

DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2026-2-184-199>

УДК 551.5

**Мониторинг и консенсусные оценки
состояния климатической системы
по результатам тридцатой сессии
Северо-Евразийского климатического форума**

***В.М. Хан^{1,2}, Р.М. Вильфанд¹, К.А. Сумерова¹, В.А. Тищенко^{1,2},
И.А. Куликова¹, С.В. Емелина^{1,2}, Е.Н. Круглова¹, Е.В. Набокова¹,
Leila Salarpour Goodarzi³, Sofia Bilmes³, Parvathy Subha³***

¹*Гидрометеорологический научно-исследовательский центр
Российской Федерации, г. Москва, Россия;*

²*Институт физики атмосферы имени А.М. Обухова
Российской академии наук, г. Москва, Россия;*

³*Экономическая и социальная комиссия ООН по Азии и Тихоокеанскому
региону, г. Бангкок, Таиланд
khan@mecom.ru*

Представлены прогностические оценки состояния климатической системы, полученные на основе анализа данных российских глобальных моделей (ПЛАВ, ГГО, ИВМ РАН), моделей мировых прогностических центров и результатов экспериментальной методики прогнозирования воздействия (ИВФ) Экономической и социальной комиссии ООН по Азии и Тихоокеанскому региону (ЭСКАТО ООН) на предстоящий летний сезон 2026 г. Подробно проанализирована циркуляция стратосферы и тропосферы в Северном полушарии зимой 2025/2026 гг., отмечены два эпизода внезапного стратосферного потепления, отрицательная фаза Арктической осцилляции и рекордно низкий минимум морского льда, повлиявшие на усиление меридиональной циркуляции. Дана оценка оправдываемости предыдущего консенсусного прогноза на зимний сезон. Обсуждаются причины его невысокой успешности. По данным консенсусного прогноза на лето 2026 г. построены карты (ИВФ) ЭСКАТО ООН климатических рисков для населения, сельского хозяйства и гидроэнергетики.

Ключевые слова: консенсусный прогноз, Северная Евразия, СЕАКОФ-30, внезапное стратосферное потепление, Арктическая осцилляция, морской лёд, Эль-Ниньо, оправдываемость прогноза, прогнозирование воздействия (ИВФ), ЭСКАТО

**Monitoring and consensus forecasting of the climate system
based on the results of the thirtieth session
of the North Eurasia Climate Outlook Forum**

***V.M. Khan^{1,2}, R.M. Vilfand¹, K.A. Sumerova¹, V.A. Tischenko^{1,2},
I.A. Kulikova¹, S.V. Emelina^{1,2}, E.N. Kruglova¹, E.V. Nabokova¹,
Leila Salarpour Goodarzi³, Sofia Bilmes³, Parvathy Subha³***

¹*Hydrometeorological Research Center of Russian Federation, Moscow, Russia;*

²*A.M. Obukhov Institute of Atmospheric Physics
Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia;*

³*United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand*

The paper presents projections of the state of the climate system that are based on an analysis of data from the Russian global models (SL-AV, MGO, INM RAS), models from international forecasting centers, and the results of the experimental Impact-Based Forecasting (IBF) methodology developed by the United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (UN ESCAP) for the upcoming summer season of 2026. A detailed analysis of the stratospheric and tropospheric circulation in the Northern Hemisphere during the 2025/2026 winter is provided. Two episodes of sudden stratospheric warming, a negative phase of the Arctic Oscillation, and a record-low sea ice minimum, which contributed to an enhanced meridional circulation, are noted. The skill of the previous consensus forecast for the winter season is assessed. The reasons for its relatively low performance are discussed. Based on the consensus forecast for the summer of 2026, UN ESCAP IBF climate risks for the population, agriculture, and hydropower engineering are mapped.

Keywords: consensus forecast, Northern Eurasia, NEACOF-30, sudden stratospheric warming, Arctic Oscillation, sea ice, El Niño, forecast skill, Impact-Based Forecasting (IBF), UN ESCAP

Введение

Северо-Евразийский климатический форум (СЕАКОФ/NEACOF) является одним из ключевых региональных климатических форумов (RCOF) под эгидой ВМО, обеспечивающим платформу для разработки консенсусных сезонных и субсезонных прогнозов для территории России, стран СНГ и сопредельных регионов [9]. За 15 лет своего существования СЕАКОФ прошёл путь от субъективных экспертных оценок до объективного мультимодельного ансамблевого прогнозирования с использованием современных гидродинамических моделей и технологий постпроцессинга [1, 3–5].

30-я сессия Северо-Евразийского климатического форума (СЕАКОФ-30) прошла 19–21 мая 2026 г. в Москве. Форум прошёл в гибридном формате (очно и онлайн). Всего на форуме были зарегистрированы 118 участников из 9 стран, 45 из них приняли участие очно.

В ходе СЕАКОФ-30 были представлены доклады российских и международных экспертов, в том числе по специальной программе ЭСКАТО. Доклады были посвящены научным достижениям в области гидрометеорологии и совершенствованию качества прогностической продукции. Обсуждались новые достижения в развитии гидродинамического моделирования и программ машинного обучения с использованием искусственного интеллекта. Были представлены оценки климатических изменений на территории Северной Евразии за зимний сезон 2025/2026 гг. и составлен консенсусный прогноз температуры и осадков на лето 2026 г. На форуме также выступили специалисты Росгидромета с докладами о практическом применении сезонных прогнозов погоды. На основе прогноза СЕАКОФ и с использованием методики ЭСКАТО был разработан и представлен прогноз социально-экономических последствий на предстоящий летний сезон 2026 г. для региона Северной Евразии. Кроме того, специалисты национальных гидрометеорологических служб (НГМС) представили доклады об оправдываемости прогнозов прошедшего зимнего сезона, а также о региональных особенностях прогноза на лето 2026 года.

Основные особенности климатических условий зимнего сезона 2025/2026 гг.

В зимний сезон 2025/2026 гг. над Арктическим регионом были зафиксированы два эпизода внезапного стратосферного потепления (ВСП): в конце ноября 2025 г. и в феврале 2026 г. Данные события привели к ослаблению стратосферного полярного вихря, повышению температуры в стратосфере и усилению меридиональной циркуляции. В январе 2026 г., в межпиковый период между двумя ВСП, наблюдалось восстановление полярного вихря в верхней стратосфере. Вследствие повышенного температурного фона нижней стратосферы Арктики значительного разрушения озонового слоя не произошло. Следует отметить, что после обоих ВСП не было зафиксировано устойчивого и непрерывного распространения циркуляционных аномалий из верхней стратосферы в нижнюю стратосферу и тропосферу. В конце января 2026 г. значения индекса Арктической осцилляции достигали -5 , минимальные за зимний сезон и близкие к рекордным значениям. В целом циркуляция арктической стратосферы в течение зимы 2025/2026 гг. характеризовалась высокой внутрисезонной изменчивостью с двумя ВСП, между которыми наблюдалось восстановление стратосферного полярного вихря в верхней стратосфере.

В средней тропосфере на изобарической поверхности 500 гПа зимой в Северном полушарии наблюдалась деформация околполярного циклона под действием интенсивной антициклональной деятельности, распространявшейся далеко на север, к полюсу. Положительные аномалии геопотенциала достигали $+11$ дам над полюсом и $+19$ дам в районе Алеутских островов (рис. 1). Основной центр циклона располагался в полярных районах Канады, дополнительный центр циклонической активности сформировался над Восточной Сибирью и югом Дальнего Востока России. На протяжении всего сезона к полюсу распространялись гребни высотных антициклонов с севера Тихого океана: в декабре и феврале они достигали полюса, а в феврале преимущественно занимали север и северо-восток Дальневосточного региона. Интенсивной была также антициклональная деятельность в Атлантике: в январе над восточным побережьем Гренландии располагался интенсивный антициклон. Ложбины, связанные с циклоном, занимали свои обычные положения, однако были деформированы. Область положительных аномалий на северо-востоке Российской Федерации обусловлена распространением на Дальний Восток гребней антициклонов с Тихого океана.

Анализ индексов крупномасштабной циркуляции, рассчитанных в Гидрометцентре России, выявил следующие особенности:

- **АО (Арктическая осцилляция):** наблюдалась отрицательная фаза, что указывает на нарушение нормальной циркуляции в Северном полушарии.

- **ЕУ (Евразийское колебание):** в декабре наблюдалась отрицательная фаза (ложбина смещена к Восточной Сибири и Дальнему Востоку); в январе фаза сменилась на положительную (ложбина смещена к западу относительно её нормального положения).

- **POL (Полярное колебание):** в январе-феврале преобладала отрицательная фаза, отражающая ослабление околполярного циклона (аномалии геопотенциала над полюсом достигали +15 дам).

- **SHI (Сибирский максимум):** индекс был отрицательным в декабре и феврале (в декабре антициклон неустойчив, в феврале смещён к северу, что сопровождалось отрицательными аномалиями на юге Сибири и юге Дальнего Востока); в январе индекс был близок к положительной фазе, но с северо-западным смещением, что обусловило положительные аномалии на севере Сибири.

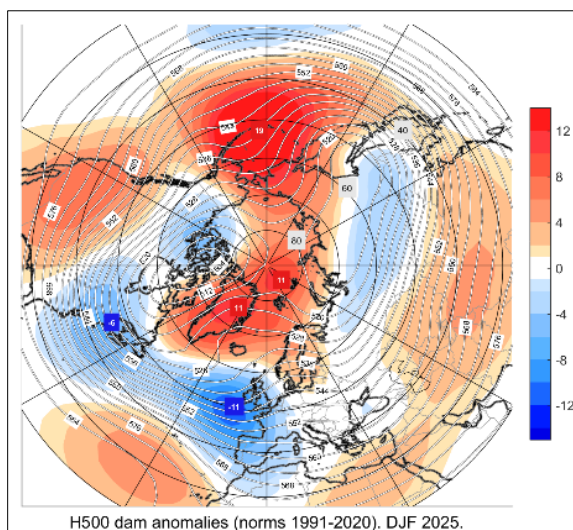


Рис. 1. Карта аномалий относительно периода 1991–2020 гг. и значений геопотенциала на поверхности АТ-500, осредненных за зимний сезон (по данным реанализа ERA-5).

Fig. 1. Map of anomalies (relative to the 1991–2020 period) and 500 hPa geopotential heights, averaged over the winter season (based on ERA-5 reanalysis data).

Согласно данным Климатического и прогностического центра CPC NOAA, в зимний сезон 2025/2026 гг. сохранялась нейтральная фаза Эль-Ниньо – Южного колебания.

Под влиянием интенсивных полярных антициклонов атлантическая пара действия атмосферы (Исландский минимум и Азорский максимум) была смещена к югу относительно своего климатического положения (рис. 2). Это привело к нарушению зонального переноса: атлантические циклоны блокировались полярными антициклонами и отклонялись к востоку – в сторону Европы и Пиренейского полуострова, тогда как на Европейскую территорию России (ЕТР) распространялись ложбины Исландского минимума и западные отроги усилившегося Сибирского антициклона.

Центральная Азия зимой находилась под влиянием ложбин Исландского минимума в первой половине сезона и гребней Сибирского

антициклона – во второй. В Сибири преобладающее влияние циклонов с запада в начале зимы сменилось доминированием Сибирского антициклона и его гребней в середине и конце сезона. В Тихом океане под влиянием повышенной антициклональной деятельности произошло раздвоение Алеутского минимума с формированием двух центров – в заливе Аляска и над полуостровом Камчатка.

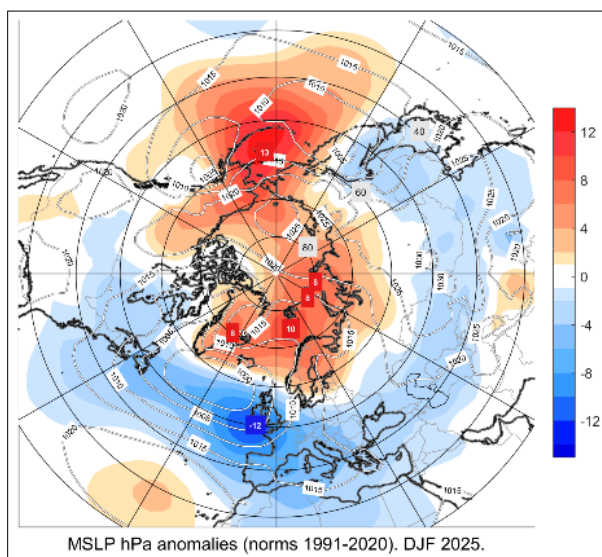


Рис. 2. Карта аномалий относительно периода 1991-2020 гг. и значений приземного давления, осредненных за зимний сезон (по данным реанализа ERA-5).

Fig. 2. Map of anomalies (relative to the 1991–2020 period) and mean sea level pressure, averaged over the winter season (based on ERA-5 reanalysis data).

Температурный режим и аномалии осадков в Северной Евразии в зимний сезон 2025/2026 гг. по данным реанализа ERA-5

На большей части территории Северной Евразии температурный фон был ниже климатической нормы. Исключение составили Западная и Центральная Европа, а также северо-восток Российской Федерации, где фиксировались положительные аномалии. В южных районах Российской Федерации температура была близка к норме.

По данным NOAA, в целом по Северному полушарию зимний сезон занял пятое место (за 177 лет наблюдений) с аномалией выше нормы +1,47 °С.

Во всех федеральных округах Российской Федерации, кроме Северо-Кавказского, отмечались волны холода. Самая низкая температура зафиксирована в Красноярском крае (до -50,7 °С). Последствия неблагоприятных явлений: сбои в электро- и водоснабжении, перевод школ на дистанционное обучение, случаи обморожения, в ряде регионов вводился режим ЧС.

Таблица 1. Фактические значения, аномалии и ранги (с 1891 г.) температуры воздуха за зимний сезон. Данные Гидрометцентра России**Table 1.** Actual values, anomalies and ranks (since 1891) of air temperature for the winter season. Data of the Hydrometeorological Center of Russia

Территория	Средняя температура, °С	Ранг		Аномалия
		Текущий год	1-й в ряду	
Северное полушарие	11,0	5	2024	0,8
Арктика	-21,9	11	2018	1,0
Европа	3,9	25	2020	0,3
Россия	-18,7	42	2020	0,1
Европейская территория России	-8,2	55-56 (1901)	2020	-0,8
Азиатская территория России	-21,7	42	2025	0,0
<i>Федеральные округа</i>				
Центральный	-5,4	65-66 (с 1988)	2020	-1,8
Северо-Западный	-11,4	68-70 (1977, 1980)	2020	-1,3
Приволжский	-10,0	40	2020	0,1
Северо-Кавказский	1,4	31-35 (1990, 2005, 2023, 2025)	1966	0,7
Южный	-0,1	39	1966	0,4
Уральский	-20,5	101-102 (с 1912)	2020	-1,7
Сибирский	-20,8	77-80 (1928, 1970, 1980)	2020	0,7
Дальневосточный ФО: север	-25,5	8	1938	1,6
Дальневосточный ФО: юг	-15,5	18	1934	1,4

Смещение Исландского минимума на юг от нормального положения спровоцировало повышенное увлажнение на Пиренейском полуострове, Британских островах и во Франции. Влияние полярных антициклонов на Скандинавский полуостров и северную часть Восточной Европы привело к дефициту осадков в этих регионах.

Смещение циклонов с юга отразилось в превышении нормы осадков в центральной части ЕТР. Много осадков выпало на большей части Центральной Азии (исключая северо-запад Казахстана и юг Таджикистана), а также местами на юге Восточной Сибири. Дефицит осадков отмечен в полярных районах Сибири.

На Дальнем Востоке значительное превышение нормы осадков наблюдалось в Хабаровском крае, на Камчатском полуострове, в Магаданской области и местами на Чукотке.

Успешность консенсусных прогнозов температуры воздуха и осадков в зимний сезон 2025/2026 гг.

По заключению участников СЕАКОФ-29, зимний сезон 2025/2026 гг. на большей части Северной Евразии ожидался более тёплым, чем обычно (рис. 3а). Однако, согласно фактическим данным (рис. 3б), аномалии средней сезонной температуры воздуха здесь оказались ниже нормы. Задача предсказуемости климатической изменчивости в Северной Евразии является наиболее сложной, неустойчивость мод низкочастотной изменчивости и их внутрисезонная смена знаков делает атмосферу над регионом крайне неустойчивой [6, 7, 8].

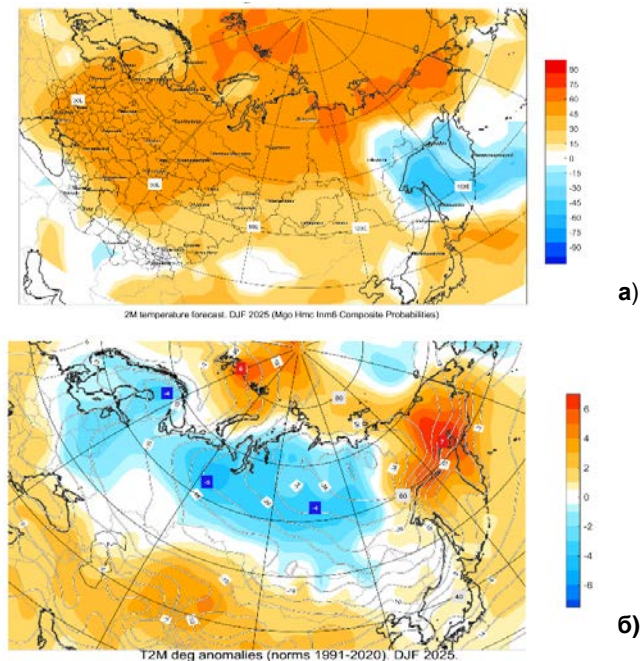


Рис. 3. Консенсусный прогноз среднесезонной аномалии температуры воздуха на зиму 2025/2026 гг. в вероятностной форме, рассчитанный на основе интерпретации данных трех российских моделей (ПЛАВ, ГГО, ИВМ) (а); распределение нормированных аномалий приземной температуры по данным реанализа ERA5 за зимний сезон 2025/2026 гг. (б).

Fig. 3. Consensus probabilistic forecast of the seasonal mean surface temperature anomaly for the winter of 2025/2026, based on the interpretation of data from three Russian models (SL-AV, MGO, INM RAS) (a); distribution of normalized surface temperature anomalies according to ERA-5 reanalysis data for the winter season 2025/2026 (б).

Анализ прогнозов ведущих мировых прогностических центров показал, что ни одна модель не смогла корректно воспроизвести крупномасштабные циркуляционные особенности над территорией Северной Евразии зимой 2025/2026 гг. Сезон был крайне неоднородным: отмечалась

смена знаков индексов циркуляции. Под влиянием интенсивных полярных антициклонов зональный перенос нарушился: атлантические циклоны блокировались полярными антициклонами и отклонялись к востоку, тогда как на ЕТР распространялись ложбины Исландского минимума и западные отроги усилившегося Сибирского антициклона. В декабре над большей частью территории России наблюдались экстремальные положительные аномалии температуры, достигавшие рекордных значений на ЕТР. Однако в январе и феврале усилились волны холода, что привело к отрицательному температурному фону за весь сезон.

Прогноз хорошо оправдался на северо-востоке Российской Федерации и частично в Центральной Азии.

Наиболее достоверные результаты прогноза распределения аномалий осадков были получены для западных районов центральной части ЕТР, местами на юге Хабаровского края, Камчатского полуострова, местами в Магаданской области и Чукотском АО (рис. 4).

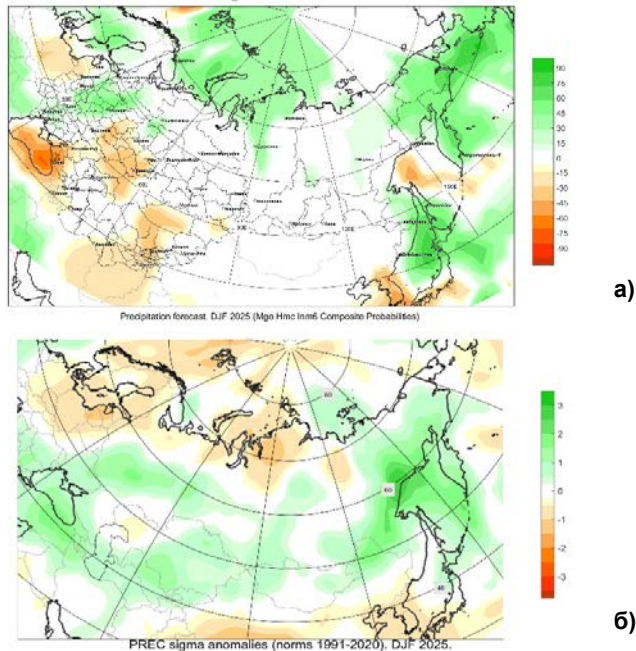


Рис. 4. консенсусный прогноз среднесезонной аномалии осадков на зиму 2025/2026 гг. в вероятностной форме, рассчитанный на основе интерпретации данных трех российских моделей (ПЛАВ, ГГО, ИВМ) (а); распределение нормированных аномалий осадков по данным реанализа ERA5 за зимний сезон 2025/2026 гг. (б).

Fig. 4. Consensus probabilistic forecast of the seasonal mean precipitation anomaly for the winter of 2025/2026, based on the interpretation of data from three Russian models (SL-AV, MGO, INM RAS) (a); distribution of normalized precipitation anomalies according to ERA-5 reanalysis data for the winter season 2025/2026 (b).

Успешность скомплексированного прогноза на основе данных трех российских моделей ПЛАВ, ГГО и ИВМ на зимний сезон 2025/2026 г. по всей территории Северной Евразии для приземной температуры воздуха составила 54 %, для осадков – 66 % (табл. 2). Наиболее высокие показатели оценки оправдываемости прогнозов аномалий температуры воздуха (60–62 %) и осадков (69–67 %) наблюдались во втором естественном синоптическом районе и в Центральной Азии соответственно.

Таблица 2. Оценки прогнозов на зимний сезон 2025/2026 г. (русские модели)

Table 2. Forecast skill scores for the winter season 2025/2026 (Russian models)

Параметр	СНГ	1 е.с.р.*	2 е.с.р.*	Центр. Азия и Казахстан
Оправдываемость прогноза (%)				
Температура 2м	54	45	60	62
Осадки	66	64	69	67
Коэффициент корреляции аномалий (АСС)				
Температура 2м	0.06	-0.12	0.11	0.44
Осадки	0.04	-0.25	0.21	-0.31

Примечание. 1 е.с.р., 2 е.с.р. – первый и второй естественные синоптические районы.

Коэффициент корреляции между прогностическими и фактическими аномалиями приземной температуры и осадков Северной Евразии были незначимыми для анализа.

Оценки термического состояния океана и крупномасштабной циркуляции атмосферы на летний сезон 2026 г. по данным мировых прогностических центров

Большинство центров прогнозируют положительные аномалии ТПО в экваториальных широтах Тихого океана. Согласно прогнозам IRI/CPC, вероятности событий La Niña, нейтральной фазы и El Niño (Nino3.4, пороговые значения: $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $+0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) в предстоящем летнем сезоне составляют 0, 8 и 92 % соответственно.

Значительные положительные аномалии ТПО прогнозируются в средних, тропических широтах северной части и экваториальных (на востоке) Тихого океана. При этом возможны существенные изменения положения и интенсивности Субтропического антициклона и Алеутского минимума и, следовательно, появление отклонений от климата по температуре и осадкам на территории Дальнего Востока. В Северной Атлантике ожидаются положительные аномалии ТПО на севере и западе акватории, наиболее значительные – на северо-востоке океана, а также область отрицательных аномалий южнее Гренландии, что может указывать на возникновение волн тепла в Европе.

Сигналы со стороны положительных фаз индексов EU и SHI, а также дефицита снежного покрова в Западной Сибири в весенний период дают основания предполагать формирование засушливой и жаркой погоды на большей части территории Западной Сибири. Отрицательные значения индекса WP, как правило, ассоциируются с усилением Алеутского минимума и распространением его влияния на северо-восток Дальнего Востока. Это означает активизацию циклонической деятельности в этом регионе. Данный режим циркуляции благоприятствует формированию отрицательных (положительных) аномалий температуры воздуха, а также избыточного увлажнения (дефицита осадков) на севере (юге) Дальнего Востока.

Летний сезон 2026 года ожидается теплее обычного на большей части территории Северной Евразии согласно прогнозам большинства моделей. Наиболее значительные положительные аномалии прогнозируются в Южной Европе, на западе и юге ЕТР, в Центральной Азии, южных районах Сибири и юге Дальневосточного региона. На ЕТР возможны периоды холодных вторжений, связанные с усилением меридиональных процессов. Прогнозы осадков большинства моделей содержат много неопределенностей. Сигналы, связанные с преобладанием засушливых условий, прослеживаются в странах Восточной Европы и южных районах Сибири. Избыточное увлажнение прогнозируется на северо-востоке ЕТР и севере Урала.

Консенсусный прогноз аномалий приземной температуры воздуха и осадков на летний сезон 2026 года

По общему решению участников СЕАКОФ-30, прогноз температуры воздуха и осадков был составлен на основе данных трёх российских моделей: ПЛАВ (Гидрометцентр России/ИВМ РАН), ГГО (Главная геофизическая обсерватория им. Воейкова) и ИВМ (Институт вычислительной математики им. Марчука РАН).

По заключению участников, летний сезон 2026 г. ожидается теплее нормы на Кольском полуострове, на большей части Беларуси, в Республике Молдова, на большей части Украины, на Черноморском побережье Российской Федерации и местами на юге ЕТР, в странах Центральной Азии (кроме крайнего северо-запада Казахстана, юга Узбекистана и запада Таджикистана), в южных районах Западной Сибири, в Восточной Сибири (кроме юга), а также на Дальнем Востоке России (кроме востока Амурской области, юга Хабаровского края, севера Приморского края, востока Магаданской области и Камчатского полуострова) (рис. 5). Очаги с положительными аномалиями с высокой вероятностью (75–90 %) прогнозируются на востоке Казахстана, местами на востоке Якутии и севере Хабаровского края. На большей части ЕТР, Урала и Кавказа, за исключением Армении, где присутствует сигнал о положительных аномалиях, прогноз температурного режима содержит неопределённость.

Дефицит осадков (вероятность 30–60 %) ожидается в западной части Беларуси, на Украине (кроме центральных районов), в Молдове, на юго-западе ЕТР, в Калужской и восточной части Смоленской областей (рис. 6).

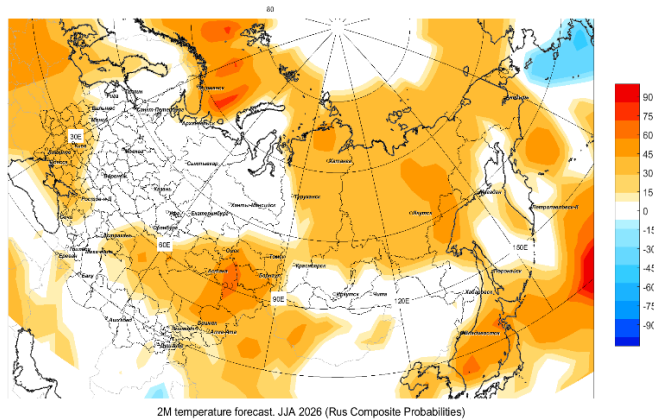


Рис. 5. Карта консенсусного прогноза среднесезонной аномалии температуры воздуха на лето 2026 г. в вероятностной форме, рассчитанного на основе интерпретации данных трех российских моделей (ПЛАВ, ГГО, ИВМ). Положительные аномалии обозначены красным, а отрицательные – синим цветом, насыщенность цвета соответствует вероятности аномалии.

Fig. 5. Consensus forecast map of the seasonal mean surface temperature anomaly for the summer of 2026 in probabilistic form, calculated based on the interpretation of data from three Russian models (SL-AV, MGO, INM RAS). Positive anomalies are shown in red, and negative anomalies in blue, with color intensity corresponding to the probability of the anomaly.

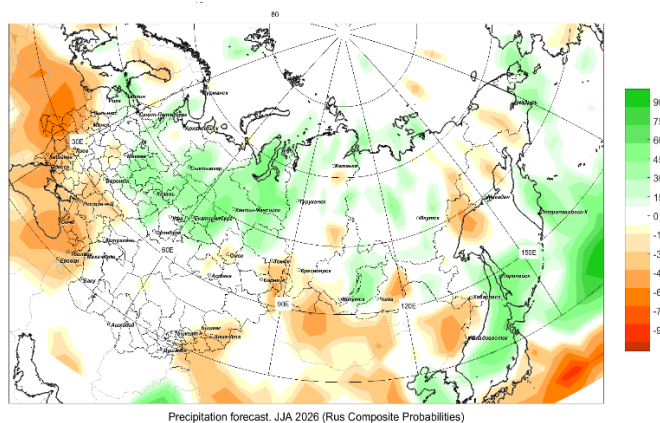


Рис. 6. Карта консенсусного прогноза среднесезонной аномалии осадков на лето 2026 г. в вероятностной форме, рассчитанного на основе интерпретации данных трех российских моделей (ПЛАВ, ГГО, ИВМ). Положительные аномалии обозначены зеленым, а отрицательные – красным цветом, насыщенность цвета соответствует вероятности аномалии.

Fig. 6. Consensus forecast map of the seasonal mean precipitation anomaly for the summer of 2026 in probabilistic form, calculated based on the interpretation of data from three Russian models (SL-AV, MGO, INM RAS). Positive anomalies are shown in green, and negative anomalies in red, with color intensity corresponding to the probability of the anomaly.

В странах Центральной Азии сухие условия прогнозируются на юго-востоке Казахстана, в Кыргызстане, на востоке Таджикистана и крайнем востоке Узбекистана (см. рис. 8). В азиатской части Российской Федерации дефицит осадков ожидается на юге Сибири (кроме районов Байкала, где есть сигнал об избыточном увлажнении), на севере Хабаровского края, в Приморском крае, местами в Магаданской области и центральных районах Чукотского АО. С вероятностью 30–75 % избыток осадков прогнозируется местами на Кольском полуострове, в центральной части и местами на севере ЕТР, на Урале (кроме южных районов), в Западной Сибири, местами на севере Красноярского края, в некоторых районах центральной части и юго-востока Якутии, на юге Хабаровского края, Сахалине и восточной части Камчатского края.

Экспериментальные прогнозы возможных рисков по методологии ЭСКАТО на основе консенсусного прогноза СЕАКОФ-30

На основе консенсусного сезонного прогноза, выработанного в ходе СЕАКОФ-30 с применением методологии прогнозирования на основе воздействия (Impact-Based Forecasting, IBF) ЭСКАТО был подготовлен прогноз ожидаемого влияния климатических аномалий на население (рис. 7, 8), а также на секторы сельского хозяйства и энергетики (рис. 9, 10). Методология IBF позволяет перейти от традиционного прогноза в терминах метеопараметров к оценке потенциальных последствий на секторы экономики. Такая форма представления прогноза полезна при организации раннего предупреждения, принятию превентивных мер и трансформации подходов к реагированию на погодно-климатические кризисы. Заблаговременное получение специализированных прогнозов до наступления сезона даёт возможность лицам, принимающим решения, реализовать соответствующие подготовительные действия. К тому же прогнозирование на основе воздействия может быть адаптировано для различных типов опасных явлений, географических регионов, отраслевых секторов и групп населения. Более детальная информация представлена на Портале ЭСКАТО по вопросам риска и повышения устойчивости к кризисным ситуациям.

Воздействие аномалий осадков на население. В Российской Федерации около 11 % населения (почти 15,9 млн чел.) будут находиться в зонах, подверженных риску выпадения осадков выше климатической нормы, для ~1,7 млн чел. эта вероятность оценивается как умеренная (50–70 %). Осадки ниже нормы ожидаются преимущественно в юго-восточной части Казахстана, а также в отдельных районах Армении и Российской Федерации. В Российской Федерации около 13,8 млн чел., вероятно, окажутся на территориях с дефицитом осадков с невысокой вероятностью (35–50 %) и почти 1,7 млн чел. – с умеренной вероятностью (50–70 %). В Казахстане около 200 тыс. чел. (1 % от общей численности населения) подвержены риску осадков ниже нормы с низкой вероятностью (35–50 %). В Армении почти 160 тыс. чел. (11 % населения) попадают в зону риска дефицита осадков с низкой вероятностью (35–50 %).

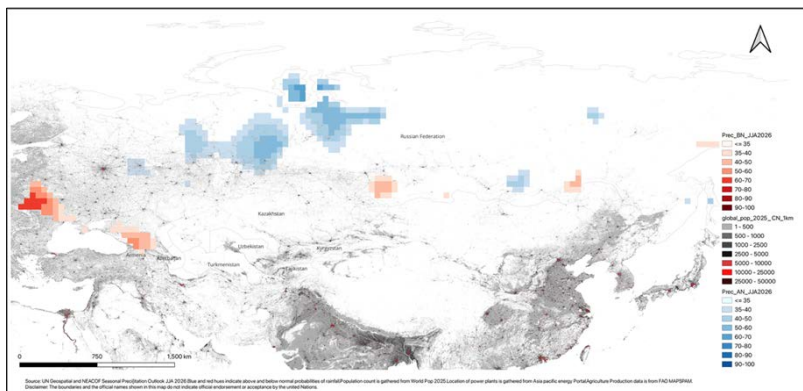


Рис. 7. Воздействие осадков на население в период с июня по август 2026 г.
Fig. 7. Precipitation impact on the population during the period from June to August 2026.

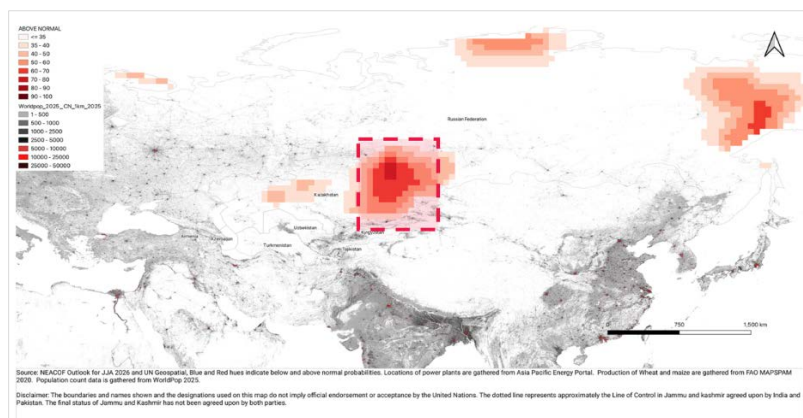


Рис. 8. Подверженность населения воздействию температур в период с июня по август 2026 г.
Fig. 8. Population exposure to temperature impacts during the period from June to August 2026.

Воздействие температурных аномалий на население. Согласно прогнозу, в регионе СЕАКОФ аномалии температуры воздуха будут выражены сильнее, чем аномалии осадков. Наиболее значительные положительные отклонения температуры от климатической нормы ожидаются на территории Казахстана, а также в отдельных районах западной и центральной частей Российской Федерации. В общей сложности около 8,7 млн жителей региона (6,1 % от общей численности населения) подвержены воздействию температур выше нормы, из них почти 1 млн человек – с умеренной вероятностью (50–70 %). В Казахстане под воздействие температур выше нормы попадают около 6,4 млн человек (30 % населения страны); при этом для 2 млн человек вероятность таких аномалий оценивается как умеренная (50–70 %), а для 0,5 млн человек как высокая (75–90 %).

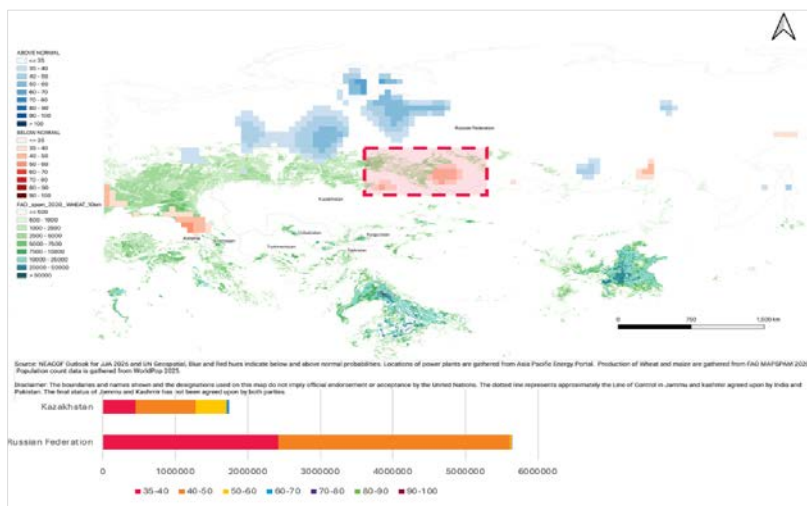


Рис. 9. Уязвимость урожая пшеницы к аномально низкому уровню осадков в период с июня по август 2026 г.

Fig. 9. Vulnerability of wheat yield to anomalously low precipitation levels during the period from June to August 2026.

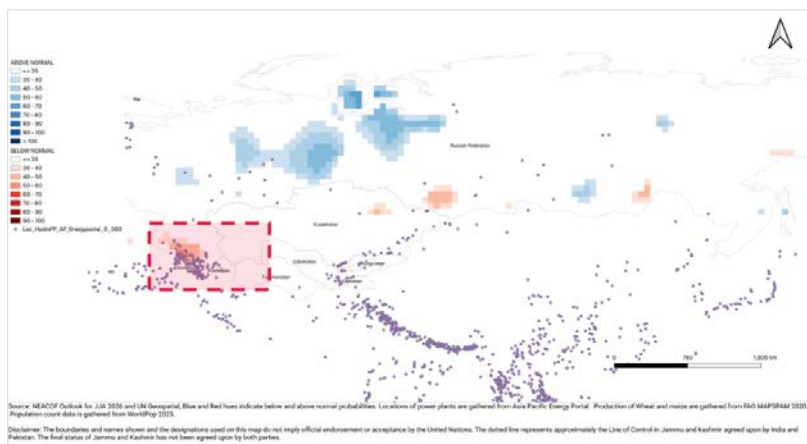


Рис. 10. Воздействие осадков ниже нормы на гидроэнергетику в период с июня по август 2026 г.

Fig. 10. Impact of below-normal precipitation on hydropower during the period from June to August 2026.

Воздействие на сельское хозяйство. В большинстве стран региона посевы пшеницы находятся на стадии посева или созревания. Сочетание дефицита осадков с температурным фоном выше климатической нормы на указанных фенологических фазах может оказать негативное влияние как на урожайность, так и на качество зерна. Сельскохозяйственные площади в Северной Евразии, на которые приходится около 10 млн метрических тонн, подвержены низкой вероятности (35–50 %) выпадения осадков ниже

нормы, а регионы в Российской Федерации с объемом производства примерно 100000 тонн пшеницы – в зоне умеренной вероятности (50–70 %) риска дефицита осадков.

Воздействие на гидроэнергетику. Помимо сельскохозяйственного сектора, аномально низкий уровень осадков в период июнь–август (часто критически важный для пополнения водохранилищ) оказывает существенное влияние на работу гидроэлектростанций (ГЭС) и энергетическую безопасность. Дефицит осадков приводит к сокращению объёма воды, доступной для генерации электроэнергии, что влечёт за собой снижение выработки, потенциальный дефицит электроэнергии и вынужденное увеличение зависимости от альтернативных источников энергии. В Армении около 34 ГЭС подвержены риску осадков ниже нормы с низкой вероятностью (35–40 %). В Российской Федерации 14 ГЭС находятся в зоне риска дефицита осадков, причём для четырех из них вероятность оценивается как умеренная (50–70 %).

Оценки других возможных рисков и прогнозов на основе воздействия (IBF), связанных с прошлыми сезонами, доступны на веб-сайте ЭСКАТО в разделе «Аналитика рисков и устойчивости» (Risk & Resilience Analytics) в подразделе «Rapid IBF» (<https://rrp.unescap.org/>). Данные, представленные в данном кратком обзоре, были получены с помощью плагина ESCAP для QGIS – Rapid IBF Next. Этот плагин представляет собой простой в использовании и удобный для начинающих автономный инструмент, работающий в QGIS и помогающий преобразовывать информацию о сезонных прогнозах в аналитические данные о рисках для конкретных секторов. Для мгновенного создания отчетов по прогнозам на основе воздействия плагину требуются только данные об опасностях, информация об уязвимости и слой административных границ.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (Проект № 25-77-31009).

Список литературы

1. Вильфанд Р.М., Куликова И.А., Хан В.М., Макарова М.Е. Анализ внутрисезонной изменчивости и предсказуемости атмосферных процессов регионального масштаба в умеренных широтах Северного полушария // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2023. Том 59. № 5. С. 525-538.
2. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2025 год. М.: Росгидромет, 2026. 129 с.
3. Емелина С.В., Хан В.М., Семенов В.А., Воробьева В.В., Тарасевич М.А., Володин Е.М. Использование сезонных гидродинамических прогнозов модели INM-CM5 для оценки сроков начала пыления березы // Известия РАН. Физика атмосферы и океана. 2023. Том 59. № 4. С. 407-416.
4. Куликова И.А., Вильфанд Р.М., Хан В.М., Круглова Е.Н., Тищенко В.А., Емелина С.В., Каверина Е.С., Набокова Е.В., Субботин А.В., Сумерова К.А., Толстых М.А. Климатические прогнозы. Часть I. Современное состояние и перспективы развития // Метеорология и гидрология. 2024. № 7. С. 5-23.
5. Куликова И.А., Вильфанд Р.М., Хан В.М., Круглова Е.Н., Тищенко В.А., Емелина С.В., Каверина Е.С., Набокова Е.В., Субботин А.В., Сумерова К.А., Толстых М.А. Климатические прогнозы. Часть II: вероятностные подходы // Метеорология и гидрология. 2024. № 8. С. 5-19.

6. Куликова И.А., Набокова Е.В., Хан В.М., Володин Е.М., Тарасевич М.А. Колебание Маддена – Джулиана в контексте внутрисезонной изменчивости, дальних связей и предсказуемости // *Метеорология и гидрология*. 2023. № 8. С. 5-23.

7. Сумерова К.А., Варгин П.Н., Лукьянов А.Н., Хан В.М. Анализ циркуляционных условий в тропосфере и стратосфере, способствующих формированию волн холода на северо-западе и в центре Европейской территории России в декабре 2021 г. // *Метеорология и гидрология*. 2023. № 11. С. 20–38.

8. Сумерова К.А., Хан В.М., Тищенко В.А., Вильфанд Р.М. Крупномасштабная атмосферная циркуляция летом 2025 года в Северном полушарии и ее роль в формировании экстремальных погодных условий на территории России // *Гидрометеорологические исследования и прогнозы*. 2026. № 1 (399). С. 51-68, DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2026-1-51-68>

9. Хан В.М. Концепция региональных климатических форумов ВМО и вклад Северо-Евразийских климатических форумов в ее реализацию // *Труды Гидрометцентра России*. 2017. Вып. 366. С. 5-13.

References

1. Vilfand R.M., Kulikova I.A., Khan V.M., Makarova M.E. Analysis of intraseasonal variability and predictability of regional-scale atmospheric processes at midlatitudes of the Northern Hemisphere. *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*, 2023, vol. 59, no. 5, pp. 457-469. DOI: 10.1134/s0001433823050110

2. Doklad ob osobennostjakh klimata na territorii Rossijskoj Federacii za 2024 god. Moscow: Rosgidromet publ., 2025, 139 p. [in Russ.].

3. Emelina S.V., Khan V.M., Semenov V.A., Vorobyeva V.V., Tarasevich M.A., Volodin E.M. Seasonal hydrodynamic forecasts using the INM-CM5 model for estimating the beginning of birch pollen dispersion. *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*, 2023, vol. 59, no. 4, pp. 351-359. DOI: 10.1134/s0001433823040059

4. Kulikova I.A., Vilfand R.M., Khan V.M., Kruglova E.N., Tishchenko V.A., Emelina S.V., Kaverina E.S., Nabokova E.V., Subbotin A.V., Sumerova K.A., Tolstykh M.A. Climate forecasts. Part I: Current status and development prospects. *Meteorologija i gidrologija [Russian Meteorology and Hydrology]*, 2024, vol. 49, no. 7, pp. 563-575. DOI: 10.3103/S106837392407001X

5. Kulikova I.A., Vilfand R.M., Khan V.M., Kruglova E.N., Tishchenko V.A., Emelina S.V., Kaverina E.S., Nabokova E.V., Subbotin A.V., Sumerova K.A., Tolstykh M.A. Climate forecasts. Part II: Probabilistic approaches. *Meteorologija i gidrologija [Russian Meteorology and Hydrology]*, 2024, vol. 49, no. 8, pp. 659-668. DOI: 10.3103/S1068373924080016

6. Kulikova I.A., Nabokova E.V., Khan V.M., Volodin E.M., Tarasevich M.A. Madden – Julian oscillation in the context of subseasonal variability, teleconnections, and predictability. *Meteorologija i gidrologija [Russian Meteorology and Hydrology]*, 2023, vol. 48, no. 8, pp. 645-657. DOI: 10.3103/s1068373923080010

7. Sumerova K.A., Vargin P.N., Lukyanov A.N., Khan V.M. Analysis of tropospheric and stratospheric circulation conditions that contributed to the formation of cold waves in the North-west and Center Of European Russia in December 2021. *Meteorologija i gidrologija [Russian Meteorology and Hydrology]*, 2023, vol. 48, no. 11, pp. 931-945. DOI: 10.3103/s106837392311002x

8. Sumerova K.A., Khan V.M., Tishchenko V.A., Vilfand R.M. Large-scale Atmospheric Circulation over the Northern Hemisphere in Summer of 2025 and Its Contribution to Extreme Weather in Russia. *Gidrometeorologicheskie issledovaniya i prognozy [Hydrometeorological Research and Forecasting]*, 2026, vol. 399, no. 1, pp. 51-68. <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2026-1-51-68> [in Russ.].

9. Khan V.M. The concept of WMO Regional Climate Outlook Forum and the contribution of North Eurasia Climate Outlook Forum to its implementation. *Trudy Gidrometcentra Rossii [Proceedings of Hydrometcentre of Russia]*, 2017, vol. 366, pp. 5-13.

