

СЕКЦИЯ «ГЕОГРАФИЯ»**ПОДСЕКЦИЯ «ДИНАМИКА И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АТМОСФЕРЫ,
ГИДРОСФЕРЫ И ЛИТОСФЕРЫ»****Гидрология котловин Белого моря*****Гиппиус Ф.Н.****студент**Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
географический факультет, Москва, Россия**E-mail: fngippius@mail.ru*

Белое море отличает сложное морфометрическое строение. В рельефе дна характерно широкое распространение котловин разного масштаба, образовавшихся в результате тектонических и гляциальных процессов. Цель исследования состоит в систематизации накопленных знаний о гидрологическом режиме котловин Белого моря. Вначале была проведена классификация котловин, исходя из их масштаба и ведущих процессов обновления вод. В категорию макромасштабных котловин вошла только главная котловина Белого моря с максимальной глубиной 350 м, заключающая (ниже горизонта 100 м) около 24% объема вод моря. Обновление водной массы в ней происходит только за счет адвекции из северной части моря. Категорию мезомасштабных котловин составляют котловины глубиной 10 – 90 м. Они распространены в вершинной и эстуарных частях Кандалакшского залива и в Онежском заливе. В зависимости от способа обновления вод котловины этой категории делятся на две группы. В первой группе, с глубинами 50 – 90 м, обновление вод происходит только адвективным механизмом. Во второй группе, с глубинами 10 – 50 м, обновление вод может происходить как адвективным, так и конвективным механизмом. Микромасштабные котловины имеют диапазон глубин 0,2 – 10 м, распространены в основном в Кандалакшском заливе и включают отделяющиеся вследствие подъема берегов небольшие водоемы и литоральные лужи. В котловинах этой группы обновление вод происходит конвективным и адвективным механизмами. Далее по материалам наблюдений за разные годы анализируются конкретные примеры (всего 10) котловин, относящиеся к разным категориям. Кроме происхождения вод котловин исследуются сценарии трансформации их характеристик. В заключительной части работы обсуждаются определяющие факторы и обстоятельства появления сероводорода в котловинах Белого моря.

Синоптический механизм образования Перуанского «струйного течения»

Железнова И.В.

студент

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
географический факультет, Москва, Россия*

E-mail: ijeleznova@gmail.com

Среди процессов, наблюдаемых в Мировом океане, одним из важнейших является апвеллинг – подъем на поверхность океана глубинных вод, имеющих более низкую температуру, чем окружающая их вода. На этот процесс оказывают воздействие природные явления различных масштабов. Так, на апвеллинг у западного побережья Южной Америки на масштабе межгодовой изменчивости значительное влияние оказывает Эль-Ниньо, а на внутрисезонном масштабе – нижеуровневые атмосферные струйные течения (СТ), возникающие у берегов Южной Америки, и изученные в значительно меньшей степени, чем крупномасштабные процессы. Ученые выделяют Чилийское и Перуанское СТ.

Исследуется синоптический механизм формирования Перуанского СТ. На основе построенных карт распределения полей давления и скорости ветра проведен качественный анализ синоптических ситуаций, сопровождающих данное явление. Составлена классификация типов синоптических ситуаций, при этом выделен один классический сценарий развития событий, а также два типа отклонений от классического развития процесса. Показано, что основной причиной формирования Перуанского СТ является ослабление Южно-Тихоокеанского антициклона, его разделение на два барических образования и смещение к побережью Южной Америки области высокого давления, так называемого Перуанского антициклона. Одновременно в умеренных широтах Южного полушария активизируется циклоническая деятельность, причем траектория циклонов смещается в более низкие широты. Связь между формированием Перуанского СТ и существованием Перуанского антициклона подтверждается кросс-корреляционным анализом. Проведенный для объективной оценки смещения Перуанского антициклона в восточном Тихом океане расширенный EOF-анализ полей давления на уровне моря также показал смещение центра высокого давления в периоды развития Перуанского СТ к побережью Южной Америки. Проведен анализ связи существования Перуанского СТ с изменениями в циркуляции вертикальных ячеек (Хэдли и Уокера) в атмосфере и выявлена значимая связь между Перуанским СТ и Восточно-Тихоокеанской ячейкой Хэдли.

До настоящего времени Перуанское СТ было слабо изучено, в то время как его влияние на интенсивность апвеллинга у побережья Южной Америки довольно значительно. Кроме того, так как одной из важнейших характеристик районов, охваченных апвеллингом, является их высокая биопродуктивность и привлекательность для рыболовства, данное исследование важно не только как вклад в общее изучение синоптических процессов, а имеет также и экономическое значение.

Литература

1. Петросянц М.А. и др. Циркуляция атмосферы в тропиках. М. Макс Пресс. 2005.
2. Гущина Д.Ю., Петросянц М.А. Циркуляция скорости ветра в центрах действия атмосферы как показатель количества осадков и температуры в их пределах. Анализ взаимосвязей на синоптических масштабах.// Метеорология и гидрология. 2006. №6.
3. Bjerknes J. Atmospheric teleconnections from the equatorial Pacific. Mon. Wea. Rev., vol. 97. 1969. pp. 163-172.
4. Krishnamurti T.N. Tropical east-west circulations during the northern summer. J. Atmos. Sci., 54, 1971. pp.811-829.

5. René D. Garreaud, Ricardo C. Muñoz., The Low-Level Jet off the West Coast of Subtropical South America: Structure and Variability, Department of Geophysics, Universidad de Chile, Santiago. Chile. 2000.
6. Wang C. Atlantic climate variability and its associated atmospheric circulation cells, J. Clim. 15. 2002. pp.1516– 1536.

Анализ приливных колебаний уровня моря в акватории о. Сингапур

Медведев И.П.

студент

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,

географический факультет, Москва, Россия

E-mail: patamates007@yandex.ru

Данная работа направлена на количественное описание и статистическое исследования колебаний уровня моря вдоль берегов острова Сингапур. Основными факторами колебания уровня моря являются метеорологическое воздействие (штормовые нагоны) и приливы. Приливные колебания уровня моря - детерминированный полигармонический процесс, который может быть проанализирован с помощью специального гармонического анализа. Гармонический анализ включает в себя расчет основных приливных гармоник. Статистический анализ проводится по данным, взятым с 12 мареографов, расположенных вдоль берегов острова Сингапур, период наблюдений которых составляет примерно 10 лет с почасовым шагом (с 1996 по 2007 год).

С помощью метода наименьших квадратов для приливного гармонического анализа уровня моря получены 67 гармоник. Изменчивость приливных гармоник вдоль побережья довольно значительная. Например, амплитуда гармоники M2 колеблется от 75,9 см (Танах Мерах) до 99,1 см (Лим Чу Кан), что составляет около 15%. Для K1 амплитуда колеблется от 23,5 см (Султан Шоал) до 30,3 см (Сембаванг), что составляет более 20%. Роль мелководных приливных составляющих, таких как гармоники MK3, MS4, 2MS6 представляется более важным для станций, расположенных в проливе Джохор (Лим Чу Канг, Сембаванг, Убин).

Статистический анализ данных показывает, что основным фактором колебания уровня моря является прилив. Также в данной работе осуществляется расчет экстремальных значений уровня и вклад приливов в формирование экстремальных высот уровня моря.

**Региональные особенности сезонной изменчивости солености вод
поверхностного слоя Черного моря**

Мигали Д.И.¹

студент

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
географический факультет, Москва, Россия*

E-mail: migali-dragosh@rambler.ru

Соленость вод поверхностного слоя (СПС) Черного моря – один из важнейших факторов, определяющих его гидрофизическое и экологическое состояние. Наряду с поверхностной температурой СПС формирует плотностную стратификацию вод верхнего деятельного слоя моря, а, следовательно, и условия функционирования бароклинных динамических процессов: турбулентного перемешивания, внутренних волн, течений. В свою очередь, последние, вместе с пресноводными потоками через внешние границы определяют сезонную изменчивость СПС и ее региональные особенности. Несмотря на солидную историю исследований этого процесса его обобщенные количественные характеристики требуют уточнения. Накопление результатов натурных наблюдений в современных базах данных позволяет статистически достоверно оценить довольно тонкие пространственные черты годового цикла СПС в Черном море и предположить основные механизмы их формирования.

Основываясь на больших массивах архивных данных судовых наблюдений (около 100 тыс. станций) в Черном море, сформированных в (Тужилкин, 2008), получены оценки климатических полумесячных значений СПС в 38-ми районах Черного моря, объединенных в 7 областей с характерными типами структуры и динамики вод: центральную, западную и восточную фронтальные, западную и восточную прибрежные, северо-западную и юго-восточную приустьевые области.

Анализ региональных особенностей различных фаз годового цикла СПС в Черном море показал, что они не имеют простых линейных связей с компонентами его внешнего пресноводного бюджета: речным стоком и разностью осадки-испарение. Наибольшее повышение СПС наблюдается с декабря по середину марта, несмотря на то, что пресноводный бюджет в это время существенно положителен, уступая только периоду весеннего (майского) половодья. Оно обусловлено зимним конвективным вовлечением в верхний квазигомогенный слой (ВКС) нижележащих более соленых вод. Особенно эффективно это проявляется в центральной области Черного моря, где вследствие зимних динамических восходящих движений вод ВКС имеет наименьшую толщину. Наибольшее понижение СПС имеет место с середины марта до середины июня. На большей части акватории Черного моря оно обусловлено прекращением конвекции и превышением именно в этот период осадков над испарением. В прибрежной зоне добавляется эффект половодного речного стока. Затем, до середины августа СПС в большинстве областей Черного моря практически не изменяется вследствие баланса между атмосферными осадками, испарением и адвективно-турбулентным переносом опресненных вод из приустьевых зон. В центральной области Черного моря такой баланс поддерживается до декабря. В приустьевых Черноморских зонах эффект весеннего речного опреснения перестает «работать» уже после июня вследствие быстрого адвективно-турбулентного транзита избыточных пресных вод.

¹ Автор выражает признательность доценту, к.г.н. Тужилкину В.С. за помощь в подготовке тезисов.

Литература

1. Тужилкин В.С. Сезонная и многолетняя изменчивость термохалинной структуры вод Черного и Каспийского морей и процессы ее формирования. Автореферат дисс. ... докт. геогр. наук. М.: МГУ им. М.В.Ломоносова. 2008.

Вычисление преобразований энергии для колебаний Маддена- Джулиана

Никитин М.А.

студент

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
географический факультет, Москва, Россия*

E- mail: Arhin@yandex.ru

Колебания Маддена-Джулиана - это изменения скорости ветра и осадков в тропиках с периодом примерно 30-60 суток. Природа этих колебаний заключается в том, что многочисленные конвективные облака в экваториальной зоне Индийского океана объединяются в один большой конвективный центр. После своего возникновения это объединение кучевых облаков медленно, со скоростью 5 м/с перемещается на восток и исчезает в центре Тихого океана. При этом данный конвективный центр связан с интересной формой атмосферной циркуляции - волной Кельвина, пространственный масштаб которой - 12-20 тыс. км. Отличие колебания Маддена- Джулиана от простой волны Кельвина заключается в его чрезвычайно низкой скорости (обычная волна Кельвина двигается быстрее - со скоростью 30-35 м/с). До сих пор непонятно, откуда эти колебания получают энергию.

Главная задача данной работы – выяснить, генерируется ли энергия колебаний Маддена-Джулиана на их собственном, планетарном масштабе, или они получают энергию из других волновых чисел. Для выполнения этой задачи были проанализированы данные реанализа NCEP/NCAR о скорости ветра и геопотенциале с дискретностью 6 часов. Данные брались за 3 года (1979-1981) на двенадцати изобарических поверхностях, шаг сетки составил 2,5°.

Для оценки правильности применяемой методики была вычислена генерация кинетической энергии ветра на всем земном шаре, её значение составило 4,54 Вт/м². Также было показано, что основной вклад в генерацию кинетической энергии на синоптическом временном масштабе дают циклоны умеренных широт.

После того, как применяемая методика достаточно успешно прошла проверку, с её помощью были оценен вклад различных энергетических источников в формирование колебаний Маддена- Джулиана. В результате выяснилось, что генерация энергии этих колебаний на их собственном пространственном и временном масштабе (период 30-60 суток, размер около 10 тыс. км) составляет $1,31 \cdot 10^{-3}$ Вт/м², а перенос энергии из других волновых чисел - $2,29 \cdot 10^{-3}$ Вт/м². При этом перенос энергии колебаний через границы области (в качестве которых были приняты 10° ю.ш.- 10°с.ш.) оказался пренебрежимо мал.

Задача следующего этапа работы - узнать, из каких именно пространственных и временных масштабов колебания Маддена- Джулиана получают энергию. В результате вычислений выяснилось, что энергия, подпитывающая эти колебания, поступает главным образом из движений, осредненных как по пространству, так и по времени. Тратится же энергия исследуемых колебаний на поддержание процессов меньшего, синоптического масштаба.

Литература

1. Лоренц Э.Н. Природа и теория общей циркуляции атмосферы Л. Гидрометеоздат. 1970.
2. Chidong Zhang. MADDEN-JULIAN OSCILLATION - Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami, Miami, Florida, USA. Published 30 June 2005.

Гидролого-гидрохимические и гидробиологические исследования водных объектов бассейна р. Мульта (Горный Алтай)

Никитина О.И., Исаев В.А.¹

студенты

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
географический факультет, Москва, Россия*

E-mail: oxana_nikitina@yahoo.com, vityalisaev2@gmail.com

Гидролого-гидрохимические и гидробиологические исследования водных объектов бассейна р. Мульта проводились в рамках учебной практики студентов 2 курса кафедры гидрологии суши МГУ в период с 15.07.08 по 5.08.2008.

Р. Мульта, истоки которой находятся на высоте 2350 – 2400 м в гляциально-нивальном поясе Катунского хребта Алтайских гор, является правым притоком р. Катунь. Длина р. Мульта – 34,8 км, площадь её водосбора – 316 км². Гидрографическая сеть бассейна р. Мульта помимо нескольких её притоков включает крупные озёра: Нижнее, Среднее и Верхнее. Располагающиеся каскадом озера регулируют сток р. Мульта и трансформируют её водные массы.

Территория Катунского биосферного заповедника, включающая в себя исследуемый бассейн, почти не затронута хозяйственной деятельностью. Состояние водных объектов бассейна близко к фоновому. Исследования позволили рассмотреть пространственно-временную трансформацию химического состава вод горных рек и оценить влияние горного оледенения на гидролого-гидрохимические характеристики водных объектов бассейна. На основе анализа данных экспедиций 1933 [1], 2003 [2] и 2008 гг. предпринята попытка оценки произошедших изменений в химическом составе природных вод за 75-летний период.

Все озера характеризуются классической вертикальной термической структурой водных масс, в которой выделяются эпи-, мета- и гипolimнион. Мощность эпилимниона одинакова во всех озёрах, а средняя температура увеличивается вниз по течению с 11°C до 16°C. Перемешивание вод приводит к уменьшению градиентов температур в металимнионе, заглублению гипolimниона и повышению его средней температуры вниз по течению реки. Содержание растворенного кислорода в Мультиных озерах в период наблюдений составляло от 10,24 мг/л в поверхностном слое до 5,08 мг/л у дна.

В теплое время года талые ледниковые воды способствуют поступлению в каскад Мультиных озер взвешенных частиц, смываемых с водосбора. Наиболее мутное из озер – В. Мультиное, наиболее прозрачное – Н. Мультиное озеро.

Воды верховьев бассейна Мульта – ультрапресные, относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция. В июле 2008 г. минерализация речных и озерных вод не превышала 22 мг/л. Величина рН в поверхностных водах верхней Мульта изменялась от

¹ Авторы выражают благодарность сотрудникам кафедры гидрологии суши географического факультета МГУ доценту Н. Л. Фроловой и с.н.с. А. В. Гончарову за помощь в подготовке материалов.

6,02 до 7,19. По сравнению с данными 1930-х гг. рН снизился на 1–2 единицы: вероятно, таяние ледников привело к возрастанию доли кислых ледниковых вод в питании р. Мульта.

Программа гидробиологических исследований включала изучение бентоса рек и планктона озер. Большинство обследованных речных биоценозов относятся к литореофильному типу. Выявлена высокая положительная корреляция ($r = 0,90$) биомассы речного биоценоза и абсолютной высоты местности. Трофность всех трех Мультиинских озёр низкая.

Литература

1. Алекин О. А. Озера Катунских Альп // Исследования озер СССР. Л.: Гидрометиздат. 1935. Вып. 8. С.153-232.
2. Семенов В. А. Гидролого-гидрохимическая характеристика водных объектов высокогорий бассейна р. Катунь (Горный Алтай) на пороге XXI века // Материалы гляциологических исследований. 2006. Вып. 101. С.128-134.

Исследование водных объектов музейных территорий¹

Никифоров Д.А.²

студент

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
географический факультет, Москва, Россия*

E-mail: dmi2366@yandex.ru

Водные объекты играют огромную роль в жизни музеев-заповедников. Прежде всего они могут иметь историческое значение. Примером служат музеи-заповедники, посвященные военным событиям, в которых та или иная река или даже ручей могли играть роль рубежа. В других случаях водные объекты могут иметь транспортное значение. Наиболее ярким примером служат пруды, соединенные протоками на Соловецких островах, по которым в настоящее время организованы экскурсионные лодочные маршруты. В третьих случаях водные объекты могут служить украшением музейных территорий. Во всех случаях необходимо, чтобы их эстетическое состояние отвечало определенным требованиям.

Главной целью исследований водных объектов музейных территорий является комплексное изучение проблем, выбор пути их решения и подготовку рекомендаций для улучшения их эстетического состояния. Исследования проводились на территории двух музеев-заповедников: А.Н.Островского – «Щелыково», расположенного в Костромской области, и М.Ю.Лермонтова «Тарханы», находящегося в Пензенской области.

Водные объекты музея-заповедника «Тарханы» представлены рекой Марарайкой (бассейн Дона), протекающей через его территорию, и тремя прудами: Барским, Средним и Нижним. Застойный водный режим и обилие органических веществ, поступающих с водосборов, привели к повышенному эвтрофированию водоемов. Ниже территории музея-заповедника воды р. Марарайки, сбрасываемые из придонных горизонтов Нижнего пруда, насыщены сероводородом. Причиной этого являются анаэробные условия, возникающие в придонной части пруда вследствие замедленного водообмена.

¹ Выполнено при содействии ООО «Центр изучения и сохранения культурного и природного наследия».

² Автор выражает признательность научному руководителю ст. преп. к.г.н. Косицкому А.Г. за помощь в подготовке тезисов.

Через пос. Щельково протекает река Куекша (бассейн Волги), принимающая ряд левых притоков – ручьев, текущих со стороны музея-заповедника. Главным водным объектом музея-заповедника «Щельково» является Пруд с Островком. Основной проблемой для данного водоема является заиление дна и размыв берегов.

Проведенные исследования на территории данных музеев-заповедников, включающие промеры глубин и определение основных морфологических параметров водоемов, оценку составляющих водного баланса в разные сезоны, определение показателей качества воды, позволили выявить причины неудовлетворительного состояния водоемов и подготовить ряд рекомендаций для музеев-заповедников.

Проблемы заиления ложа Пруда с Островком музея-заповедника «Щельково» вызваны наполнением его в период весеннего половодья, когда воды насыщены взвешенными наносами, которые оседают на дно водоема вследствие падения транспортирующей способности потока. Рекомендовано наполнять данный пруд в меженный период, когда мутность воды невелика. Проведенные оценки составляющих водного баланса показали, что такая схема является приемлемой.

Для устранения проблем водных объектов музея-заповедника «Траханы» необходимо увеличить водообмен прудов в летний период. Для этого нужно осуществлять регулирование стока р. Марарайки. В качестве регулирующей емкости может служить расположенный на ней выше территории музея-заповедника пруд – Солотинка, превышающий по своим размерам пруды музея-заповедника. Качество воды в нем значительно лучше, чем в нижележащих прудах. Следовательно, его воды окажут также разбавляющее воздействие.

Крупномасштабная изменчивость поверхностных и промежуточных вод Евразийской части Арктического бассейна по данным автономных дрейфующих STD профилографов

Писарева М.Н.

студент

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
географический факультет, Москва, Россия*

E-mail: mnpisareva@mail.ru

Современные изменения климата, происходящие со скоростью, необычайно высокой для всего периода инструментальных наблюдений, особенно ярко проявляются в Арктике. Например, в 2005, 2007, 2008 годах зафиксированы минимумы распространения льда. Такие глобальные изменения, какими бы причинами они не вызывались, обуславливают необходимость широкомасштабных исследований различных направлений. Океанологическая часть работ включает в себя создание систем долговременного всепогодного мониторинга состояния вод Арктики. В качестве элементов этих систем с 2007 года стали использовать высокоточные автономные дрейфующие STD (электропроводность–температура–давление) профилографы.

С целью выявления крупномасштабной изменчивости поверхностных и промежуточных вод Евразийской части Арктического бассейна было проанализировано около 2300 вертикальных STD профилей, полученных шестью буями с 2007 по 2009 год.

Измерения, выполненные профилографами, сравнивались с климатическими полями температуры и солености Северного Ледовитого океана. Основное внимание уделено характеристикам промежуточных атлантических вод - этому практически единственному источнику тепла в водной толще Арктики, и галоклину - слою воды, характеристики которого позволяют регулировать поступление тепла от атлантических

вод ко льду. Для Атлантической водной массы анализировались горизонт верхней и нижней границы, горизонт расположения ядра водной массы, теплосодержание, средние и максимальные температуры, соленость. Для слоя галоклина исследовались такие характеристики, как его пределы, градиент солености, соленость на характерных горизонтах, содержание пресной воды. Для разных временных диапазонов были рассчитаны аномалии и нормированные аномалии от поля климатических характеристик.

В рамках работы также проводилось сравнение данных с историческими, в качестве которых использовались измерения некоторых русских дрейфующих станций и последняя электронная версия международной базы океанографических данных.

Проведенные исследования показали, что атлантическая водная масса потеплела по сравнению с климатическими данными. Так, температура струйного течения атлантической водной массы (используемые данные позволили четко выделить местоположение этого течения в рассматриваемый период) через пролив Фрама и плато Ермака повысилась на 1°C, а её соленость в этом же районе возросла на 0,8пс. Внутригодовой изменчивости температур атлантической водной массы в центральной части Евразийского бассейна выявлено не было. Сравнение характеристик галоклина с климатическими и историческими данными выявило сокращение градиента галоклина и уменьшение солености верхнего слоя (10-20м) на 0,3пс.

Подобные исследования являются частью широкомасштабных исследований изменения климата нашей планеты. Они могут внести определенный вклад в представления о процессах, происходящих в Арктике.

Изменчивость гидрохимических условий вод юго-восточной части Баренцева моря

Полухин А.А.

студент

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

E-mail: sasha-polukhin@yandex.ru

Юго-восточная часть Баренцева моря имеет собственное имя – Печорское море. Названо оно именно так из-за впадения и огромного влияния р.Печоры на юго-восточную часть Баренцева моря. В настоящее время район крайне важен и интересен для исследований в связи с нахождением на его территории нескольких нефтяных месторождений – Штокманского и Долгинского. В связи с этим проводится ежегодный мониторинг гидрологической, гидрохимической и гидробиологической обстановки в районе месторождений с целью оценки естественного состояния вод, а также их анализа на предмет возможных загрязнений.

Юго-восточная окраина Баренцева моря, несмотря на водообмен с открытой частью моря, существенно отличается по гидрологическому и гидрохимическому режиму от основной части моря. Отличия гидрохимического режима обусловлены в первую очередь особенностью положения Печорского моря. Оно удалено от источника поступления атлантических вод, в связи с чем их влияние здесь ослаблено. Влияние вод Карского и Белого морей более значительно, чем для Баренцева моря в целом, что приводит к тому, что в отличие от остальной акватории Баренцева моря, зимой Печорское море полностью покрывается льдом. Формирование гидрохимической структуры вод Печорского моря определяется двумя водными массами: поверхностными водами Баренцева моря (относительный вклад 50-60%) и водами Печорской губы (относительный вклад около 40%, 135 км³ воды в год). Свое влияние может оказывать вода лагуны, чей относительный вклад иногда доходит до 10%. В формировании вод

лагун принимают участие, главным образом поверхностные воды Печорского моря, а также стоковые воды талых озер.

Над Печорским морем встречаются теплые циклоны из Северной Атлантики и холодные арктические антициклоны. Это вызывает высокую нестабильность метеорологических и гидрологических условий. Печорское море находится на периферии основных циклонических течений Баренцева моря, однако динамика его вод имеет специфические черты. Для арктических морей в целом характерна большая контрастность и изменчивость гидрологических и гидрохимических условий, но данная акватория занимает особое положение, что необходимо учитывать при оценке экологического состояния, и в первую очередь гидрохимических условий. В работе рассматриваются гидрохимические поля следующих характеристик: содержание растворенного кислорода, биогенных веществ, рН и щелочности.

Литература

1. Маккавеев П.Н. Изменчивость карбонатного равновесия вод Мирового океана различных временных и пространственных масштабов.
2. Власова Е.С., Маккавеев А.П., Маккавеев П.Н. Растворенный неорганический углерод в водах юго-восточной части Баренцева моря (Печорское море)
3. Печорское море. Системные исследования (п/р Романкевича Е., Лисицына А.П., Виноградова М.Е.)

Изучение строения, структуры и условий формирования припая Кандалакшского залива Белого моря

Сильвестрова К.П.

студент

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
географический факультет, Москва, Россия*

E-mail:ksberry@mail.ru

Ввиду отсутствия круглогодичной ледовитости, Белое море не входит в группу арктических морей, хотя и принадлежит бассейну Северного Ледовитого океана. По классификации Н.Н.Зубова Белое море относится к замерзающим морям большой ледовитости. В среднем лед существует в море в течение полугода и более, на какой-то период покрывает всю акваторию, но полностью исчезает в летний период. Структурное исследование льда Белого моря практически не проводилось. В данной работе поставлены задачи оценки структурного разнообразия припайных льдов, исследования роли снега в льдообразовании и верификация методов расчета толщины льда как функции суммы отрицательных температур. Одна из основных задач – определение эффективности и направленности воздействия на льдообразование приливных движений, ветра, гидрометеорологических условий.

Для выполнения поставленных задач обрабатывается массив наблюдений за припайными льдами в течение 5 лет (1990-1992, 2008, 2009). Наблюдения были выполнены в Ругозерской губе, в районе расположения Беломорской биологической станции МГУ им. Н.А.Перцова. По геоморфологическим, гидрологическим и метеорологическим условиям исследуемый район - типичный для всего Кандалакшского залива. В работе используются данные более чем по 350 кернам.

Таким образом, в работе будут освещены некоторые схемы образования припая и значимость механизмов образования, типичная структура припайных льдов Кандалакшского залива. Также в качестве параметра, характеризующего изменения условий формирования припая, рассмотрено вертикальное распределение солёности во

льду. Рассмотрена корреляция градусодней мороза с толщиной льда. С другой стороны, затронута тема о таком факторе льдообразования, как снег. Во многих работах, этот фактор рассматривается как перманентный, незначительный. Каковы границы применимости такого утверждения? Исследование включает в себя теоретическое обоснование и анализ полученных результатов.

Изменчивость океанологических характеристик в субполярной Северной Атлантике по данным автономных и заякоренных буев и гидрологических разрезов

Султанов П.А.

студент

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
географический факультет, Москва, Россия*

E-mail: psultanov@gmail.com

Субполярная часть Северной Атлантики является важнейшим компонентом глобальной климатической системы. Глубинная конвекция в субарктическом круговороте формирует уникальный водный объект известный как Лабрадорская водная масса (ЛВМ). Это приводит к консервации холодного климатического сигнала, которая компенсируется адвекцией тепла с юга с поверхностным звеном меридиональной термохалинной циркуляции. В связи с сокращением образования Лабрадорских вод, вызванным глобальным потеплением, прогнозируется ослабление «океанского конвейера». Увлекаемая плотными глубинными водами, поступающими из Северо-Европейского бассейна, ЛВМ становится одним из источников сложной многослойной водной массы – Североатлантической глубинной воды. Такой перенос возможен до тех пор, пока глубина зимнего вертикального перемешивания превышает 1000 м.

Считается, что глубинная конвекция в субполярном круговороте происходит преимущественно в море Лабрадор. Это положение основано, в первую очередь, на судовых гидрографических наблюдениях, которые, как правило, осуществляются в конце весны и летом после прекращения конвекции. Тогда, как автономные дрейфующие STD профилографы (измерители электропроводности, температуры и давления) программы Арго обеспечивают возможность оперативного получения океанологических параметров в течение всего года.

Для изучения изменчивости было проанализировано 4800 профилей температуры и солености 80 таких буев, зондировавших верхний двухкилометровый слой Исландского и Лабрадорского бассейна с 2000 по 2009 гг. Межгодовая изменчивость термохалинных характеристик глубинных и промежуточных водных масс восстанавливалась по данным 8 межгодовых субширотных трансатлантических рейсов российских научных судов, проводимых вдоль 60°с.ш. с 1997 по 2008 гг. в рамках программы «Меридиан-плюс». Непосредственным участником экспедиционных работ в рейсе 2008 г. был и сам автор. Эти источники, а также временные серии гидрологических характеристик заякоренных в районе исследования буев обеспечили прямые доказательства того, что глубинная конвекция может происходить и вне моря Лабрадор, а именно: в районах бассейна моря Ирмингер к востоку и югу от м. Фарвелл.

С середины 1990-х годов, конвекция в море Лабрадор достигала лишь малых глубин. Результаты настоящей работы показали, что вопреки тенденции к осолонению и потеплению водных масс, наблюдаемой в регионе в течение последнего десятилетия, в субполярной Северной Атлантике зимой 2007–2008 гг. вновь отмечена глубинная конвекция. И, несмотря на то, что индекс Северо-Атлантического колебания в этом году

был ниже, чем в зимний период прошлого года, наблюдается похолодание и распреснение ЛВМ. По данным буев Арго глубина перемешанного слоя составила зимой 2007–2008 гг. приблизительно 1600 м в море Лабрадор, 800 м в море Ирмингер и 1300 м к югу от Гренландии, что значительно превышает значения соответствующей величины (500–1100 м) для последних 14 лет. Образовавшаяся в ходе конвекции ЛВМ занимает в море Лабрадор диапазон глубин 600–1600 м с соленостью менее 34,86 епс и потенциальной температурой менее 3,4°C и по своим свойствам близка моде этой воды 2000 г. Временные серии температуры и солености построенные по данным Арго с 2000 г. показали резкое охлаждение и распреснение ядра и периферии ЛВМ примерно на 0,2°C и 0,01 епс соответственно по сравнению с последним десятилетием.