

АННОТАЦИИ

УДК 551.509.33(98)

Выпуск долгосрочных метеорологических прогнозов по Арктическому региону в рамках деятельности Северо-Евразийского климатического центра (СЕАКЦ) / Вильфанд Р.М., Киктев Д.Б., Круглова Е.Н., Куликова И.А., Тищенко В.А., Хан В.М. // Труды Гидрометцентра России. – 2016. – Вып. 361. – С. 7–28.

В статье дается описание технологии ежемесячных выпусков мультимодельных глобальных вероятностных и детерминистических прогнозов на месяц и сезон, реализованной в ФГБУ «Гидрометцентр России» на базе полулагранжевой глобальной конечно-разностной модели общей циркуляции атмосферы ПЛАВ. В рамках данной технологии отдельно составляются прогнозы для Арктики. Мультимодельный подход, основанный на использовании моделей общей циркуляции атмосферы Гидрометцентра России и ГГО, позволяет устранить систематические ошибки моделей и улучшить качество прогнозов за счет простого объединения ансамблей. Показано, что качество прогнозов сильно меняется в зависимости от региона, сезона и режимаатмосферной циркуляции. В связи с этим в рамках данной технологии с использованием различных индексов решается задача прогноза крупномасштабных структур циркуляции и связанных с ними режимов температуры воздуха и осадков в Арктике, более устойчивых и более предсказуемых, чем мгновенные состояния атмосферы. Представлен блок мониторинга текущих метеорологических условий в Арктике, основанный на использовании архивов станционных данных о максимальной, минимальной и средней суточной температуре воздуха, а также суточных суммах осадков (590 станций). По аналогии с технологией месячных и сезонных прогнозов развернута и отлажена в экспериментальном порядке технологическая линия еженедельных выпусков долгосрочных метеорологических прогнозов для Арктики на срок до 1,5 месяцев. Предполагается дальнейшее развитие и усовершенствование технологии за счет введения новых блоков и программных средств, связанных с усовершенствованием гидродинамической модели ПЛАВ, а также перехода к совместной модели атмосферы и океана Гидрометцентра России и ИВМ РАН.

Ключевые слова: технологическая линия, долгосрочные метеорологические прогнозы, синоптико-статистическая интерпретация, индексы циркуляции, оценки качества прогнозов.

Ил. 7. Библ. 16.

УДК 551.465.4

Совместная модель внутригодовой изменчивости циркуляции вод и льда Северного Ледовитого океана / Громов И.В., Коромыслов А.Ю., Ушаков К.В., Кауркин М.Н., Ибраев Р.А. // Труды Гидрометцентра России. – 2016. – Вып. 361. – С. 29–46.

В работе рассматриваются первые результаты моделирования внутригодовой изменчивости циркуляции вод и льда Северного Ледовитого океана с применением новой совместной модели океана и льда, построенной на основе трехмерной модели динамики океана ИВМИО4.1 и модели морского льда CICE5.1. Совместная модель реализована на массивно-параллельных компьютерах под управлением Программного комплекса совместного моделирования ПКСМ2.0. Приводятся результаты численного эксперимента, проведенного по протоколу CORE-II с атмосферными данными за 1948 год, анализируются возможные механизмы возникновения отклонения результатов от данных реанализа ERA-20С и климатологии WOA09.

Ключевые слова: Северный Ледовитый океан, совместные численные модели, внутригодовая изменчивость, морской лед.

Ил. 5. Библ. 32.

УДК 551.509.331

Применение статистической коррекции детерминистских прогнозов температуры воздуха и осадков по модели ПЛАВ для Арктического региона / Тищенко В.А., Хан В.М., Круглова Е.Н., Куликова И.А. // Труды Гидрометцентра России. – 2016. – Вып. 361. – С. 47–65.

Апробирован один из методов статистической коррекции ансамблевых сезонных прогнозов гидродинамической модели ПЛАВ для Арктического региона. Метод основан на использовании множественной линейной регрессии с предварительным разложением нормированных рядов исходных прогнозов по эмпирическим ортогональным функциям. В режиме кроссвалидации проведен поиск наилучших комбинаций предикторов. Полученные оценки скорректированных ретроспективных прогнозов по модели ПЛАВ показали существенное улучшение качества прогнозов на историческом материале и возможность их использования для долгосрочного детерминистского прогноза. Для всей территории Арктики оценки успешности скорректированных прогнозов температуры воздуха и сумм осадков выше оценок «сырых» прогнозов для всего периода 1981–2010 гг.

Ключевые слова. сезонные прогнозы ПЛАВ, Арктический регион, статистическая коррекция, предикторы, успешность прогнозов.

Табл. 4. Ил. 5. Библ. 20.

УДК 551.515

Влияние переходных процессов в сезонных прогнозах совместных моделей атмосферы и океана на прогноз поверхностных полей / Красюк Т.В., Толстых М.А., Буторина Е.В. // Труды Гидрометцентра России. – 2016. – Вып. 361. – С. 66–78.

Несогласованность начального состояния атмосферы и океана в совместных моделях ведет к возникновению переходных процессов. Для их изучения выполнен анализ архива проекта S2S, состоящего из ансамблей сезонных прогнозов на базе совместных моделей атмосферы и океана ведущих метеоцентров. Сделаны предварительные выводы о характере переходных процессов в различных регионах.

Ключевые слова: сезонные прогнозы; проект S2S; ансамбль прогнозов; переходные процессы; совместная модель атмосферы и океана.

Ил. 10. Библ. 6.

УДК 551.501.7

Использование спутниковых данных наблюдений ветра на уровне моря ASCAT в системе усвоения данных на основе локального ансамблевого фильтра Калмана / Рогов В.С., Толстых М.А. // Труды Гидрометцентра России. – 2016. – Вып. 361. – С. 79–94.

В статье представлено дальнейшее развитие разрабатываемой в Гидрометцентре России системы усвоения данных метеонаблюдений на основе локального ансамблевого фильтра Калмана с преобразованием ансамбля, а именно результаты использования в системе усвоения спутниковых наблюдений приводного ветра, полученных с помощью скаттерометров ASCAT. Данные ASCAT имеют глобальное покрытие и их усвоение особенно важно над океанами, где число контактных наблюдений невелико. Хотя наличие льда на поверхности не позволяет скаттерометрам определить скорость ветра, с потеплением климата и сокращением площади полярных льдов эти данные со временем, возможно, будут играть все большую роль при усвоении данных в Арктическом регионе.

Ключевые слова: усвоение данных, ансамбль, скаттерометр.

Ил. 3. Библ. 15.

УДК 551.551.8

Экспериментальные исследования энергообмена и динамики атмосферного пограничного слоя в Арктике в летний период / Варенцов М.И., Репина И.А., Аргамонов А.Ю., Хавина Е.М., Матвеева Т.А. // Труды Гидрометцентра России. – 2016. – Вып. 361. – С. 95–127.

В работе рассматриваются результаты экспериментальных исследований взаимодействия атмосферы и океана в летне-осенний период в центральных и прибрежных районах Арктики во время измерительных кампаний 2013 и 2015 гг. в рамках международного проекта NABOS. Получены значения характеристик энергообмена (потоки тепла, влаги, импульса) при различных типовых условиях в прибрежных районах Арктики над различными типами льда и открытой поверхностью в летний и осенний периоды. Исследованы особенности термической стратификации нижнего слоя атмосферы в прикромочных зонах. Установлено, что кроме характеристик подстилающей поверхности существенное влияние на энергетический баланс оказывают синоптические условия, причем их различия могут обуславливать принципиально разный режим энергообмена, наблюдаемый в течение всего периода судовых измерений в одном и том же регионе в одно и то же время года. Исследована структура атмосферного пограничного слоя над различными типами подстилающей поверхности. Установлено влияние поверхности на температурную структуру атмосферного пограничного слоя (АПС), исследованы характеристики инверсий, формирующихся в АПС над покрытой льдом морской поверхностью при различных конфигурациях положения ледовых полей и направления ветра.

Ключевые слова: ледяной покров, взаимодействие океана и атмосферы, турбулентные потоки, прикромочные зоны морского льда, инверсии.

Табл. 1. Ил. 11. Библ. 47.

УДК 551.515.6

Использование прогностической системы COSMO-Ru для исследования свойств полярных циклонов: эпизод 25–27 марта 2014 года / Никитин М.А., Ривин Г.С., Розинкина И.А., Чумаков М.М. // Труды Гидрометцентра России. – 2016. – Вып. 361. – С. 128–145.

Проанализированы результаты численного моделирования полярных циклонов, наблюдавшихся в акваториях Баренцева и Карского морей 25–27 марта 2014 года, с помощью региональной негидростатической системы прогноза погоды COSMO-Ru шагом сетки 13,2, 6,6 и 2,2 км. Рассмотрено влияние характеристик ледяного покрова на моделирование зарождения и эволюции полярного циклона. Исследована связь полей ветра на высоте 300 гПа с нижележащим полярным циклоном.

Ключевые слова: полярные циклоны, модели прогноза погоды, ледяной покров, струйное течение.

Ил. 7. Библ. 11.

Конвективные структуры в Норвежском и Гренландском морях по результатам моделирования с высоким пространственным разрешением / Блошкина Е.В., Иванов В.В. // Труды Гидрометцентра России. – 2016. – Вып. 361. – С. 146–168.

Одним из важнейших процессов, обеспечивающих устойчивое состояние гидрологического режима Мирового океана, является вертикальная конвекция. Охлажденная в осенне-зимний сезон вода опускается в циклонических круговоротах Северо-Европейского бассейна (СЕБ) Северного Ледовитого океана (СЛО) и моря Баффина, формируя основу направленной на юг глубинной ветви глобальной термохалинной циркуляции. Изменения, произошедшие в 1990–2000-х гг. в Арктической климатической системе, затронули и конвективные процессы в СЕБ. Вместо наблюдавшегося в XX веке массивного проникновения поверхностных вод на значительную глубину в Гренландском море там стали эпизодически регистрироваться мезомасштабные глубинные вихри, сходные по структуре с внутрепикноклиновыми линзами, регулярно наблюдаемыми в Лофотенской котловине Норвежского моря. На основании внешней схожести нельзя оценить, насколько близки физические процессы, приводящие к формированию аномальных структур в двух глубоководных котловинах СЕБ. Возможным подходом к ответу на этот вопрос является математическое моделирование, позволяющее проследить эволюцию аномалий. Первым шагом на этом пути является максимально близкая к реальности, модельная реконструкция термохалинной структуры вод. В статье предпринята попытка оценить, насколько результаты численного моделирования с высоким пространственным разрешением адекватны известным из наблюдений особенностям вертикальной термохалинной структуры в Лофотенской и Гренландской котловинах СЕБ.

Ключевые слова: Гренландское море, Норвежское море, Лофотенская впадина, вертикальная конвекция, модель циркуляции океана, антициклонический вихрь, циклонический вихрь.

Ил. 6. Библ. 47.

УДК 551.465.45

Распространение атлантических водных масс в Баренцевом море по данным наблюдений и численного моделирования / Махотин М.С., Иванов В.В. // Труды Гидрометцентра России. – 2016. – Вып. 361. – С. 169–191.

Пограничное положение Баренцева моря между Северной Атлантикой и Арктическим бассейном обуславливает высокую степень воздействия происходящих в нем процессов на погоду и климат Северной Евразии. Важнейшую роль в формировании гидрологического режима моря играют поступающие из Северной Атлантики теплые и соленые воды. В статье исследуются особенности распространения атлантических водных масс в Баренцевом море на основе данных подробных гидрологических съемок и численного моделирования с высоким пространственным разрешением. Выполненный совместный анализ позволил подтвердить ряд ранее известных особенностей динамики и термохалинной структуры вод и уточнить характер циркуляции и взаимодействия водных масс в малоизученном северо-восточном районе моря.

Ключевые слова: Баренцево море, атлантическая водная масса, циркуляция водных масс, математическое моделирование.

Ил. 10. Библ. 26.

УДК 551.326 +551.464.5 (261.1)

Условия формирования аномального распределения в СЕБ / Вязилова А.Е., Смирнов А.В. // Труды Гидрометцентра России. – 2016. – Вып. 361. – С. 192–202.

Климатические условия, наблюдавшиеся в период 1950–1960-х гг., предшествующий выходу «Великой соленостной аномалии» 1970-х гг., имеют общие черты с современными условиями. Сравнительный анализ температуры воздуха, солености вод в верхнем слое, сплоченности льда, выноса льда через пролив Фрама, погодных условий, характерных для 1950–1960-х гг. и современного периода, позволил оценить возможность проявления новой интенсивной соленостной аномалии в субарктической Северной Атлантике.

Ключевые слова: Арктика, субарктическая Атлантика, вынос морского льда, соленостная аномалия.

Ил. 5. Библ. 27.

УДК 532.546.2

Природа пампинг-эффекта в прибрежной зоне / Фомин Ю.В. // Труды Гидрометцентра России. – 2016. – Вып. 361. – С. 203–230.

В работе рассматривается двумерная модель эффекта накачки воды, или пампинг-эффекта, в прибрежную зону моря с произвольным профилем берега. Приводится разделение суммарного пампинг-эффекта на базовую и профильную составляющие. Для различных форм профиля берега приводятся выражения для обеих компонент. Описываются ограничения, при которых рассматриваемая теория и выводы будут справедливы.

Ключевые слова: эффект накачки, пампинг-эффект, интрузия морских вод, прибрежная зона.

Ил. 3. Библ. 15.

УДК 551.5

Исследование дрейфа льда и эволюции консолидированного слоя торосов в Северо-Западном регионе Баренцева моря / Марченко А.В., Дианский Н.А., Онищенко Д.А., Чумаков М.М., Никитин М.А, Фомин В.В., Марченко Н.А. // Труды Гидрометцентра России. – 2016. – Вып. 361. – С. 231–260.

Проведен анализ влияния полярных мезоциклонов и океанического потока тепла на дрейфующий лед в Северо-Западном регионе Баренцева моря на основе данных дистанционного зондирования Земли и полевых исследований, выполненных в двух экспедициях на ИС «Lance». Натурные данные использованы для параметризации океанического потока тепла из воды в лед в регионе. Предложенная модель термодинамической консолидации дрейфующих торосистых образований учитывает атмосферное выхолаживание и таяние льда под воздействием теплого океанического течения. Численное моделирование термодинамической консолидации выполнено для двух видов траекторий дрейфа, построенных в соответствии с численной моделью динамики океана INMOM и на основе данных Атласа Баренцева моря.

Ключевые слова: Баренцево море, дрейф льда, торосы, термодинамическая консолидация, консолидированный слой, полярный мезоциклон, океанический поток тепла, модель динамики океана.

Ил. 12. Библ. 30.