

УДК 551.511.31+551.558.21

Исследование возникновения горных волн над Европейской территорией России и оценка возможности их прогнозирования для авиации с помощью модели COSMO-Ru6.6 / Иванова А.Р., Комасько Н.И., Скриптунова Е.Н., Завьялова А.А. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2023. № 4 (390). С. 6-24.

Исследуется возможность образования горных волн над Европейской территорией Российской Федерации в период с мая по август 2023 года. Обсуждаются условия возникновения сильных нисходящих потоков и орографической турбулентности для четырех полигонов, включающих горные системы Урала, Северного Кавказа, Кольского полуострова и Крыма. Произведен анализ циркуляционных и термодинамических условий, благоприятных для генерации горных волн над ЕТР, на основе начальных и прогностических данных модели COSMO-Ru6.6. Оценена точность прогноза параметров, используемых в расчетах. Установлено, что в некоторых случаях умеренная турбулентность, отмеченная в самолётных наблюдениях AIREP Speci вблизи районов со сложным рельефом, могла иметь орографическую природу.

Ключевые слова: горные волны, сообщения пилотов, модель COSMO-Ru, орографическая турбулентность

Табл. 8. Ил. 5. Библ. 19.

DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2023-4-6-24>

УДК 551.515.4

Грозовая активность и характеристика неустойчивости атмосферы по данным реанализа ERA5 над азиатской частью Арктического сектора России / Нечепуренко О.Е., Кужевская И.В., Пустовалов К.Н., Горбатенко В.П., Кравец К.А. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2023. № 4 (390). С. 25-45.

Грозы в Арктическом секторе Российской Федерации являются ключевым индикатором климатических изменений, поскольку сигнализируют о повышении температуры в этом холодном регионе. В работе рассмотрена изменчивость числа дней с грозой за 2015–2021 гг. в азиатской части Арктического сектора Российской Федерации по данным наземных наблюдений. Стремительного роста числа дней с грозой по сравнению с климатическими данными не обнаружено, однако на некоторых станциях отмечается увеличение частоты проявления грозовой активности. Верификация значений индекса неустойчивости Total Totals, полученных по данным одноименного продукта реанализа ERA5 и аэрологического зондирования, критических отличий не показала. Наилучшее согласие демонстрирует станция Якутск (1,4 %); на станциях Туруханск и Ванавара процент несовпадения составил 3,1 и 3,5 % соответственно. Использование продукта «Total Totals» реанализа ERA5 в арктических регионах актуально для ретроспективного установления факта наличия гроз и их локализации на слабозаселенных территориях.

Ключевые слова: Арктика, число дней с грозой, верификация, Total Totals, радиозонд

Табл. 2. Ил. 4. Библ. 52.

УДК 551.509.5+551.515.9+551.501.8

Опыт тестирования экспериментальных методов Гидрометцентра России при составлении штормовых предупреждений о неблагоприятных и опасных явлениях погоды / Дмитриева Т.Г., Смирнов А.В., Алексеева А.А., Васильев Е.В. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2023. № 4 (390). С. 46-71.

Анализируются результаты тестирования методов сверхкраткосрочного прогноза интенсивности осадков до 12 ч и порывов ветра до 2 ч, а также технологии диагноза опасных конвективных явлений на основе данных сети ДМРЛ-С для использования в оперативной практике составления штормовых предупреждений о неблагоприятных и опасных явлениях погоды конвективного характера. Рассмотрены конкретные случаи синоптических ситуаций возникновения таких явлений. Представлены новые виды используемой картографической продукции численной модели с высоким пространственно-временным разрешением COSMO-Ru2.2. Дана оценка полезности применения новых экспериментальных методов в оперативной практике.

Ключевые слова: неблагоприятные и опасные явления погоды, наукастинг, интенсивность осадков, шквал, порывы ветра, радиолокационный диагноз, ДМРЛ-С, численная модель COSMO-Ru2.2

Табл. 2. Ил. 21. Библ. 10.

DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2023-4-46-71>

УДК 551.465

Оценка точности воспроизведения метеорологических характеристик по модели WRF для акватории Каспийского моря / Фомин В.В., Выручалкина Т.Ю. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2023. № 4 (390). С. 72-85.

В работе представлены оценки точности воспроизведения метеорологических характеристик, полученных по негидростатической атмосферной модели WRF, адаптированной к акватории Каспийского моря с пространственным разрешением 6 км. Проведены расчеты метеорологических характеристик с различными параметризациями физических процессов, доступных в модели WRF. Выполнена верификация модели по данным с прибрежных метеорологических станций за 2021 год. Исследование показало, что наилучшие результаты в воспроизведении метеорологических характеристик достигаются с использованием в качестве параметризации физических процессов – Thompson graupel scheme, параметризации конвекции – Tiedtke, параметризаций длинноволновой и коротковолновой радиаций – RRTMG, параметризации пограничного слоя – MYJ и параметризации приземного слоя – Noah Land-Surface Model. Анализ результатов расчетов в сравнении с данными наблюдений на метеорологических станциях показал, что модель корректно воспроизводит модуль и направление скорости ветра, температуру воздуха, давление на уровне моря. Получено, что модель корректно воспроизводит не только средние характеристики скорости ветра, но и его наибольшие значения, что может быть особенно важно при моделировании штормовых нагонов и сгонов на акватории Каспийского моря.

Ключевые слова: Каспийское море, региональная модель атмосферной циркуляции, численные методы

Табл. 3. Ил. 5. Библ. 22.

УДК 504.3.054+004.85+504.064

Постпроцессинг численных прогнозов концентраций приземного озона с использованием машинного обучения / Борисов Д.В., Кузнецова И.Н. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2023. № 4 (390). С. 86-104.

Мониторинг качества прогнозирования концентраций загрязняющих веществ на основе химических транспортных моделей (ХТМ) в действующей в Гидрометцентре России технологии указывает на целесообразность применения постпроцессинга. Впервые для коррекции модельных расчетов концентрации приземного озона использованы искусственные нейронные сети (ИНС). Обучающая выборка сформирована из ретроспективных часовых прогнозов ХТМ CHIMERE в период 2019–2023 гг. Проведены эксперименты по подбору оптимальной конфигурации ИНС. Представляются результаты экспериментального тестирования лучшей ИНС на недельном периоде летом с эпизодом высоких концентраций озона и в весеннем эпизоде повышенного содержания озона вследствие активного тропосферного перемешивания. Показана эффективность применения ИНС для улучшения модельного прогноза приземного озона и его суточной динамики.

Ключевые слова: искусственные нейронные сети, приземный озон, численный прогноз загрязнения, химическая транспортная модель, CHIMERE

Табл. 5. Ил. 4. Библ. 12

DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2023-4-86-104>

УДК 551.467

Анализ ледовых условий на судоходных трассах Каспийского моря / Нестеров Е.С., Максимов А.А., Федоренко А.В. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2023. № 4 (390). С. 105-117.

Представлен анализ ледовых условий на судоходных трассах северной части Каспийского моря. Рассматриваются толщина и сплоченность льда в зимние сезоны 2011/2012, 2015/2016 и 2022/2023 годов. Наиболее тяжелые ледовые условия были в сезон 2011/2012 гг. На основе спутниковой информации даны примеры распространения стамух – опасных для судоходства ледяных образований.

Ключевые слова: Каспийское море, ледяной покров, судоходные трассы, толщина и сплоченность льда, стамухи

Ил. 6. Библ. 13.

DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2023-4-105-117>

УДК 633.1+551.5

Агрометеорологические условия и прогнозирование урожайности зерновых и зернобобовых культур в субъектах восточной части Сибирского федерального округа / Страшная А.И., Павлова А.В., Кулакова Т.В., Кланг П.С. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2023. № 4 (390). С. 118-137.

Представлены результаты исследований агрометеорологических условий и возможности использования спутниковой информации для оценки и прогнозирования урожайности зерновых и зернобобовых культур в субъектах восточной части Сибирского федерального округа. Показана целесообразность использования спутниковой информации в комплексе с наземными данными для разработки метода прогноза урожайности в Красноярском крае, где установлена тесная связь урожайности с нормализованным спутниковым индексом NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). В республиках Хакасия, Тыва и Иркутской области значимых связей NDVI с урожайностью не выявлено. Показано значение улучшения культуры земледелия и роль метеорологических факторов, в разной степени способствующих повышению урожайности в субъектах в период 2001–2020 гг. С использованием метода корреляционно-регрессионного анализа исследованы и отобраны метеорологические факторы, оказывающие наибольшее влияние на урожайность. Представлены регрессионные модели, разработанные на основе совместного использования спутниковых и наземных данных, для прогнозирования средней урожайности зерновых культур и яровой пшеницы в Красноярском крае, а для республик Хакасия, Тыва и Иркутской области – для зерновых культур на основе наземных данных.

Ключевые слова: агрометеорологические условия, зерновые культуры, урожайность, спутниковая информация, прогноз

Табл. 4. Ил. 5. Библ. 21.

DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2023-4-118-137>

УДК 551.574.42(470+571)

Мониторинг гололедно-изморозевых отложений на территории России / Аржанова Н.М., Коршунова Н.Н. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2023. № 4 (390). С. 138-153.

Для включения в национальную систему мониторинга климата разработана методика мониторинга гололедно-изморозевых отложений (ГИО). На основе данной методики для оценки текущего состояния характеристик ГИО рассчитаны нормативные постанционные характеристики (суммарное число случаев, суммарная продолжительность и средний вес) для каждого вида ГИО за период с 1991–2020 гг. Оценивается аномальность режима ГИО по всей территории России. Анализируются тенденции изменений, характеризующиеся коэффициентами линейного тренда по данным на метеорологических станциях и по средним для квазиоднородных регионов значениям (1984–2021 гг.). Исследование показало статистически значимый положительный тренд числа случаев, продолжительности и веса отложения мокрого снега в ряде регионов. В отдельных квазиоднородных регионах получены как положительные, так и отрицательные значимые тенденции числа случаев, продолжительности и веса кристаллической изморози. В отдельных квазиоднородных регионах также получен значимый положительный тренд числа случаев и продолжительности гололеда.

Ключевые слова: методика мониторинга, гололедно-изморозевые отложения, гололед, изморозь, мокрый снег, аномалия, тренд

Табл. 3. Ил. 7. Библ. 7.

DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2023-4-138-153>

УДК 551.5

Итоги 25-й сессии Северо-Евразийского климатического форума и стартового регионального семинара ЭСКАТО ООН по проекту: Расширение знаний и потенциала для повышения устойчивости к медленно наступающим стихийным бедствиям в Центральной Азии / Хан В.М., Вильфанд Р.М., Тищенко В.А., Сумерова К.А., Емелина С.В. Набокова Е.В., Каверина Е.С., Куликова И.А., Круглова Е.Н., Толстых М.А. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2023. № 4 (390). С. 154-169.

Северо-Евразийский климатический центр провел 25-ю сессию Северо-Евразийского климатического форума (СЕАКОФ-25), совмещенную со стартовым семинаром проекта под эгидой Экономической и социальной комиссии для Азии и Тихого океана ООН (ЭСКАТО). Всего на форуме были зарегистрированы 143 участника из 12 стран, 60 из них приняли участие в форуме очно. В ходе СЕАКОФ-25 был представлен консенсусный прогноз температурно-влажностного режима по территории Северной Евразии на зиму 2023/2024 гг. Консенсусный прогноз СЕАКОФ-25 гармонично согласуется с оценками ожидаемых особенностей крупномасштабной циркуляции атмосферы по данным мировых прогностических центров. На основе консенсусного прогноза и с использованием методики ЭСКАТО впервые дана экспериментальная оценка вероятного воздействия климатических аномалий на сельское хозяйство, водные ресурсы и борьбу с чрезвычайными ситуациями. В ходе программы также была проведена работа по определению и согласованию национальных профилей климатических рисков в странах Центральной Азии.

Ключевые слова: Северо-Евразийский климатический форум, ЭСКАТО, климатическая модель, климатические риски, консенсусный прогноз, среднесезонные аномалии температуры воздуха и осадков

Ил. 8. Библ. 8.

DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2023-4-154-169>