

Усовершенствование методов динамико-статистических прогнозов на внутрисезонных и сезонных интервалах времени

**Р.М.Вильфанд, В.М.Хан, Е.Н. Круглова, И.А. Куликова, Е.В.Набокова,
К.А.Сумерова, В.А.Тищенко
(Гидрометцентр России/СЕАКЦ)**

Международная конференция
«Физика атмосферы и климата»

6-9 апреля 2026
г. Кисловодск, Россия



NEACC
North Eurasia
Climate Centre

О СЕВЕРО-ЕВРАЗИЙСКОМ КЛИМАТИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ

Климатические прогнозы (КП) являются одним из важнейших видов продукции, поставляемой глобальными прогностическими центрами ВМО для широкого круга пользователей. Развитие КП в сторону расширения границ прогнозирования от недель до десятилетий, а также использования моделей Земной системы с километровым (менее 10 км) пространственным разрешением.



Первоначальное решение о создании Северо-Евразийского климатического центра (СЕАКЦ) **апреле 2007 года** в Таджикистане **Цель создания Центра - климатическое обслуживание НГМС стран, входящих в состав СЕАКЦ**

- В последние годы в связи с бурным развитием вычислительных и информационных технологий основные акценты в развитии и совершенствовании КП переносятся в **область гидродинамического моделирования.**
- Отличительной особенностью **прогностической климатической системы Гидрометцентра России/СЕАКЦ** является комплексное использование в оперативной практике **синоптических, статистических и гидродинамических методов.**
- Большое внимание уделяется совершенствованию моделей атмосферы ПЛАВ и климатической модели ИВМ РАН (INM-CM6), на базе которых осуществляется выпуск прогнозов на **временных масштабах от недель до десятилетий.**
- Ставятся и решаются задачи создания новой системы климатического обслуживания, интегрированной в различные сферы **социально-экономической деятельности общества.**

ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГИДРОМЕТЦЕНТРА РОССИИ SLAV

В ИВМ РАН и Гидрометцентре России была создана вычислительно эффективная полулагранжева глобальная конечно-разностная модель общей циркуляции атмосферы (SL-AV или ПЛАВ). Версия полулагранжевой модели атмосферы с 41 членом ансамбля, с разрешением 0,9 градуса по долготе, 0,72 градуса по широте, 96 сигма-уровнями успешно прошла оперативные испытания и внедрена в Гидрометцентре России.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГГО

В результате численных экспериментов по совершенствованию модели атмосферы T63L25 с пространственным разрешением $1.9^\circ \times 1.9^\circ$, выполнению и калибровке прогнозов на месяц и сезон получен ряд результатов, способствующих повышению успешности прогнозов. На основе этой модели создана версия оперативно функционирующей прогностической системы детализированного прогноза температуры воздуха и количества осадков.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ АТМОСФЕРЫ И ОКЕАНА ИВМ РАН INM-CM6

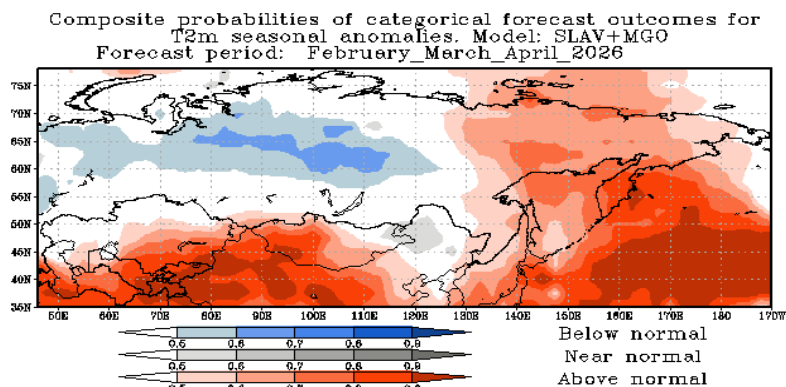
Модель Земной системы INM-CM6 Института вычислительной математики РАН в 2023 году успешно прошла оперативные испытания и внедрена в Гидрометцентре России. Модель имеет 30 членов ансамбля, шаги сетки $1.25^\circ \times 1.0^\circ$ и 73 σ -уровня по вертикали, верхний уровень расположен на высоте около 60 км.

За месяц СЕАКЦ оперативно выпускает более 700 видов прогностической продукции.

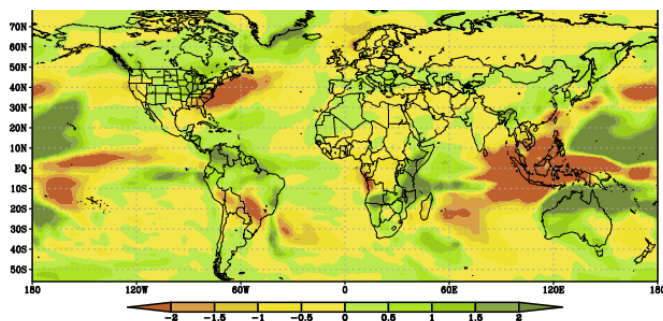
Оперативные прогностические поля аномалий и вероятностей основных метеорологических элементов на годовых, сезонных и внутрисезонных интервалах времени представлены на сайте СЕАКЦ <http://seakc.meteoinfo.ru>

ПЛАВ+ГГО

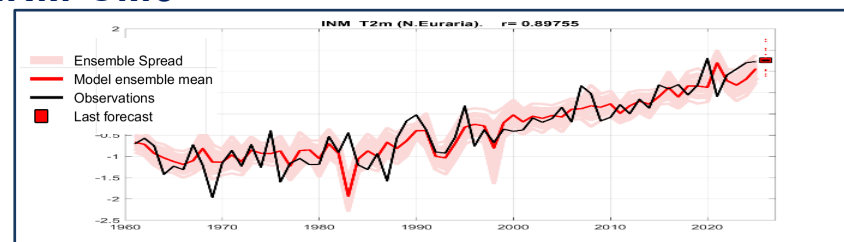
Сезонные прогнозы (вероятностные)



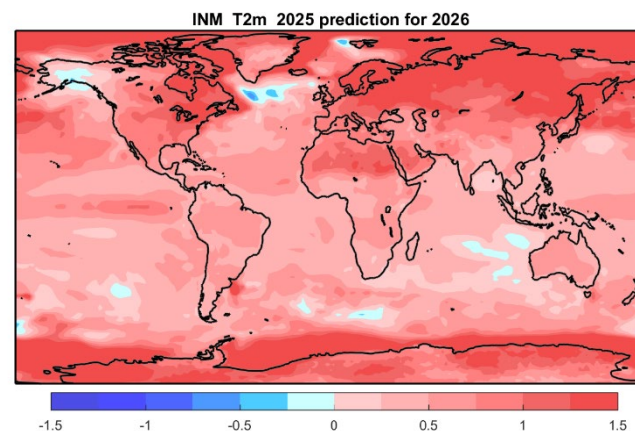
Сезонные прогнозы (детерминированные)



Временной ход аномалий глобально осредненной температуры по модели INM-CM6



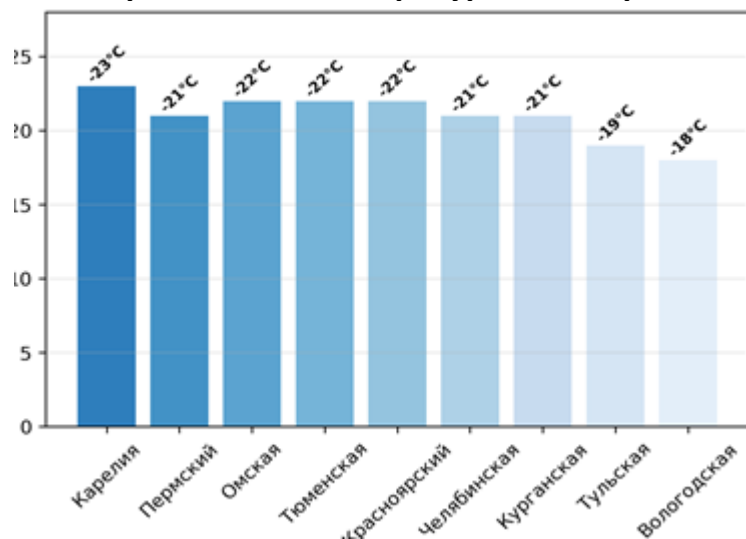
Прогнозы от года до 5 лет



Примеры видов прогностических полей аномалий температуры воздуха на 2-х метрах и осадков

Волны холода – зима 2026 года

Суточные отклонения от нормы
приземной температуры в январе



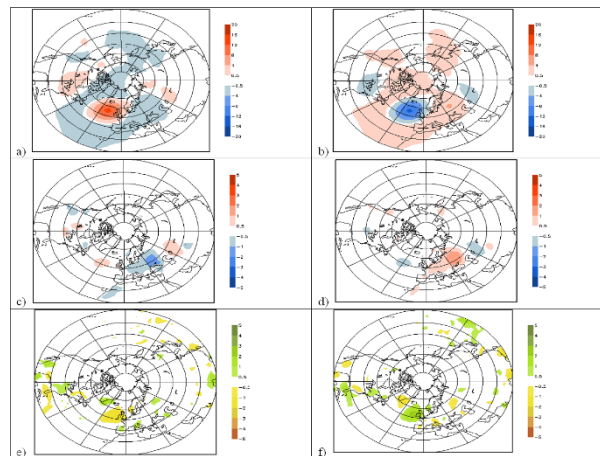
Основные системы
дальних связей

Прогноз индексов циркуляции по моделям Гидрометцентра России (ГЛАВ) и Института
вычислительной математики им. Г.И. Марчука РАН (ИВМ)

Модель:

ГЛАВ

Колебание	Март 2026	Апрель 2026	Май 2026	Июнь 2026	Март 2026 - Май 2026	Апрель 2026 - Июнь 2026
Восточно-атлантическое колебание (EA)	-0.62	0.43	-0.02	-0.83	-0.37	-0.07
Западно-атлантическое колебание (WA)	-1.70	-0.44	0.47	0.51	-1.28	-0.06
Евразийское колебание (EU)	-1.04	0.35	-0.18	0.07	-0.62	0.17
Западно-тихоокеанское колебание (WP)	0.09	1.22	1.25	0.01	0.82	1.13
Тихоокеанское-северо-американское колебание (PNA)	-0.95	-1.43	-0.52	-0.42	-1.28	-1.08
Северо-атлантическое колебание (NAO)	1.76	0.56	-0.39	-0.23	1.43	0.14
Полярное колебание (POL)	-0.88	-0.31	-0.31	-0.06	-0.80	-0.33
Индекс Сибирского антициклона (SHI)	-0.03	0.08	0.28	0.89	0.05	0.45
Арктическая осцилляция (AOS)	1.19	0.32	-0.08	-0.01	0.48	0.08



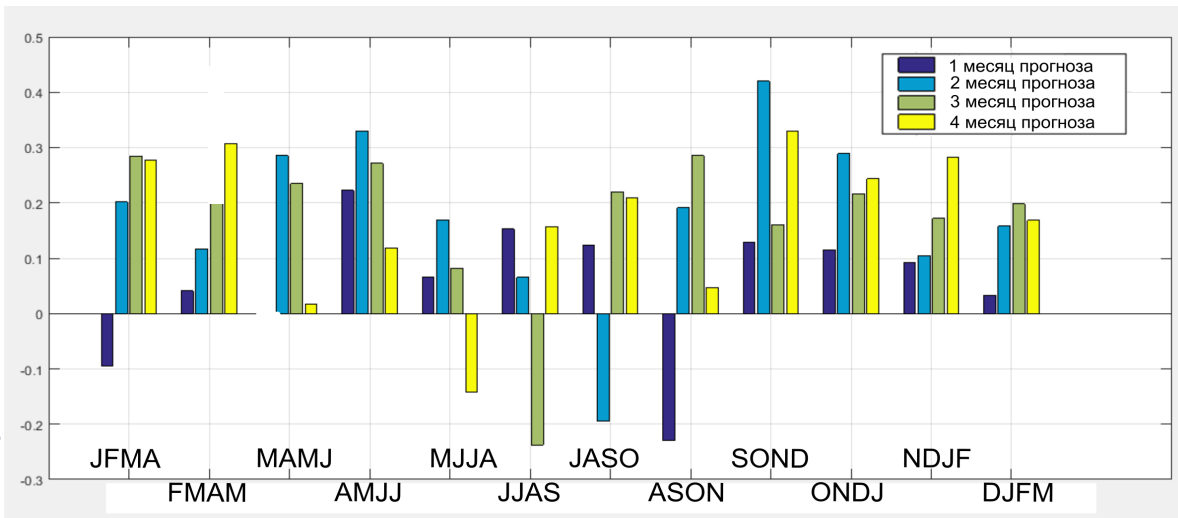
Summer. Composite maps constructed for a) H-500 fields (dam), b) surface air temperature (°C) and c) precipitation (mm/day) of the

EA <-0.49 index.

	January	February	March	April	S0	S1	2026
EA	1.32	-0.73	-0.76	-0.32	0.31	-0.80	
WA	0.76	-0.16	-0.66	-0.92	0.09	-0.65	
EU	0.91	0.24	0.12	-0.67	0.73	-0.07	
WP	1.13	0.23	0.07	-0.76	0.88	0.04	
PNA	-0.66	-0.26	-0.54	-1.01	-0.65	-0.66	
NAO	0.39	0.03	0.01	0.49	0.19	0.18	
POL	-0.50	-0.14	0.27	-0.51	-0.29	-0.14	
SHI	0.77	0.96	0.35	-0.49	1.12	0.61	
AOS	-0.12	-0.04	0.01	0.37	-0.05	0.12	

СТАТИСТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ ПРОГНОСТИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ

Аномалии температуры восстанавливаются по прогностическим полям H_{500} , T_{850} , SLP, а также по самим значениям температуры (TSRF), сдвинутых в пространстве относительно искомой точки. На первом шаге проводился отбор наиболее тесно взаимосвязанных по коэффициенту корреляции аномалий этих величин в узлах сетки.



Годовой ход разности ACC (коэффициент корреляции аномалий) прогнозов с коррекцией и «сырых» прогнозов для территории Северной Евразии для каждого прогностического месяца.



Ошибка PLAV:
2.21 С

Ошибка COMPIL:
1.34 С

30-ти суточный прогноз приземной температуры
воздуха средней за 15 дней по технологии РЭП-15 совмещается с результатом расчетов гидродинамической модели ПЛАВ с 16-30 сутки.

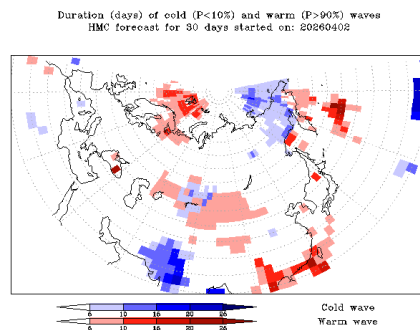
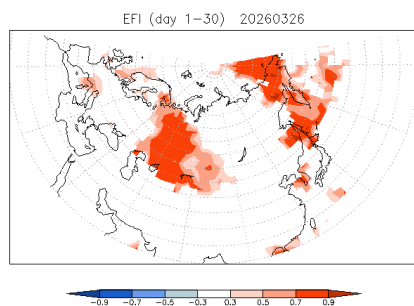
ПРОГНОЗЫ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ НА ВНУТРИСЕЗОННЫХ ИНТЕРВАЛАХ ВРЕМЕНИ

С использованием ансамблевых численных прогнозов появляется возможность рассчитывать различные характеристики экстремальности:

Индекс
экстремальности *EFI*

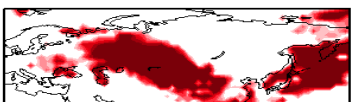
Продолжительность
волн тепла и холода

Прогностический индекс *SPI*
SPI (Standardized Precipitation Index) —
это нормализованный метеорологический индекс
для оценки и мониторинга засух.

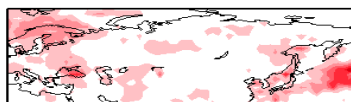


Вероятностные прогнозы аномалий
температуры воздуха > 90-го перцентиля

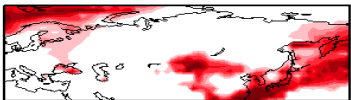
K90 (TRSF) Week 1 (03.04–09.04.2026)



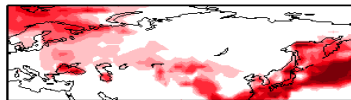
K90 (TRSF) Week 4 (24.04–30.04.2026)



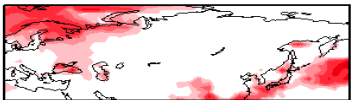
K90 (TRSF) Week 2 (10.04–16.04.2026)



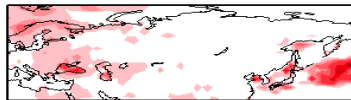
K90 (TRSF) Month 1 (03.04–02.05.2026)



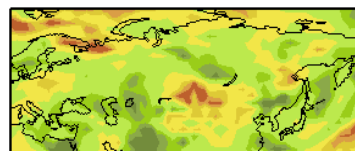
K90 (TRSF) Week 3 (17.04–23.04.2026)



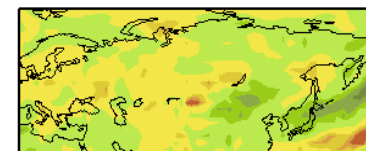
K90 (TRSF) Month 2 (17.04–16.05.2026)



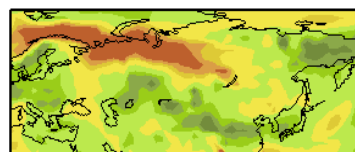
SPI (SP) Week 1 (03.04–09.04.2026)



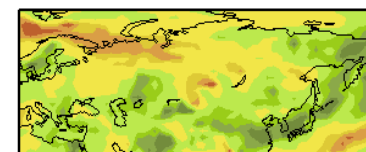
SPI (SP) Week 4 (24.04–30.04.2026)



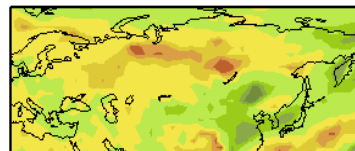
SPI (SP) Week 2 (10.04–16.04.2026)



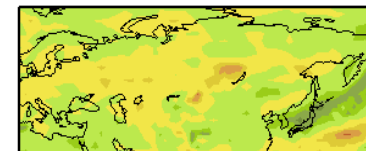
SPI (SP) Month 1 (03.04–02.05.2026)



SPI (SP) Week 3 (17.04–23.04.2026)



Month 2 (17.04–16.05.2026)



27.03 - 02.04.2026

Предупреждение о неблагоприятных климатических явлениях: нет.

Предупреждение о значительных аномалиях: положительные аномалии температуры (до +6...8°C) ожидаются на востоке Северо-Западного федерального округа, на востоке Приволжского федерального округа, на западе Уральского федерального округа, в Дальневосточном федеральном округе (за исключением западной части), в Казахстане. Отрицательные аномалии осадков ожидаются на западе Центрального федерального округа и в Беларуси.

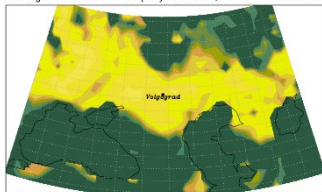
[Бюллетень](#)

[Методика](#)

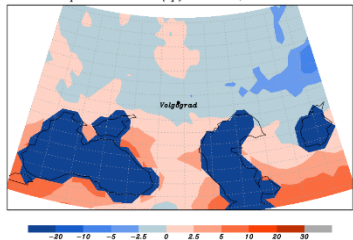
[Архив предупреждений](#)

Агрометеорологические прогнозы

Anomaly water 0-20 cm (ws) Month 1, indata= 2026FMM

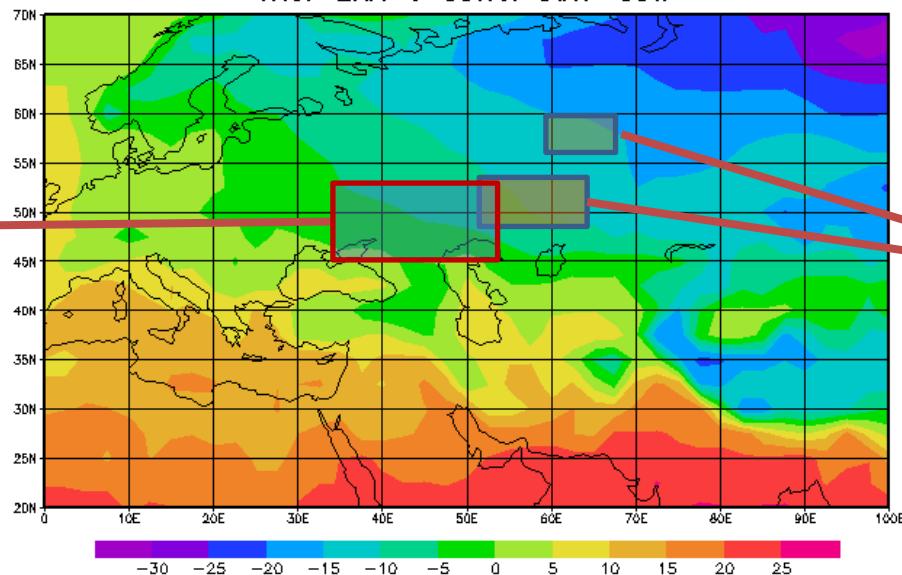


Forecast temper. 0-100cm (tp) Month 1, indata= 2026FMM



Гидрологические прогнозы

TRSF ERA-5 dates: dat1-dat7



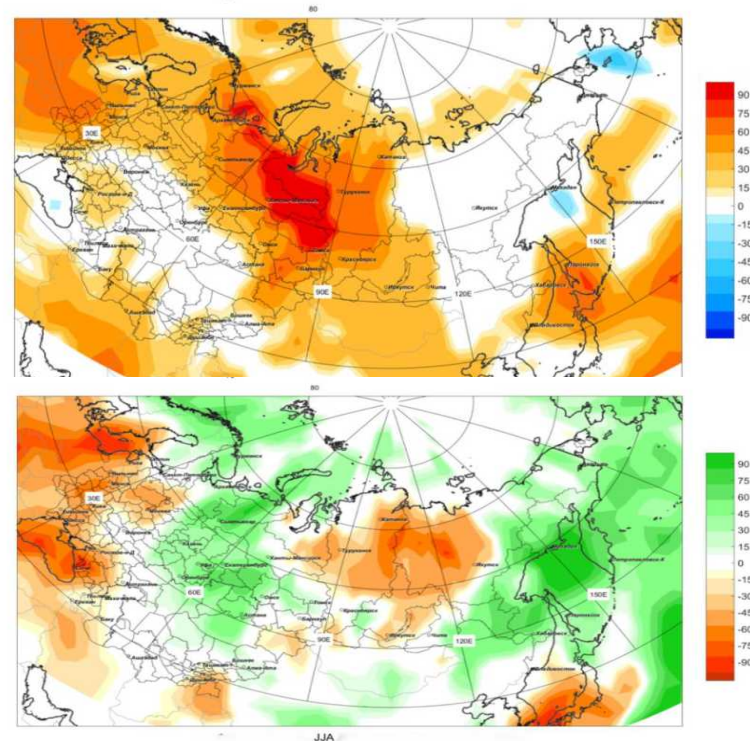
Таблицы прогностических
ежедневных данных об
осадках в бассейнах рек.

Основным механизмом обратной связи с потребителями служат региональные климатические форумы (СЕАКОФ).

Цель СЕАКОФ - оценка текущих климатических аномалий по территории Северной Евразии, составление консенсусного прогноза температуры воздуха и осадков на предстоящее полугодие и обсуждение вопросов возможных последствий влияния ожидаемых аномалий на экономику и социальную сферу.



СЕАКЦ провел **25-ю сессию Северо-Евразийского климатического форума (СЕАКОФ-25)**, совмещенную с семинаром под эгидой Экономической и социальной комиссии для Азии и Тихого океана ООН ([ЭСКАТО](#)). Декабрь 2023 года.



Консенсусный прогноз среднесезонной аномалии температуры и осадков на лето 2025 г. в вероятностной форме, рассчитанного на основе интерпретации данных 3 российских моделей (ГЛАВ, ГГО, ИВМ).

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Observing Today, Protecting Tomorrow

Наблюдая за сегодняшним днем, мы защищаем будущее

2026, WMO