

УДК 551.5

**Основные особенности и характеристики колебания Маддена-Джулиана по данным реанализа ERA5** / Набокова Е.В., Куликова И.А., Хан В.М. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2022. № 4 (386). С. 6-19.

Продемонстрированы ключевые структурные особенности колебания Маддена-Джулиана (КМД) в нижней и верхней тропосфере тропической зоны, обозначены проблемы, связанные с определением основных механизмов его формирования. Рассмотрены различные подходы к количественной оценке КМД. С использованием данных реанализа ERA5 полей зональной составляющей скорости ветра на уровне поверхностей 850 и 200 гПа, а также спутниковых наблюдений NCEP/NOAA за уходящей длинноволновой радиацией показаны основные недостатки и преимущества одного из возможных количественных критериев КМД (индекса RMM). Полученные результаты предполагается использовать в оперативной практике внутрисезонных метеорологических прогнозов СЕАКЦ.

*Ключевые слова:* колебание Маддена-Джулиана, индекс RMM, внутрисезонный прогноз  
Ил. 3. Библ. 36.

**DOI:**<https://doi.org/10.37162/2618-9631-2022-4-6-19>

УДК 551.578.9

**Условия формирования опасных отложений зернистой изморози на Полярном Урале** / Леонов И.И. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2022. № 4 (386). С. 20-35.

Рассмотрены синоптические условия формирования зернистой изморози высокой интенсивности на территории Полярного Урала. В формировании зернистой изморози выявлена ведущая роль мезомасштабных процессов, в первую очередь связанных с особенностями рельефа местности. Проведены численные эксперименты по воспроизведению случаев образования зернистой изморози на территории горного массива Рай-Из с использованием мезомасштабной модели WRF-ARW. Результаты моделирования и используемые методы их интерпретации позволили получить подробные поля метеорологических величин, необходимых для правильной оценки вероятности и интенсивности образования зернистой изморози. Также было показано, что для успешного моделирования гололедно-изморозевых отложений в виде зернистой изморози целесообразно использовать шаги модели по пространству не более 2 км.

*Ключевые слова:* опасные явления погоды, гололедно-изморозевые отложения, обледенение, изморозь, зернистая изморозь, численный прогноз погоды, WRF-ARW

Табл. 1. Ил. 7. Библ. 11.

**DOI:**<https://doi.org/10.37162/2618-9631-2022-4-20-35>

УДК 556.06

**Влияние неопределенности метеорологических условий периода заблаговременности на точность долгосрочных прогнозов речного стока** / Борщ С.В., Вильфанд Р.М., Симонов Ю.А., Христофоров А.В. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2022. № 4 (386). С. 36-46.

Предложена количественная оценка влияния неопределенности метеорологических условий периода заблаговременности долгосрочных прогнозов речного стока на их погрешность.

Даны примеры такой оценки для долгосрочных прогнозов различных характеристик притока воды в Чебоксарское водохранилище и стока рек бассейнов Оки, Камы, Тобола и Дона, при получении которых использованы модели формирования речного стока ECOMAG, DWAT, HBV и ансамблевый подход.

Показано, что влияние неопределенности хода метеорологических условий зависит не только от климатических условий формирования речного стока, но и от точности его моделирования. По мере внедрения все более совершенных моделей формирования речного стока эта неопределенность будет становиться основным фактором, определяющим качество его прогнозирования.

*Ключевые слова:* речной сток, прогноз, заблаговременность, погрешность, метеорологические элементы, неопределенность, оценка

Табл. 5. Библ. 20.

**DOI:** <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2022-4-36-46>

УДК 556.06

**Прогнозирование притока воды в Цимлянское водохранилище** / Борщ С.В., Симонов Ю.А., Христофоров А.В., Юмина Н.М. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2022. № 4 (386). С. 47-63.

Разработаны методики краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного прогнозирования притока воды в Цимлянское водохранилище. Методики учитывают климатические и антропогенные изменения условий формирования притока за последние десятилетия. Их проверка показала удовлетворительные и хорошие результаты.

Среднесуточные расходы притока воды прогнозируются в течение всего года с заблаговременностью от 1 до 10 суток на основе метода экстраполяции гидрографа и используются для прогноза объема притока воды за 5 и 10 суток. Месячный приток за маловодный период года с июня по февраль следующего года зависит от величины притока за предыдущий месяц.

При долгосрочном прогнозировании объема притока воды в водохранилище за второй квартал учитывается получаемый по методике В.Д. Комарова прогноз слоя притока за период весеннего половодья и осредненный по территории водосбора слой осадков за март.

Предлагаемая система методик обеспечивает обоснованное использование водных ресурсов Цимлянского водохранилища в современных условиях.

*Ключевые слова:* водохранилище; приток, расход воды; объем; прогноз, заблаговременность; погрешность; оправдываемость

Табл. 9. Библ. 18.

**DOI:** <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2022-4-47-63>

УДК 556.06

**Долгосрочное прогнозирование характеристик весеннего стока рек бассейна Тобола** / Акилина В.А., Борщ С.В., Симонов Ю.А., Христофоров А.В., Юмина Н.М. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2022. № 4 (386). С. 64-78.

Впервые разработаны методики, которые позволяют 25 марта каждого года получать долгосрочный прогноз слоя стока за второй квартал и прогноз максимального уровня воды за период весеннего половодья для семи рек бассейна Тобола. В обеих методиках используются линейные эмпирические зависимости прогнозируемой величины от осредненного по территории водосбора максимального запаса воды в снежном покрове, логарифма среднего расхода воды за ноябрь предыдущего года и среднего расхода воды за месяц, предшествующий дате выпуска прогноза.

Для оценки параметров этих зависимостей и проверки получаемых с их помощью прогнозов использованы данные многолетних гидрометеорологических наблюдений за период с 1968 по 2021 год. Анализ рядов проверочных прогнозов показал, что для всех семи речных бассейнов обе методики дают вполне удовлетворительные результаты. Они могут быть рекомендованы для использования в системе оперативного гидрологического прогнозирования в целях научного обоснования мероприятий по использованию водных ресурсов рек бассейна Тобола и защите населения и хозяйственных объектов от наводнений в период весеннего половодья.

*Ключевые слова:* половодье, слой стока, максимальный уровень воды, прогноз, запасы воды в снеге, расход воды, эмпирическая зависимость, проверка

Табл. 6. Ил. 3. Библ. 17.

**DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2022-4-64-78>**

УДК 551.509/3:631.554/.559

**Учет осенне-зимнего увлажнения почвы в динамико-статистической модели прогноза урожайности озимых культур** / Лебедева В.М., Найдина Т.А. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2022. № 4 (386). С. 79-95.

Представлены результаты усовершенствования методов прогноза урожайности озимых культур: пшеницы и ржи – с учетом увлажнения в осенне-зимний период. В основе динамико-статистического метода прогноза лежит базовая длиннопериодная модель продукционного процесса растений «погода–урожай». Прогнозирование урожайности осуществляется с учетом двух составляющих временного ряда урожайности: тренда и отклонений от него – с помощью оценки агрометеорологических условий на основе динамической модели продукционного процесса растений. В динамическую модель озимых культур вводится поправочный коэффициент, учитывающий увлажнение в осенне-зимний период, что улучшает качество прогнозов средней по субъектам РФ урожайности озимой пшеницы и озимой ржи. Среднее значение относительной ошибки прогнозов за 5 лет авторских испытаний с 2017 по 2021 г. составило 13 и 9 % в первый и второй сроки прогнозов соответственно.

*Ключевые слова:* динамико-статистический метод прогноза, урожайность, озимые, рожь, пшеница, фотосинтез, условия вегетации

Табл. 3. Ил. 3. Библ. 32.

**DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2022-4-79-95>**

УДК 551.85

**Агроклиматические условия на территории Республики Татарстан в период 1966–2021 гг.**  
/ Переведенцев Ю.П., Павлова В.Н., Шанталинский К.М., Мирсаева Н.А., Николаев А.А., Тагиров М.Ш. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2022. № 4 (386). С. 96-113.

Рассматривается состояние агроклиматических ресурсов Республики Татарстан (РТ) в период 1966–2021 гг. С использованием ежедневных данных метеонаблюдений на 13 метеостанциях расположенных на территории Республики Татарстан и данных реанализа рассчитывались радиационные характеристики (прямая, суммарная и фотосинтетическая радиация), сумма положительных температур активной фазы вегетационного периода (период с превышением среднесуточной температуры 10 °С), даты перехода среднесуточной температуры через 10 °С весной и осенью (для ст. Казань, ЦГМС даты перехода среднесуточной температуры через 0, 5, 10 и 15 °С), продолжительность вегетационного периода. Дана характеристика степени засушливости и переувлажненности региона с использованием индекса сухости Будыко, гидротермического коэффициента Селянинова (ГТК), индекса увлажненности Сапожниковой. Дана оценка биологической эффективности климата. Выявлена значимая тенденция роста засушливости в Республике с 1976 года.

*Ключевые слова:* солнечная радиация, среднесуточная температура воздуха, вегетационный период, сумма положительных температур, тенденция климатических изменений, индексы сухости и переувлажненности

Табл. 7. Ил. 5. Библ. 16.

**DOI:**<https://doi.org/10.37162/2618-9631-2022-4-96-113>

УДК 631.559:633.11+519.22

**Использование главных компонент для построения регрессионных моделей оценки средней районной урожайности озимой пшеницы для отдельных областей Центрально-Черноземного УГМС** / Клещенко А.Д., Савицкая О.В. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2022. № 4 (386). С. 114-129.

Показаны результаты разработки прогностических моделей на основе использования главных компонент для расчета ожидаемой урожайности озимой пшеницы для районов Центрально-Черноземного УГМС. В качестве входной информации использованы спутниковые, метеорологические и статистические данные. Спутниковые данные: индексы NDVI, VCI, метеорологические данные: средняя температура воздуха за одну и три декады, сумма осадков за одну и три декады, средний дефицит влажности воздуха за одну и три декады, гидротермический коэффициент Селянинова. Показаны результаты расчета ожидаемой урожайности озимой пшеницы для выделенных групп районов отдельных областей на территории деятельности Центрально-Черноземного УГМС. Расчеты проведены на основе интеграции спутниковой и наземной информации за период с 2012 по 2021 год по разработанным прогностическим моделям с использованием главных компонент,

*Ключевые слова:* спутниковая информация, метод главных компонент, метод проекции на латентные структуры, озимая пшеница, средняя районная урожайность

Табл. 5. Ил. 3. Библ. 20.

**DOI:** <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2022-4-114-129>

УДК 551.586+633.11

**Связь урожайности яровой пшеницы с агрометеорологическими показателями на территории Северо-Казахстанской области Республики Казахстан** / Байшоланов С.С., Акшалов К.А., Ауесханов Д., Баймуканова О. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2022. № 4 (386). С. 130-146.

Для рационального размещения посевов яровой пшеницы на территории Северо-Казахстанской области Республики Казахстан исследованы особенности агрометеорологических условий по природным зонам в период с 1991 по 2021 год. Установлена зависимость урожайности яровой пшеницы от суммы осадков, суммы эффективных температур воздуха, коэффициента увлажнения и гидротермического коэффициента Г.Т. Селянинова.

Полученные результаты исследований будут полезны ученым и агрономам-практикам при решении вопросов рационального размещения посевов яровой пшеницы.

*Ключевые слова:* осадки, температура воздуха, влагообеспеченность, засушливость, вегетационный период, яровая пшеница

Табл. 4. Ил. 6. Библ. 14.

**DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2022-4-130-146>**

УДК 551.510.4

**Тестирование и перспективы технологии прогнозирования загрязнения воздуха с применением химических транспортных моделей CHIMERE и COSMO-Ru2ART** / Кузнецова И.Н., Нахаев М.И., Кирсанов А.А., Борисов Д.В., Ткачева Ю.В., Ривин Г.С., Лезина Е.А. // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2022. № 4 (386). С. 147-170.

Действующая в Гидрометцентре России технология численного прогнозирования загрязнения воздуха основана на расчетах химических транспортных моделей (ХТМ) CHIMERE и COSMO-ART на сетке с горизонтальным шагом 2,2 км с использованием данных кадастра ЕМЕР 2013 года актуализации о выбросах в атмосферу, а также метеорологических данных модели атмосферы COSMO-Ru2. В статье представлены результаты тестирования модельных прогнозов концентраций загрязняющих веществ (NO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>) по данным непрерывных наблюдений загрязнения в московском регионе в течение 12 месяцев. Установлено преимущественное завышение концентраций ХТМ CHIMERE и их занижение COSMO-ART; обе ХТМ преимущественно недооценивают загрязнение на территориях транспортного типа. Выявлена сезонная изменчивость модельных отклонений со сменой знака для каждой модели и каждого загрязняющего вещества; наибольшие модельные отклонения наблюдались при аномальных погодных условиях – во время волн жары летом и при адвекции пыленного воздуха весной. С учетом установленных модельных ошибок каждой ХТМ сформулированы рекомендации для составления оперативного консолидированного прогноза с использованием комплексирования расчетов двух ХТМ.

Обсуждается развитие технологии численного прогнозирования загрязнения воздуха на основе применения модифицированных версий ХТМ и учета эмиссий в кадастре ЕМЕР 2019 г. актуализации на сетке 0,1°×0,1°.

*Ключевые слова:* загрязнение воздуха, численный прогноз, химическая транспортная модель, CHIMERE, COSMO-ART, эмиссии, ЕМЕР, тестирование

Табл. 2. Ил. 7. Библ. 28.

**DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2022-4-147-170>**