ценными.

Целью гидрологических измерений являлось выявление основных закономерностей между гидрологическими параметрами в системе «река-море», а также изучение режима малых водотоков арктического бассейна.

В задачи гидрологического блока исследований входило:

- 1) Измерение расходов воды в устьях рек и ручьев, изучение пространственного распределения стока наносов водных объектов суши;
- 2) Изучение внутрисуточной динамики гидрологических характеристик водных объектов суши;
- 3) Отбор проб воды из водотоков и водоемов, а также отбор проб снега, для проведения дальнейшего химического анализа.

Обследование водных объектов суши проводилось в районе полярной станции «Белый нос», на побережье губы Долгой, находящейся в северной оконечности острова Вайгач, в районе бухты Воронина, расположенной на Северном острове Новой Земли, а также в районе села Зимняя Золотица.

Изучение внутрисуточных колебаний гидрологических характеристик

На водотоке близ полярной станции «Белый нос», расположенной на берегу Баренцева моря у входа в пролив Югорский Шар, был организован временный гидрологический пост с целью изучения внутрисуточных изменений таких характеристик, как температура, уровень воды, электропроводность [1,2]. Измерения проводились с помощью кондуктометра YSI Pro 1030, данный прибор отличается высокой точностью, все измеренные величины были приведены к 25°C, это было

сделано для того, чтобы сравнение величин электропроводности, полученных при разной температуре, было корректным. Наблюдения проводились с интервалом в 15 минут, всего было выполнено 16 измерений и на их основании были построены графики изменения гидрологических характеристик.

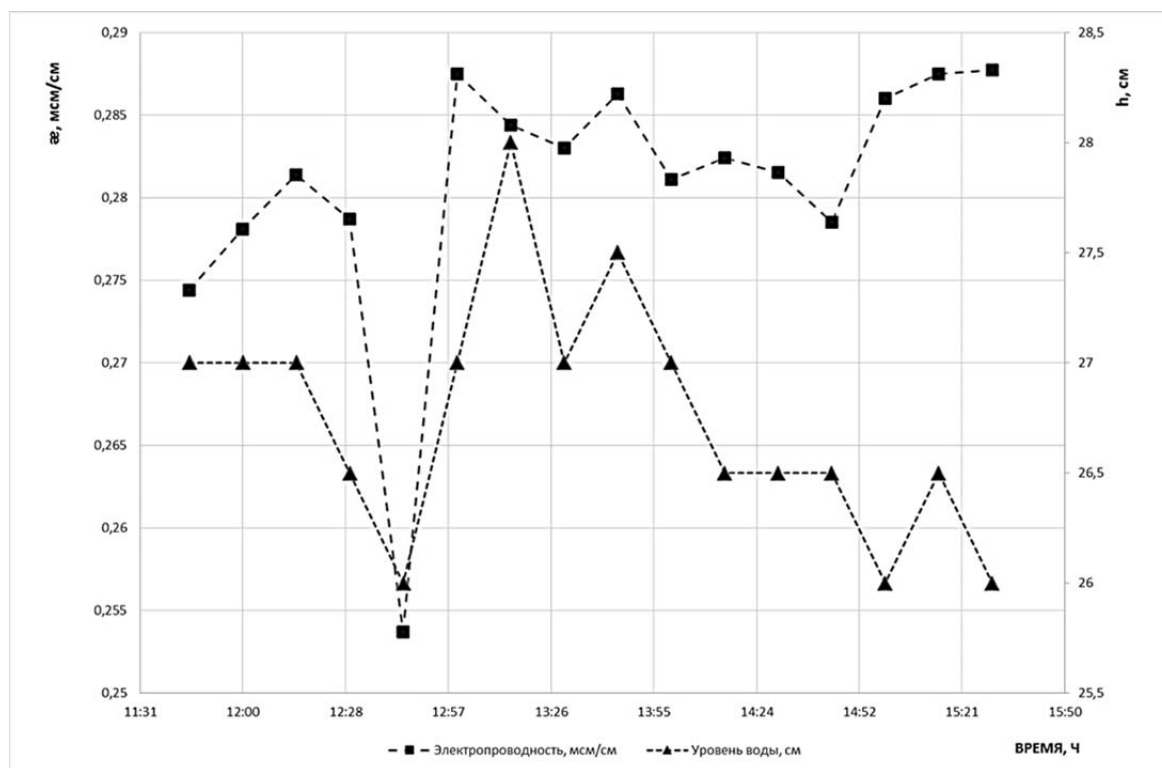


Рисунок 1 – Электропроводность и уровень воды в водотоке близ полярной станции «Белый нос»

Все колебания, наблюдаемые на данном графике, связаны с величиной речного стока и морского волнения, которое в свою очередь связано с силой ветра.

Так, например, в 12:45 по московскому времени наблюдается значительное падение уровня воды и электропроводности, это вероятнее всего связано с возникшим затишьем, соответственно приход маломинерализованной талой воды возрастает.

На электропроводность, а, следовательно, на минерализацию в данном районе влияют следующие факторы:

1. Расход воды, а, следовательно, и уровень воды в данном регионе зависит от таяния снежников, так как основным источником питания является именно снег. Интенсивность таяния снега зависит от количества прихода солнечной радиации. В условиях полярного дня в летний период количество прихода солнечной радиации меняется слабо, поэтому интенсивность таяния снега также будет слабо меняться.

2. Изучаемые нами водные объекты, водоемы и водотоки, находятся в зоне влияния моря. Это означает, что водный режим рек и ручьев будет сильно зависеть как от фазы прилива или отлива, так и от ветрового волнения. Во время прилива морская волна будет проникать в устье реки, это вызовет гидравлический подпор воды, что в свою очередь приведет к росту уровня, также проникновение соленой морской воды приведет к росту минерализации.

В среднем минерализация составляет 281 мкСм/см, хотя разброс значений небольшой от 254 до 288 мкСм/см. Показатель измеренной электропроводности

является достаточно высоким для водотоков данной территории. В переводе на значение минерализации, среднее значение будет составлять около 250 мг/л. Это связано с тем, что наблюдения проводились в устьевом створе, то есть талая вода из снежника по мере уменьшения расстояния до устья ручья насыщалась и растворяла минеральные вещества. Кроме того, проникновение морской воды так же повышало минерализацию.

Измерение расходов воды. При измерении расходов воды на реках, распространенных в Арктическом регионе и отличающихся в основном небольшими размерами, было принято использовать метод ионного паводка [1] (рис. 2). Данный метод основан на введении в водоток веществ-трассеров, в данном случае поваренной соли NaCl. В основе метода лежит принцип смешения (принцип Ле-Шателье). По мере добегания до измерительного створа воды с растворенным индикатором значения на приборе начинают отклоняться от фонового, постепенно достигая максимума, и затем возвращаются к исходной величине, когда весь индикатор выводится. По площади полученной кривой концентрации и рассчитывается искомый расход воды. Данный метод был использован на водотоках близ полярной станции «Белый нос», в районе бухты Воронина, расположенной на Северном острове Новой Земли. Расход воды составил 1,82 м³/с и 0,72 м³/с соответственно.

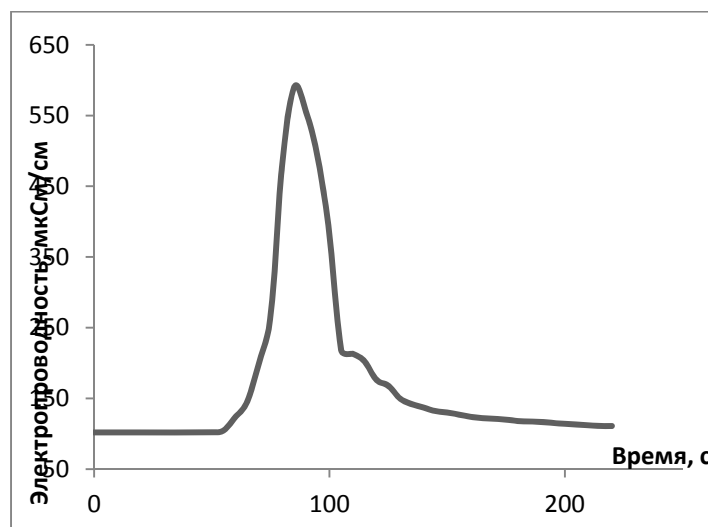


Рисунок 2 – Изменение электропроводности воды во время ионного паводка в ручье (Русская Гавань)

Выявление пространственного распределения температуры и минерализации на примере побережья губы Долгой, находящейся в северной оконечности острова Вайгач.

Третьим направлением гидрометеорологического блока было изучение пространственного распределения температуры и минерализации воды. В районе губы Долгой, находящейся в северной оконечности острова Вайгач, 13 июня была совершена высадка, в ходе которой были проведены измерения на разном удалении от моря в 7 контрольных точках: в 5 озерах и в 1 ручье (рис. 3).

На основании проведенных измерений можно сделать следующие выводы:

1. Главным фактором, влияющим на величину минерализации, является положение водного объекта относительно моря и относительно снежника. Особенно сильно влияние моря на озера, расположенные в прибрежной полосе, так как при сильном волнении морская вода может проникать в озера.

2. Косвенным фактором, влияющим на величину минерализации, является орографический фактор.

Наибольшее значение минерализации было зафиксировано в точке 5, оно составило 153,6 мкСм/см. Это можно объяснить тем, что озеро, где проводилось измерение, находится на наибольшем расстоянии от снежников.

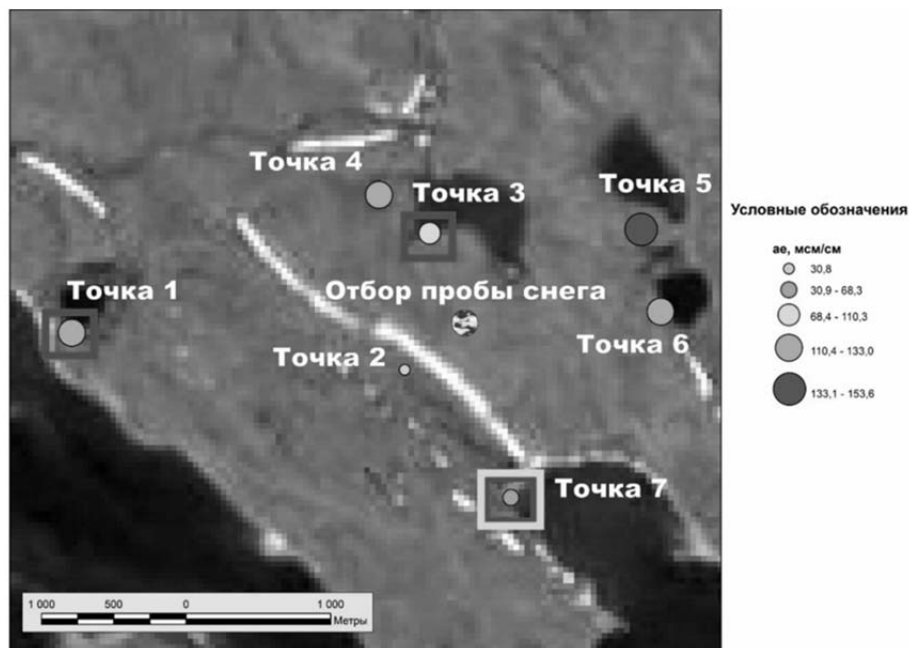


Рисунок 3 – Карта пространственного распределения минерализации воды в районе губы Долгой о-ва Вайгач

Температуру воды в районе исследования определяют два фактора:

1. Особенности рельефа.
2. Наличие снежников, что в свою очередь является следствием орографического фактора, а именно экспозиции.

Минимальная температура воды была зафиксирована в точке 2, в ручье, вытекающем из-под снежника. Она составляет 9,6°C, но в месте впадения в залив она составляет 15,2°C. Максимальная температура была измерена в точке 4, и она составляет 18,5°C. Это объясняется тем, что в озере, расположенном в заболоченной низине, наблюдались наименьшие глубины.

Литература:

1. Кудряшова Е.В., Зайков К.С., Бызова Н.М. Экспедиционная деятельность Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова // Арктика: Экология и Экономика. 2015, №2 (18). – с. 47-50.
2. Васильев Л.Ю., Зайков К.С., Драчкова Л.Н. «Постигая Русскую Арктику». Об итогах международной комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический плавучий университет – 2015» // Труды Архангельского центра Русского Географического Общества. Сб. научных статей. Архангельск: Изд-во: Солти, 2015. – с. 3-8
3. Повалишников Е. С., Фролова Н. Л., Ефимова Л. Е. Гидрологическая практика. Географический ф-т МГУ М., 2011. 135 с.

Сазонов А.А.

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва

Аспирант II года обучения

Никольский Н.В.

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва

Магистр И курса

Кукушкин В.М., Куликов М.Е.

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва

Студенты IV курса

Колодкин П.А.,

Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова

Студент IV курса

Соломатов А.С.

ФГБУ «Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу

окружающей среды»

Океанолог I категории

Научный руководитель – к.г.н., доцент Рязанова Н.Е.

natamgimo@gmail.com

Результаты океанологических работ в рамках экспедиции «Арктический плавучий университет – 2016»

В рамках гидрометеорологического научного блока изучались основные океанологические параметры морской воды – соленость и температура, которые определяют плотность и, как следствие, динамику вод. Их распределение в исследуемых заливах показывает степень перемешивания вод внутри акваторий и объясняется водообменом с внешними водными объектами, такими как река или открытое море. Дальнейшая визуализация и анализ результатов позволят найти объяснение конкретного распределения в реальных водных объектах. Более продолжительные наблюдения могут дать представление о динамике водных масс, течений.

За время экспедиции было выполнено 4 поперечных, 3 продольных разреза и 1 пространственная съемка в бухтах, соответствующих стоянкам судна. (см. Рис.1)

Схема района исследования

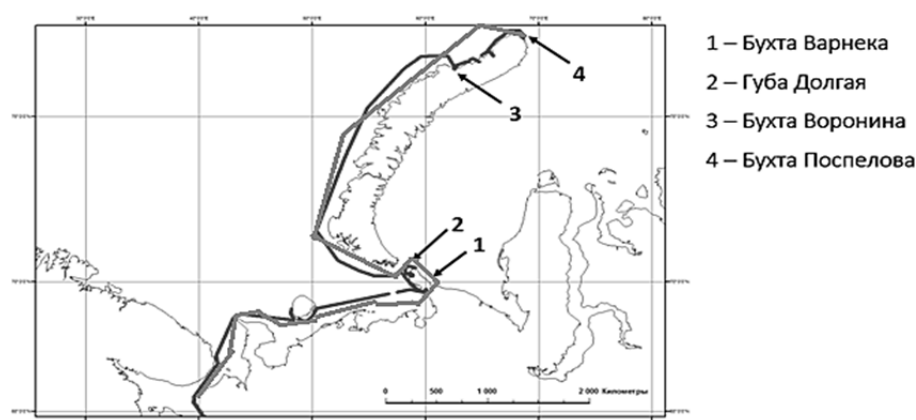


Рисунок 1 – Стоянки судна, где проводились океанологические измерения в бухтах

Измерения проводились с борта моторной лодки «Малый Фрегат» (см. Рис.3) с помощью CTD-зонда SBE Seabird 19 plus. (см. Рис.2) Перед использованием прибор проходил заводскую калибровку, определение температуры производится сверхточно – до тысячной доли градуса.



Рисунок 2 – TD-зонд SBE Seabird 19 plus Рисунок 3 – Моторная лодка «Малый Фрегат», с которой производились измерения

По полученным данным были построены графики вертикального распределения океанологических параметров, т.е. температуры и солёности (см. Рис.5,6) на примере бухты Варнек (см. Рис.4), а также картосхема распределения поверхностной температуры для одной из бухт с наибольшим количеством измерений. (см. Рис.7)[1,2]

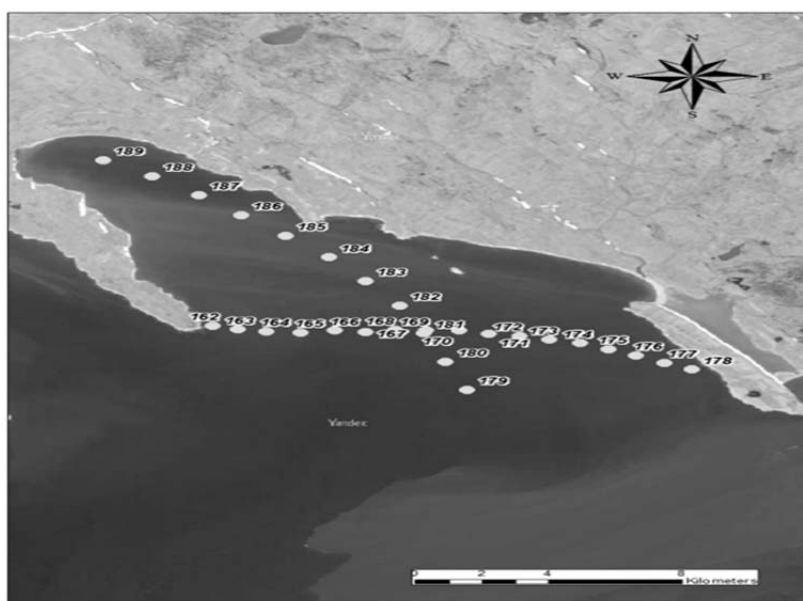


Рисунок 4 – Расположение точек океанологических работ в бухте Варнека

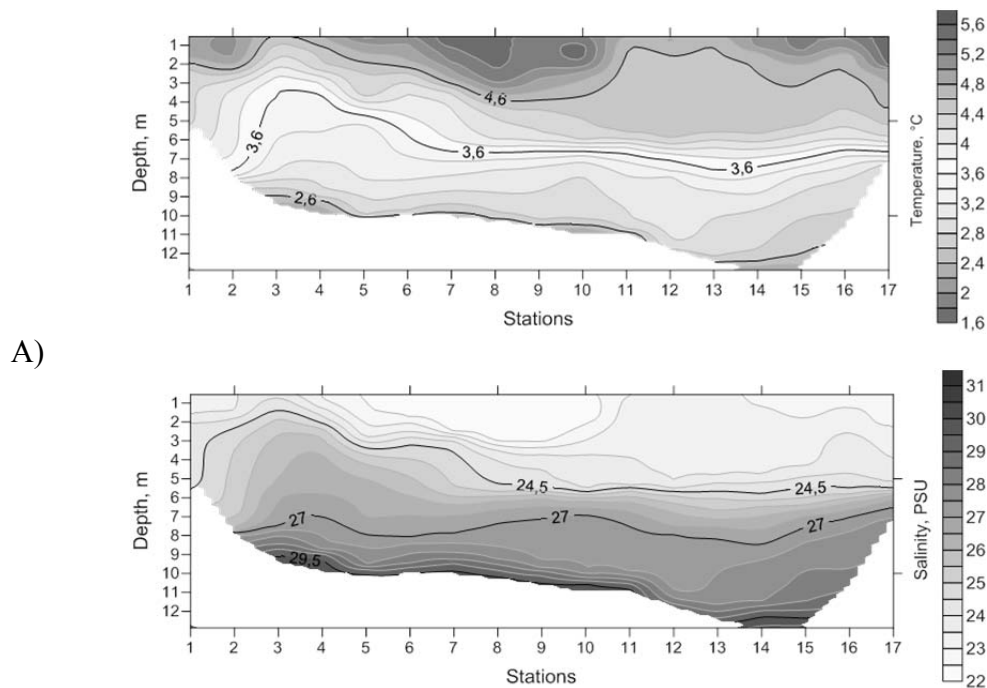


Рисунок 5 – Разрезы по температуре (А) и солёности (Б) на поперечном разрезе бухты Варнека

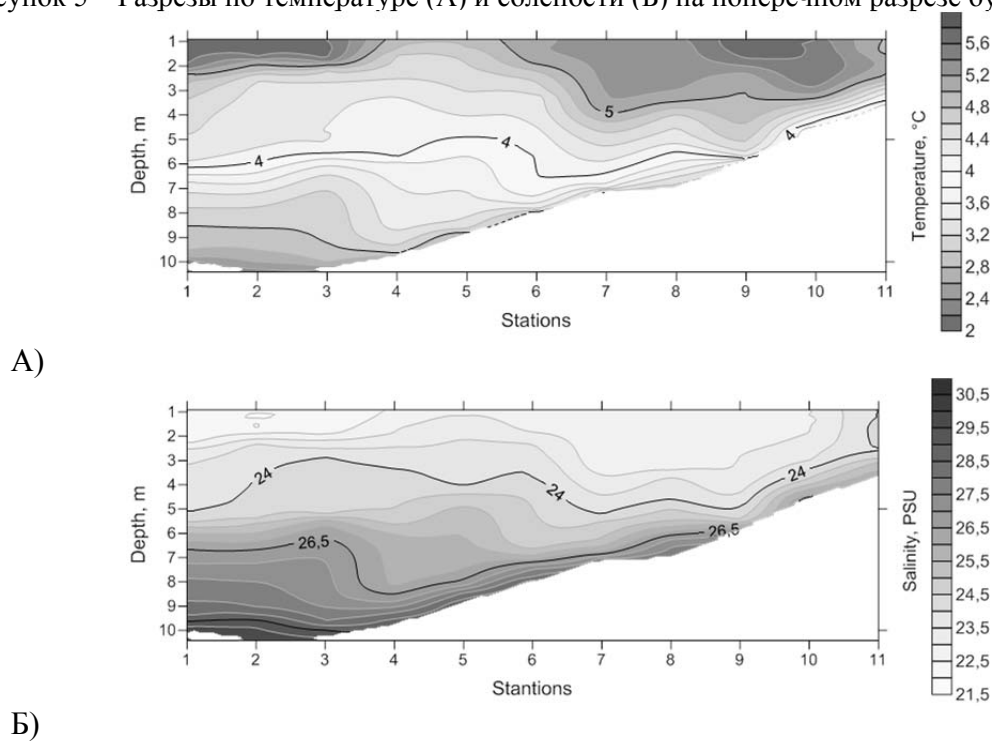


Рисунок 6 – Разрезы по температуре (А) и солёности (Б) на продольном разрезе бухты Варнека

Значения солёности на продольном разрезе бухты изменяются в пределах от 21.98 до 30.05 PSU. Как и на поперечном профиле стратификация выражена достаточно резко. Разница температур между максимальными значениями у поверхности до 5.78 °C и относительно холодными водами в придонном слое до 2.17°C составляет 3.61 °C. На мелководье прогрев идет практически до дна.

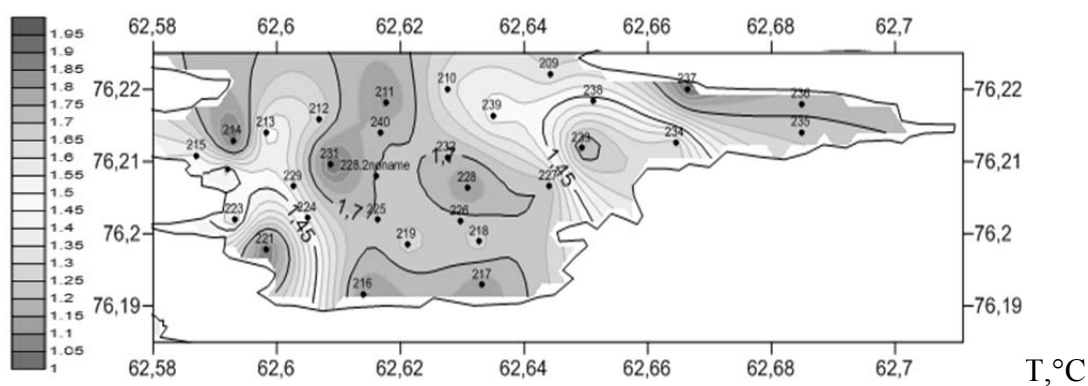


Рисунок 7 – Картосхема распределения поверхностной температуры (бухта Воронина) с расположением точек промеров

На представленной выше картосхеме заметно выражены два источника холодных воды. Эти точки можно приурочить к впадающим в бухту водотокам. Для остальной части залива характерен равномерный прогрев приповерхностного слоя. Колебания температуры на данном горизонте составляют 0,6 °C. Для выходной части данной бухты также было совершено 6 промеров CTD-зондом. Из термохалинной структуры поперечного профиля видно, что воды на входе в залив сильно перемешаны, так как значения солёности практически не изменяются с глубиной.

Ниже представлен (рис. 8) иной тип распределения температуры и солёности, характерный для северной части Баренцева моря летом (бухта Поспелова возле крайней северной точки Новой Земли)

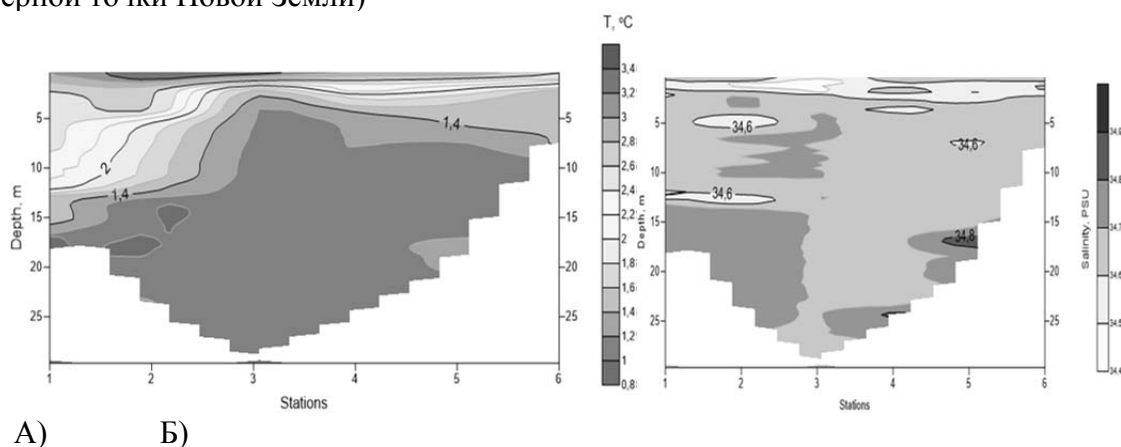


Рисунок 8 – Разрезы по температуре (А) и солёности (Б) между мысами, ограничивающими бухту

Значения солёности на этом профиле лежат между значениями 34.33 и 34.88 PSU, таким образом разница составляет 0.55 PSU. Стратификация отсутствует – воды открытой морю бухты достаточно хорошо перемешаны.

На разрезе между мысами минимальные и максимальные значения температуры 0.98°C и 3.39°C, разница составляет 2.41°C. Слой скачка температуры лежит преимущественно у поверхности (глубины 1-2 метра). Температурная стратификация объясняется прогревом поверхности от солнца.

Общим выводом характера распределения TS-структуры в исследуемых заливах будет вывод о неоднородности плотностной стратификации вод в этих водных объектах. Так в бухте Варнека и губе Долгой с их малой шириной и относительно

узкими проливами, соединяющими их с открытым морем, наблюдается резкая стратификация вод с различием до 9 епс (единиц практической солености). Пример такого распределения представлен на Рис. 5,6. Такие различия можно объяснить распреснением поверхностного слоя водотоками (реки и ручьи) и заходом холодных соленых вод со стороны открытого моря в придонный слой заливов. В бухтах Воронина и Пospelова, напротив, воды перемешаны и не наблюдаются градиенты солености. Такое распределение изогалин характерно для бухт открытого типа, к которым они и относятся. (визуализация такого распределения солености см. на Рис.8.) Распределение температуры вод зависело от стока рек, таяния льдов и глубин водных объектов. Так в глубоких бухтах прогрев был лишь верхний слой в несколько метров, тогда как в мелких и закрытых бухтах прогрев вод мог доходить до дна.

Литература:

1. Кудряшова Е.В., Зайков К.С., Бызова Н.М. Экспедиционная деятельность Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова // Арктика: Экология и Экономика. 2015, №2 (18). – с. 47-50.
2. Васильев Л.Ю., Зайков К.С., Драчкова Л.Н. «Постигая Русскую Арктику». Об итогах международной комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический плавучий университет – 2015» // Труды Архангельского центра Русского Географического Общества. Сб. научных статей. Архангельск: Изд-во: Солти, 2015. – с. 3-8
3. Косарев Б. С., Залогин Б.С. Моря. М. «Мысль». 1999.
4. Отчет океанологического блока Арктического Плавучего Университета за 2013 г. Архангельск издательство САФУ. 2013.
5. Проект «Моря СССР» Том I Баренцево море Выпуск 1 Гидрометеорологические условия. Л. Гидрометеиздат. 1990.
6. Лоция Баренцева моря часть I. Издательство министерства обороны союза ССР. 1991.

Титова М.В.

*Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова,
г. Архангельск*

Магистрант, II курс

*Научный руководитель – к. г. н., старший научный сотрудник Института
географии РАН, С. К. Костовска
masyanya_9@mail.ru*

Адаптивность северных народов

Невозможно представить Россию без Арктики. Тем более, в начале XXI века, когда Арктика из разряда резервных территорий перешла в разряд мировой кладовой природных ресурсов, помимо всего прочего, являясь выгодной транспортной коммуникацией из Европы в Азию (Северный морской путь) [1,2]. Освоение арктического региона – это одна из приоритетных задач России, как в экономической и военной, так и в культурных сферах [3,4,5,6].

В июне 2016 года состоялась восьмая экспедиция «Арктического плавучего университета», в рамках которой проводились комплексные научно-исследовательские работы по изучению Арктики, в частности, архипелага Новая Земля. Один из образовательных модулей экспедиции «Адаптивность и риски в условиях современного изменения климата Арктики» (руководитель: Костовска С. К.) занимался оценкой рисков нарушений природной среды и трансформации социально-экологического пространства в условиях меняющегося климата. Одной из поставленных задач было исследование влияния климатических изменений и антропогенных воздействий на природную среду и коренное население Арктики.

В частности, было проанализировано социально-экологическое пространство для выявления способности коренных народов Севера адаптировать свой образ жизни в соответствии с современными климатическими изменениями. В ходе экспедиции полевые работы проводились в следующих точках: метеостанция Белый Нос, посёлок Варнек, залив Русская Гавань, мыс Желания – территории, где когда-то было или до сих пор есть местное население (рис. 1).

The route of our expedition – places of field investigation

- Beliy Nos
- Varnek
- Russkaya gavan bay
- Mys Zhelania

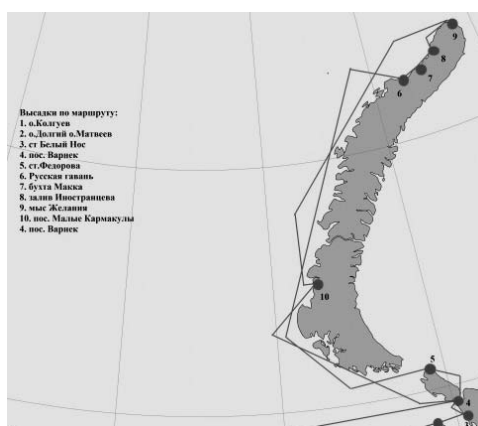


Рисунок 1 – Маршрут экспедиции и места высадок

С того времени, когда люди впервые заселили северные территории, они смогли прекрасно адаптироваться к непростым условиям жизни и ограниченным ресурсам.

Ненцы, коренной малочисленный народ Севера, являются кочевниками, и каждые пол года, выпасая многочисленные олени стада, они перемещали свои становища с летних пастбищ (на севере, ближе к побережью Северного Ледовитого океана) на зимние (на юге, на границе тундры и леса) и наоборот. Кроме того, ненцы занимались охотой, зверобойным промыслом, рыболовством. В качестве транспорта они использовали лодки, а также оленей, либо собак, запряжённых в нарты (рис. 2).

Traditional transport

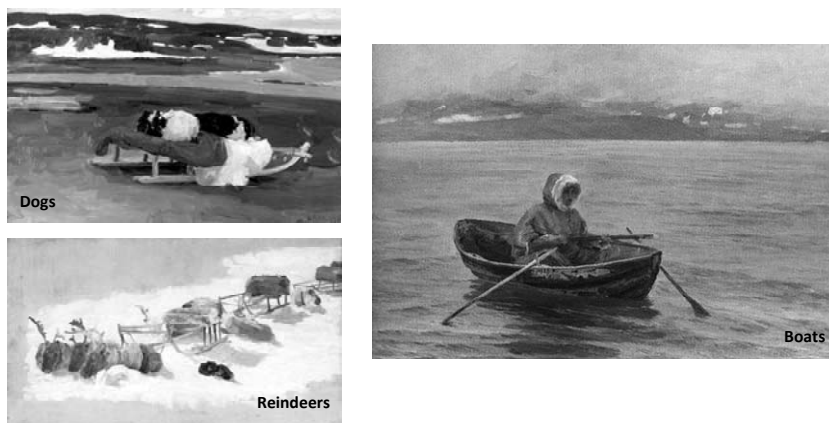


Рисунок 2 – Традиционные транспортные средства ненцев: собачьи и олени упряжки, лодки (в качестве иллюстраций использованы картины художника А. А. Борисова)

В ненецком посёлке Варнек проводились социально-экономические исследования, и, после анализа ответов респондентов, можно утверждать, что за многие десятилетия ситуация сильно изменилась. Сегодня самым популярным транспортным средством являются снегоходы (83 % опрошенных) и моторные лодки (33 %). Однако и по сей день ненцы используют традиционные средства передвижения – собачьи упряжки (39 %) (рис. 3).

Modern transport

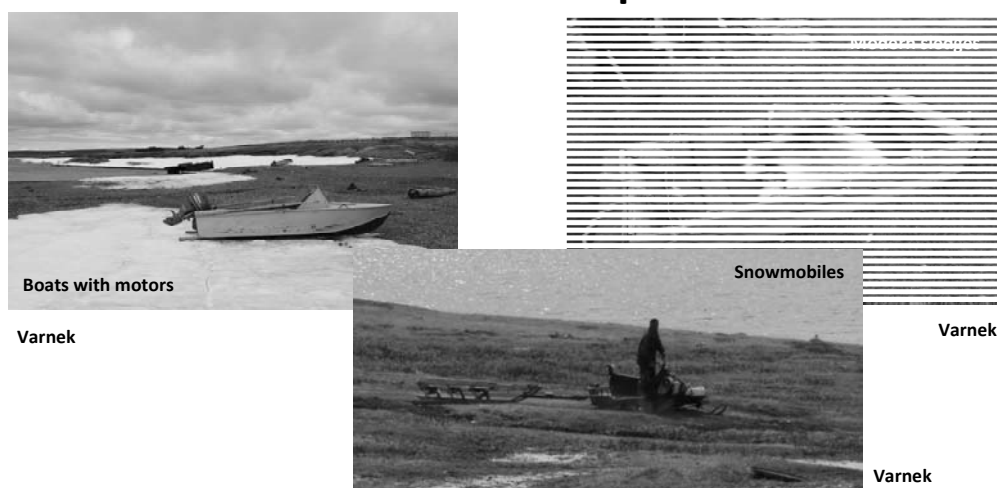


Рисунок 3 – Современные транспортные средства ненцев: моторные лодки и снегоходы

Вместо чумов ненцы живут в деревянных домах: одноэтажных, с двухскатной крышей, которая, как правило, покрыта шифером. Окна небольшого размера и чаще всего расположены на южной стене здания. Входные двери находятся на юге или востоке строений. Местным жителям приходится довольно часто ремонтировать свои дома: брёвна (особенно нижние венцы) быстро гниют. Главная проблема ремонта и строительства здесь заключается в том, что транспортировка строительных материалов, инструментов и оборудования обходится очень дорого (рис. 4, 5, 6).

Traditional dwellings



Рисунок 4 – Традиционные жилища ненцев: чумы, позднее – деревянные дома (в качестве иллюстраций использованы картины художника А. А. Борисова)

Modern houses



Рисунок 5 – Современные дома

Modern houses



Varnek



Varnek

Рисунок 6 – Современные дома (интерьер)

В течение столетий на северных территориях происходили климатические и экологические изменения, но северные народы (в данном случае – ненцы) всегда приспосабливались к ним. Сегодня ненцы пользуются современным транспортом и строят деревянные дома, как у русских, но, тем не менее, продолжают придерживаться традиционного образа жизни.

Литература:

1. Кудряшова Е.В., Зайков К.С., Бызова Н.М. Экспедиционная деятельность Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова // Арктика: Экология и Экономика. 2015, №2 (18). – с. 47-50.
2. Зайков К.С., Калинина М.Р., Тамицкий А.М., Сабуров А.А., Шепелев Е.А. Научно-образовательное пространство Арктики: Норвегия//Арктика и Север. 2016 №23. URL: <http://elibrary.ru/download/54185311.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
3. Зайков К.С., Тамицкий А.М. Межнациональные отношения в Российской Арктике: состояние и перспективы//Аналитический вестник Совета Федерации Федерального Собрания РФ. 2016 №5. URL: <http://narfu.ru/university/library/books/2449.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
4. Goldin V. I., Zaikov K. S., Tamitskiy A. M. The Role of the XVIII Century Maps and the Population of the Higher North of Russia and Norway in the Construction of the Borders of the Internal Sovereignty. Bylye gody. Rossijskij istoricheskij zhurnal, 2015. Vol. 38. No. 4. URL: http://bg.sutr.ru/journals_n/1449044031.pdf (Accessed: 12.07.2016);
5. Котлова Е.С. Лавирование среди Айсбергов: Модели этнической политики Норвегии. //Арктика и Север. 2015 №21. URL: <http://elibrary.ru/download/81289956.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
6. Хомич Л. В. Ненцы. Историко-этнографические очерки. – Москва-Ленинград: Наука, 1966. – 339 с.
7. Острова и архипелаги российской Арктики. Новая Земля. Под редакцией П. В. Боярского. – М.: Паулсен, 2009. – 410 с.
8. Острова и архипелаги российской Арктики. Остров Вайгач. Под редакцией П. В. Боярского. – М.: Паулсен, 2011. – 576 с.

Шульгина Е.А., Андреева Ю.И.
*Северный (Арктический) Федеральный Университет имени М.В.Ломоносова,
Высшая школа естественных наук и технологий, г. Архангельск
студентка 4 курса, магистрантка 2 курса
Научный руководитель: Драчкова Л.Н., доцент, к.г.н.
E-mail: djulija.andreeva@gmail.com
shulgina.zh.1995@mail.ru*

Культурные ландшафты о. Вайгач

Проблемы сохранения ценных природных и историко-культурных территориальных комплексов российского сектора Арктики остаются актуальными на протяжении многих лет[1]. Сохранение таких территорий становится альтернативой активным хозяйственным преобразованиям Арктических экосистем советского периода, которые далеко не всегда учитывали историко-культурные и экологические приоритеты[2]. Тем не менее, значительная часть историко-культурных объектов на территории и акватории Арктики принадлежат именно советскому периоду ее освоения[3,4,5].

С начала 1990-х годов в мире особое внимание начинает уделяться культурным ландшафтам как особому типу наследия, обеспечивающему взаимодействие, взаимопроникновение и взаимозависимость природных и культурных компонентов наследия. Культурный ландшафт понимается как результат совместной работы, совместного творчества человека и природы, произведение человека и природы [7].

В географическом смысле культурный ландшафт — не просто результат сотворчества человека и природы, но также целенаправленно и целесообразно формируемый природно-культурный территориальный комплекс, который обладает структурной, морфологической и функциональной целостностью и развивается в конкретных физико-географических и культурно-исторических условиях. Его компоненты образуют определённые характерные сочетания и находятся в определённой взаимосвязи и взаимообусловленности.

О.Вайгач расположен у северного побережья нашей страны между Карским и Баренцевым морями, структурно являясь продолжением северной оконечности Уральских гор. От материка и архипелага Новая Земля остров отделен двумя проливами – Югорский Шар и Карские Ворота соответственно. Территория острова невелика, его площадь составляет 3380 км². Западные берега имеют много заливов, восточные – менее изрезаны, нередко скалисты [8]. Поверхность острова представляет собой холмисто-грядовую равнину относительно невысокую, средняя высота составляет от 140 до 170 м. Территория острова окаймлена прибрежными низменностями высотой до 50 м. Многолетняя мерзлота имеет мощность до 400 м. Территория относится к зоне тундры, подзоне арктические тундры. Растительный покров разрежен, образован мхами, а на более сухих местах лишайниками. Здесь произрастают растения, приспособившиеся к суровым условиям климата и почв, например, такие как осока, лисохвост, пушица, полярная ива, камнеломка. Много пятнистых тундр. На возвышенных участках, которые сложены коренными породами, встречаются каменистые тундры. На юге острова Вайгач появляются северные тундры, для которых характерен сплошной растительный покров. Тундровая фауна беднее материковой. Здесь живут лемминги, песцы, редко встречаются дикий северный олень. Летом на болотах и озерах обилие птиц [6].

Уникальность культурных ландшафтов острова состоит в том, что это единственный в своем роде «священный остров» коренных народов Севера. Государственный природный заказник «Остров Вайгач» является удивительным местом на Европейском Севере, где сочетаются незабываемые ландшафты, флора и фауна Арктики с бесценным историко-культурным наследием. На территории заказника имеются стоянки каменного века, а также богатое наследие совместного освоения Арктики (рис.1.).

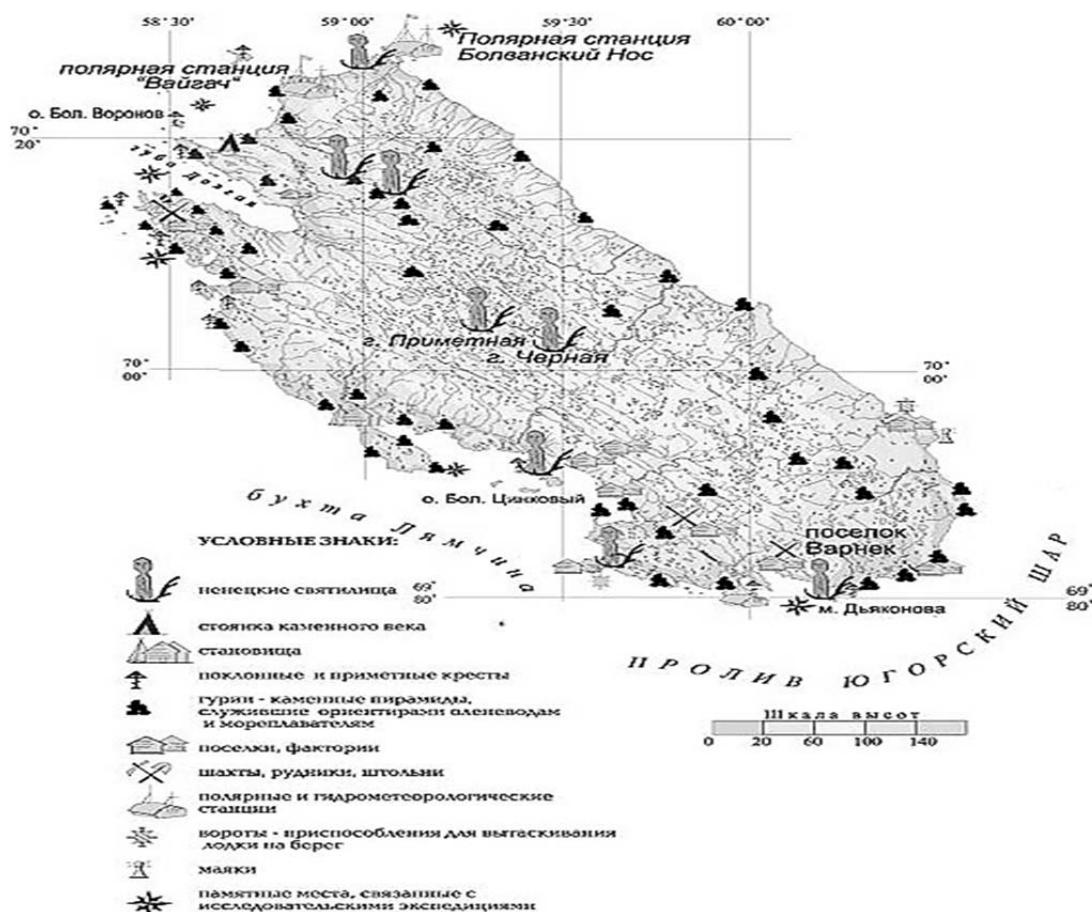


Рисунок 1 – Историко-культурные объекты о. Вайгач

С 2014 г. ведется мониторинг состояния объектов историко-культурного наследия в рамках экспедиции Арктического плавучего университета. Изучение историко-культурных объектов как компонентов культурного ландшафта о. Вайгач осуществлялась в рамках комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический плавучий университет» на НИС «Профессор Молчанов» в период с 7 по 27 июня 2016 г.

Особый интерес представляет территория рудника на мысе Раздельном. Мыс Раздельный расположен на южном побережье острова Вайгач, восточнее мыса Гребень, и замыкает с запада бухту Варнека. Географические координаты мыса: 69°41'с.ш. и 60°03' в.д. [9].

Первая шахта рудника была заложена Вайгачской экспедицией ОГПУ в 1931 г. Законсервирована в 1935 г. Объект исследован МАКЭ в 1986, 1987, 1989, 2007 гг. [7].



Рисунок 2 – Заключенные на руднике мыса Раздельный (1931-1932 гг.) [2]

Рудник предназначался для добычи и обогащения цинковой руды. Он занимает всю среднюю часть мыса Раздельного. В настоящее время рудник представляет собой огромный комплекс объектов различной степени сохранности, которые относятся как к производственной, так и бытовой деятельности.

В комплекс входят остатки административных, бытовых и хозяйственных сооружений; шахты, штольни; шахтные отвалы; производственные помещения обогатительной фабрики; подъездные пути и эстакады; остатки ЛЭП; скопления брошенной техники – вагонетки, вагонные сцепки, фрагменты производственных конструкций; мусорные свалки. Значительная часть территории рудника прорезана разведочными геологическими канавами [7].

Их четырех осмотренных штолен, доступный вход сохранился только в одной, в остальные штольни вход закрыт досками, бревнами или завален вследствие обрушения породы. Все штольни затоплены. (рис.2).



Рисунок 2 – Мыс Раздельный. Рудник. Вход в штольню

В настоящее время сохранились фундаменты нескольких строений, фрагменты административных зданий и складов. Основания сохранившихся фундаментов, как правило, покрыты мхом и грунтом, затоплены талой водой. Фрагменты из дерева и металла расположены в радиусе 10-20 м от строений. Наиболее пригодные материалы жители п. Варнек используют для личных целей, поэтому многих объектов и фрагментов, описанных экспедицией МАКЭ, найдено не было (рис.3).



Рисунок 3 – Мыс раздельный. Рудник. Строение

В целом, объект постепенно утрачивает свой первоначальный вид, степень разрушения значительна, нахождение на поверхности рудника также представляет опасность, поскольку имеются многочисленные провалы породы.

Губа Долгая находится на северо-западе о.Вайгач, которая лежит в субарктическом климатическом поясе. Географические координаты объекта исследования $70^{\circ}17'$ с.ш. и $58^{\circ}39'$ в.д. На территории губы Долгой (бухта Худая) в конце 20-х гг. XX в. согласно письму Президиума Архангельского Губисполкома в НКВД РСФСР от 19 апреля 1927 г., предполагалось открытие становища, в связи с тем нужно было снабдить население промысловыми средствами, построить две промысловые избушки, школы, жилые дома. В Первоначально основным назначением фактории была скупка пушнины у ненцев, промышлявших на Вайгаче, и снабжение их продовольственными и промышленными товарами. Позже фактория превратилась в центр организации охотничьих промыслов и рыбной ловли на острове. 28 октября 1929 г. на базе становища Долгого было создано промысловое товарищество ненцев «Вайгач». Здесь добывали песка, зайца, нерпу, моржа, белуху, медведя, омуль, голец, гагачий пух. Объект становище долгое исследовался МАКЭ в 1986,1987,1989 и 1997 года [7].

В настоящее время жилой комплекс становища Долгое сохранился лишь на 10 %. Из промысловых построек сохранился рыболовецкий дом, а все остальные сооружения представлены в виде фундамента, по которым можно лишь предположить их место расположения. В целом все сооружения находятся в неудовлетворительном состоянии. (рис. 4,5).



Рисунок 4 – Жилой дом №1. Рыбацкий дом



Рисунок 5 – Баня

Интерес представляет кладбище фактории, описанное экспедицией МАКЭ в 1986 и 1987 гг. в настоящее время на кладбище четко прослеживается 12 погребений (из 27, описанных МАКЭ) в 2-3 ряда с ориентацией запад-восток. Могильные холмики в значительной степени разрушены. Кресты сохранились на 6 из них (рис.6).



Рисунок 6 – Кладбище. Могилы с крестами

На наш взгляд, ландшафты о. Вайгач несомненно можно назвать культурными, при условии рассмотрения его как «двуединого» комплекса, где действуют как природные (спонтанные) процессы, так и процессы, инициированные человеческой деятельностью (в том числе управляемые или контролируемые человеком) [9]. К понимаемому таким образом культурному ландшафту применимы методы динамического ландшафтоведения, то есть можно исследовать его структуру и функционирование с соответствующими потоками вещества, энергии и информации, а также картографировать в разных масштабах. При этом необходимо учитывать, что не все привнесенные человеком особенности культурного ландшафта о. Вайгач объяснимы с рационалистической точки зрения; здесь часто присутствует «иррациональные» элементы (например, сакрального характера), которые можно понять только в рамках определенной культуры.

Литература:

1. Кудряшова Е.В., Зайков К.С., Бызова Н.М. Экспедиционная деятельность Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова // Арктика: Экология и Экономика. 2015, №2 (18). – с. 47-50.
2. Васильев Л.Ю., Зайков К.С., Драчкова Л.Н. «Постигая Русскую Арктику». Об итогах международной комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический плавучий университет – 2015» // Труды Архангельского центра Русского Географического Общества. Сб. научных статей. Архангельск: Изд-во: Солти, 2015. – с. 3-8.
3. Зайков К.С., Калинина М.Р., Тамицкий А.М., Сабуров А.А., Шепелев Е.А. Научно-образовательное пространство Арктики: Норвегия//Арктика и Север. 2016 №23. URL: <http://elibrary.ru/download/54185311.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
4. Зайков К.С., Тамицкий А.М. Межнациональные отношения в Российской Арктике: состояние и перспективы//Аналитический вестник Совета Федерации Федерального Собрания РФ. 2016 №5. URL: <http://narfu.ru/university/library/books/2449.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
5. Goldin V. I., Zaikov K. S., Tamitskiy A. M. The Role of the XVIII Century Maps and the Population of the Higher North of Russia and Norway in the Construction of the Borders of the Internal Sovereignty. Bylye gody. Rossijskij istoricheskij zhurnal, 2015. Vol. 38. No. 4. URL: http://bg.sutr.ru/journals_n/1449044031.pdf (Accessed: 12.07.2016);
6. Алейников А.А., Остров Вайгач: природа, климат, человек. – Москва, 2014. – с. 11.
7. Боярский, П.В. Остров Вайгач. – М.: Паулсен, 2011. – С. 350 – 364.
8. Климанова О. А., Колбовский Е. Ю. К вопросу о полимасштабности культурных ландшафтов: типология и картографирование на разных территориальных уровнях // Известия Российской академии наук. Серия географическая. — 2015. — № 2. — С. 28–38.
9. Культурные ландшафты как категория наследия Ю.А. Веденин, М.Е. Кулешова Институт наследия. Москва, Санкт-Петербург, 2004, с. 33-36.
10. Сударенко, В.В. Ландшафты Арктики и Субарктики // Российская Арктика. Территория права. Альманах. Выпуск II. Сохранение и устойчивое развитие Арктики. Правовые аспекты. – 2015. – С. 136-140

Андреева Ю.И.

*Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Высшая школа естественных наук и технологий, г. Архангельск
магистрантка II курса
Научный руководитель: д.б.н., к.х.н, профессор Попова Л.Ф.
E-mail: djulija.andreeva@gmail.com*

Гидрохимическая структура разреза «Гренландское море»

Актуальность исследования состоит в изучении основных гидрохимических показателей отвечающих за формирование первичной продукции. К основным гидрохимическим характеристикам морской среды относятся содержание растворенного кислорода и биогенных элементов, таких как фосфор и кремний.

Растворенный кислород определяет кислородный режим водных объектов и является одним из важнейших биохимических показателей состояния морской среды. Он обеспечивает существование водных организмов и определяет интенсивность окислительных процессов в морях и океанах [1,2,3,4].

Определение основных гидрохимических характеристик в Гренландском море проводилось в судовой лаборатории в рамках совместной комплексной экспедиции «Арктический плавучий университет» на НИС «Профессор Молчанов» в период с 1 по 30 июня 2014 г.

Разрез «Гренландское море» (59-73 станцию) расположен в Гренландском море поперек пролива Фрама. Разрез пересекает Западно-Шпицбергенское течение, несущее теплые воды в глубоководную часть Северного Ледовитого океана (рис. 1).

Определение массовой концентрации растворенного кислорода в морской воде осуществлялось согласно РД 52.10.736-2010 [6]. Растворенный кислород определялся титриметрическим методом Винклера.

Определение биогенных элементов (фосфора и кремния) проводились фотометрическим методом: фосфора при длине волны 885 нм, а кремния – 810 нм, согласно РД 52.10.738-2010 и РД 52.10.744-2010, соответственно [6,7].

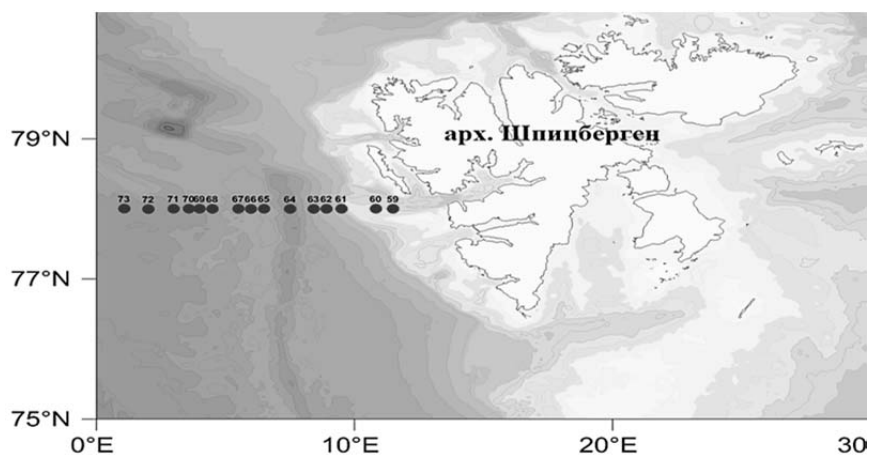


Рисунок 1 – Район работ и схема станций

Распределение кислорода в морской воде

Анализ вертикального распределения растворенного кислорода в морской воде (рис. 2) показал четкую фронтальную зону в районе 66 станции. Там можно выделить две части разреза: первая – от 59 до 66 станции, вторая – от 73 до 67 станции.

В первой части разреза значения концентраций кислорода, в слое глубже 75 метров, находятся ниже 100 %. При этом минимальное насыщение составляет 77%. Максимальное насыщение в 141% отмечено в слое от 0 до 25 метров. Проведя анализ температурного профиля этого разреза (рис. 3), были выявлены повышенные температуры воды на участке с 59 по 66 станцию, что соответствует Атлантической водной массе.

Судя по распределению температур, наблюдаются три ядра атлантической водной массы. Первое ядро находится между 73 по 68 станцию, второе с 67 по 64 станцию. Третье ядро – самое восточное (с 64 по 74 станцию), оно является самым старым, что подтверждается низкими значениями по кислороду (рис. 2).

Вторая часть разреза (с 73 по 67 станцию) – это интенсивная структура, требующая дальнейшего анализа, так как при близких температурах здесь наблюдаются различия в распределении кислорода от температурных данных.

Значения концентрации растворенного кислорода определялись и в 2013 году в июне, но сравнивать их нельзя, так как они отличаются по станциям и глубинам.

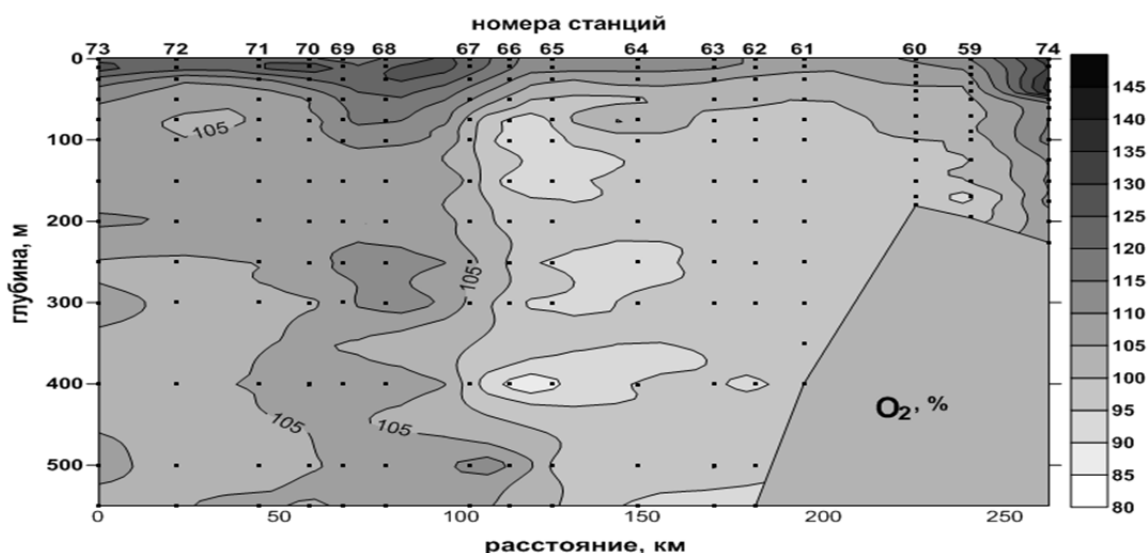


Рисунок 2 – Вертикальное распределение растворенного кислорода

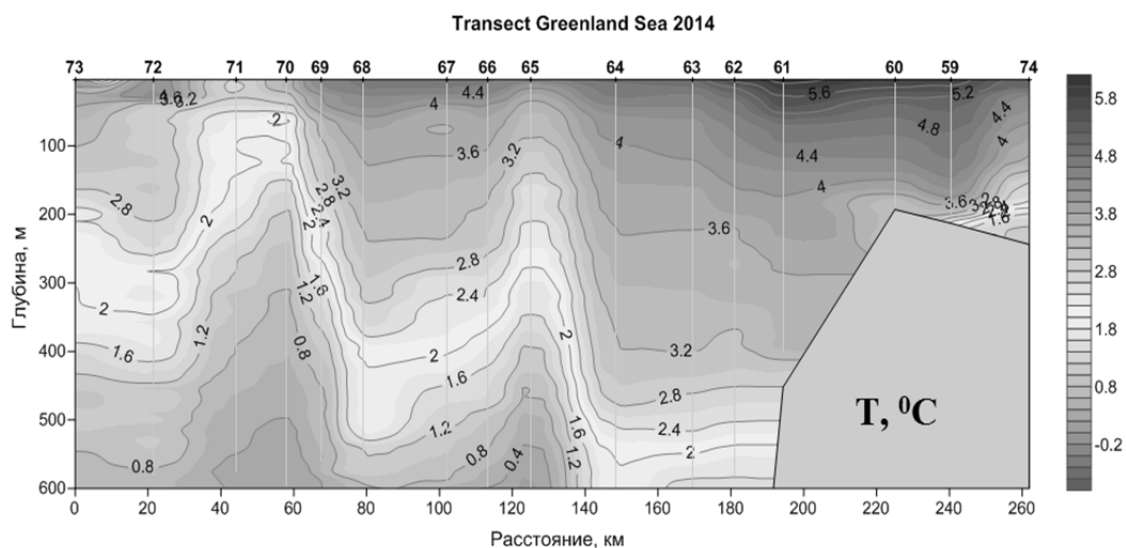


Рисунок 3 – Вертикальное распределение температуры

Распределение фосфора в морской воде

На рисунке 4 представлено типичное распределение концентраций фосфора. Минимальное содержание фосфора (9 мкг/л) находится в верхнем фотическом слое, постепенно увеличиваясь по направлению ко дну. Максимальные концентрации этого биогенного элемента на разрезе составляют 44 мкг/л.

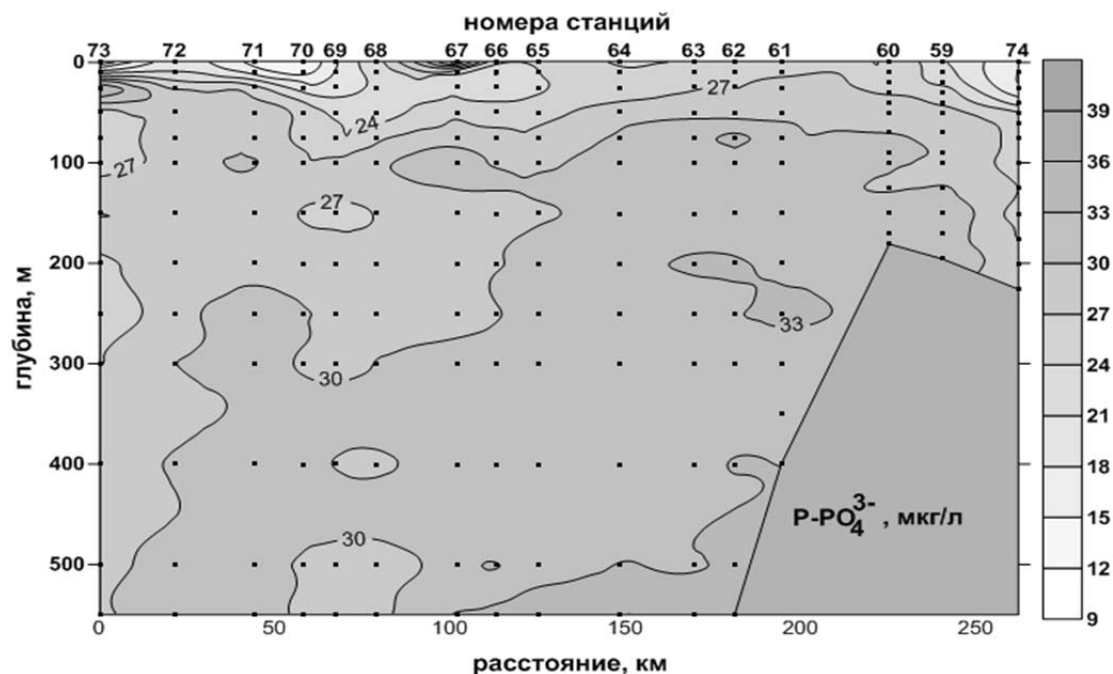


Рисунок 4 – Вертикальное распределение фосфатов

Распределение кремния в морской воде

Локальное увеличение концентраций кремния (рис. 5) согласуется с подобным увеличением по температурам (рис. 3), что говорит о более теплых и более насыщенных кремнием водах.

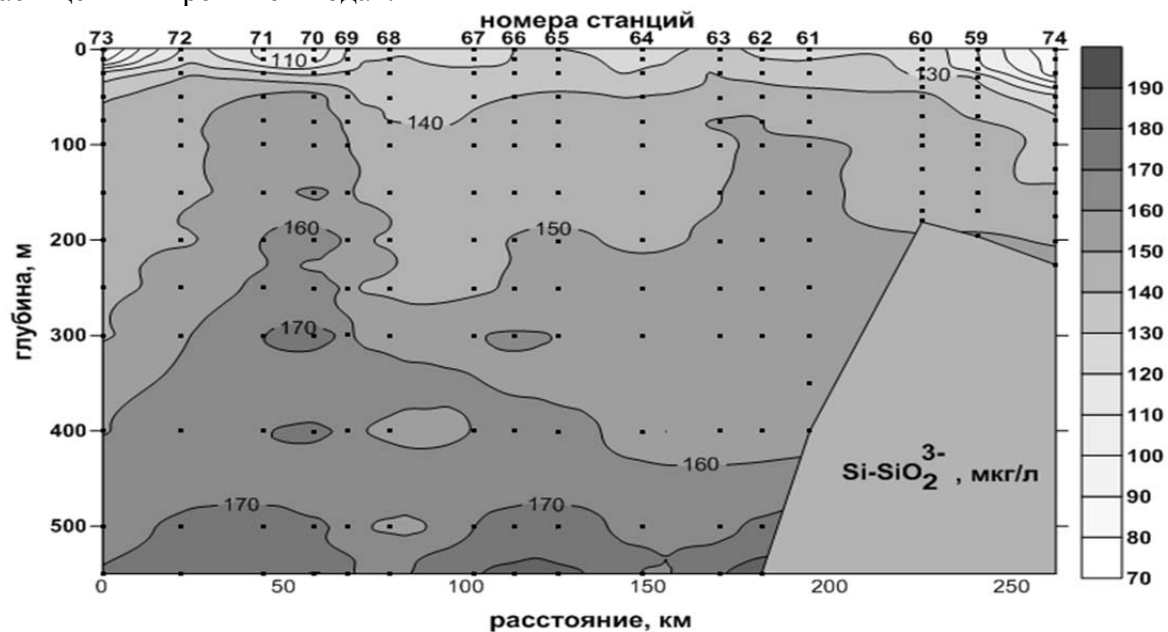


Рисунок 5 – Вертикальное распределение силикатов

Максимальные концентрации кремния составляют 190 мкг/л. Минимальные концентрации кремния 76 мкг/л наблюдаются в фотическом слое, так как выедаются фитопланктоном. Распределение кремния согласуется с температурным и фосфорным распределением.

Таким образом, на разрезе «Гренландское море» по гидрохимическим и гидрофизическим показателям выделяются ядра фрамовской ветви Атлантической водной массы. При этом насыщение водной массы растворенным кислородом колеблется от 77% до 141%. Минимальные концентрации фосфора и кремния определяются в фотическом слое, вследствие того, что эти биогенные элементы «выедаются» фитопланктоном.

Литература:

1. Кудряшова Е.В., Зайков К.С., Бызова Н.М. Экспедиционная деятельность Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова // Арктика: Экология и Экономика. 2015, №2 (18). – с. 47-50.
2. Васильев Л.Ю., Зайков К.С., Драчкова Л.Н. «Постигая Русскую Арктику». Об итогах международной комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический плавучий университет – 2015» // Труды Архангельского центра Русского Географического Общества. Сб. научных статей. Архангельск: Изд-во: Солти, 2015. – с. 3-8
3. Зайков К.С. Арктическая конкуренция Морских транспортных узлов: Столкновение бизнес-интересов или игра на выбывание?//Арктика и Север. 2015. №19. URL: <http://elibrary.ru/download/87597482.pdf> (дата обращения: 12.07.2016)
4. Комплексная научно-образовательная экспедиция «Арктический плавучий университет-2013», материалы экспедиции, ИПЦ САФУ, 2013.
5. РД 52.10.736-2010 Объемная концентрация растворенного кислорода в морских водах. Методика измерений йодометрическим методом.
6. РД 52.10.738-2010 Массовая концентрация фосфатов в морских водах. Методика измерений фотометрическим методом.
7. РД 52.10.744-2010 Массовая концентрация кремния в морской воде. Методика измерений фотометрическим методом в виде синей формы молибденокремневой кислоты.

Комплексная научно-образовательная экспедиция «Арктический плавучий университет – 2016»

Материалы научной сессии студентов и аспирантов

Подписано в печать 18.10.2016. Формат 60х84 1/8. Бумага офисная.
Печ. л. 8,0. Тираж 40 экз. Заказ № 211.

Издательство «КИРА»
163061, г. Архангельск, ул. Поморская, 34, тел. 650-670.

Отпечатано с готового оригинал-макета
Типография «КИРА»
163061, г. Архангельск, ул. Поморская, 34, тел. 65-47-11.
e-mail: oookira@yandex.ru