МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(Росгидромет)**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ РУКОВОДИТЕЛЯ

Нововаганьковский пер., д. 12
Москва, ГСП-3, 125993
МОСКВА РОСГИМЕТ
Тел. 8(499) 252-14-86, факс: 8 (499) 795-23-54

06 АВГ 2026 № 30-04465/26-1

На № _____

Руководителям организаций
и учреждений Росгидромета

Членам ЦМКП

Решение ЦМКП

**Решение Центральной методической комиссии
по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим прогнозам
от 29 июня 2026 г.**

Центральная методическая комиссия по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим прогнозам (ЦМКП), заслушав и обсудив информацию представителей Росгидромета, ФГБУ «Гидрометцентр России», ФГБУ «ДВНИГМИ», ФГБУН «ИВМ РАН», ФГБУ «ВНИИСХМ», ФГБУ «СибНИГМИ», ФГБУ «Иркутское УГМС», приняла следующие решения:

1. Система прогнозирования параметров ветрового волнения в дальневосточных морях России (ФГБУ «Гидрометцентр России», Зеленько А.А., Реснянский Ю.Д., Струков Б.С., Зайченко М.Ю.).

1.1. ЦМКП отмечает, что:

Представленная система создана в ФГБУ «Гидрометцентр России» в рамках темы 1.1.10 «Разработка и усовершенствование моделей, методов и технологий прогнозирования гидрометеорологических характеристик акваторий Мирового океана, морей и морских устьев рек России» (2020-2024 гг.) и доведена до опытной оперативной эксплуатации в ходе выполнения темы 5.4.1 «Разработка отечественной системы прогнозирования гидрометеорологических процессов в Мировом океане и морях России с использованием комплексного подхода к воспроизведению процессов с различными пространственными масштабами от глобального океана до отдельных морских бассейнов» (2025 – 2029 гг.).

Рассматриваемая прогностическая система для дальневосточных морей является составной частью комплексной системы прогнозирования ветрового волнения в Мировом океане и российских морях, построенной по сопряженной схеме «океан – море – прибрежная зона» на базе высокопроизводительной вычислительной платформы Cray XC40-LC и последних версий спектральной волновой модели WaveWatch-III. В ходе расчета прогнозов параметров волнения

для Мирового океана, имеющих разрешение ~20 км, генерируются прогностические граничные условия для моделей Берингова, Охотского и Японского морей с горизонтальным разрешением ~5 км. Далее эти граничные условия применяются в прогностических расчетах ветрового волнения для акваторий морей. В моделях всех морей использовалась одинаковая дискретизация спектрального пространства: 25 частот в диапазоне 0,042 – 0,414 Гц и 36 угловых направлений с шагом 10°.

Расчеты прогнозов выполняются ежедневно на ВК Cray XC40-LC с использованием параллельных вычислений в режиме MPI на 576 вычислительных ядрах. Время расчета прогноза составляет около ~6 минут для Берингова моря и ~6 минут для совместного прогностического расчета по Охотскому и Японскому морям. Расчет ведется на сроки до 120 часов с периодичностью выдачи прогностических результатов 1-3 часа для представления пользователям и определения показателей оправдываемости. В качестве начальных условий для интегрирования волновой модели используются поля предшествующего прогноза параметров ветрового волнения на 24 часа.

В соответствии с Программой испытаний оценивались оперативные ежедневные расчеты прогнозов ветрового волнения от 00 час ВСВ на 120 час, ранее выпускавшиеся в период с 01.01.25 по 31.12.25. Показатели качества прогнозов определялись путем сопоставления прогностических значений высоты значительных волн (SWH) с данными спутниковой альтиметрии. В качестве источника этих данных использовалась сводка альтиметрических измерений высоты волн, выполняемых в составе десяти спутниковых миссий, действовавших в 2025 году. Количество наблюдений составляет в среднем около 120, 80 и 35 тысяч в месяц для Берингова, Охотского и Японского морей соответственно.

Для оценки качества прогнозов применены традиционные для ветрового волнения метрики: средняя ошибка или смещение (*BIAS*), среднеквадратическая ошибка (*RMSE*), индекс рассеяния (*SI*), коэффициент корреляции (*COR*) и критерий общей оправдываемости прогнозов согласно Наставлению по службе морских гидрологических прогнозов (*OPR*), рассчитываемых по выборке точечных коллокаций «наблюдение-прогноз», для которых прогностическое значение определялось линейной пространственно-временной интерполяцией сеточных полей в точку и момент наблюдения.

Совокупные значения средних ошибок прогнозов высоты волн для трёх морей находились в диапазоне -0,10-0,08 м. Среднеквадратичная ошибка прогнозов составляла 0,32-0,37 м на первые сутки и монотонно возрастала до значений 0,60-0,86 м на пятые сутки. Значения коэффициента корреляции для прогнозов на первые-третьи сутки находились в диапазоне 0,90-0,97, а значения индекса рассеяния в интервале 16-29%. Оправдываемость прогнозов *OPR* плавно уменьшалась с ростом заблаговременности и составляла 82-94% для прогнозов до трёх суток и снижалась до ~72% на пятые сутки. В целом показатели точности прогнозов высоты волн до трёх суток находятся на уровне, свойственном для прогнозов по морским акваториям. Далее на четвёртые и, особенно, на пятые сутки качество прогнозов заметно снижается подобно известным прогностическим системам.

Выполненные оценки средней относительной ошибки прогнозов высоты волн для разных диапазонов наблюдаемых значений высоты позволяют оценить качество прогнозов опасного волнения, определяемого по нормативам

как превышение высоты волн значения 6 м в открытом море. Так, средняя относительная ошибка прогнозов волн высотой более 6 м, наблюдавшихся в Беринговом море в течение 2025 года, составляет 8-12% на первые - третьи сутки и 15-19% на четвёртые и пятые сутки.

Сопоставление полученных оценок точности прогнозов рассматриваемой системы с оценками двух родственных по назначению систем, прошедших сертификацию ЦМКП в 2009 и 2019 гг., показывает, что представленная система практически по всем метрикам превосходит на несколько пунктов результаты предшествующих методов.

Показатели точности прогнозов высоты значительных волн для представленной системы сопоставимы с оценками прогностической продукции зарубежных центров.

1.2. ЦМКП считает целесообразным:

- одобрить работу ФГБУ «Гидрометцентр России» по созданию системы прогнозирования параметров ветрового волнения в дальневосточных морях России.

1.3. ЦМКП рекомендует:

- внедрить в оперативную работу ФГБУ «Гидрометцентр России» систему прогнозирования параметров ветрового волнения в дальневосточных морях России в качестве основного метода;
- обеспечить размещение продукции системы в графическом и цифровом виде в сети Интернет для использования в оперативной практике учреждений Росгидромета.

2. Система усвоения океанографических данных для Мирового океана (ФГБУ «Гидрометцентр России», Реснянский Ю.Д., Струков Б.С., Зеленько А.А., Степанов В.Н., Цырульников М.Д., Свиренко П.И.).

2.1. ЦМКП отмечает, что:

Система усвоения океанографических данных для Мирового океана (СУОД) создана в ФГБУ «Гидрометцентр России» в рамках темы 1.1.10 Плана НИТР Росгидромета «Разработка и усовершенствование моделей, методов и технологий прогнозирования гидрометеорологических характеристик акваторий Мирового океана, морей и морских устьев рек России» (2020-2024 гг.) и доведена до опытной оперативной эксплуатации в ходе выполнения темы 5.4.1 «Разработка отечественной системы прогнозирования гидрометеорологических процессов в Мировом океане и морях России с использованием комплексного подхода к воспроизведению процессов с различными пространственными масштабами от глобального океана до отдельных морских бассейнов» (2025-2029 гг.). Назначение такой системы – получение оптимальной оценки текущего состояния гидрофизических полей с использованием данных измерений и расчетов по гидродинамической модели для мониторинга состояния океана и для задания начальных условий в прогностических моделях.

В качестве расчетной используется модель NEMO v4.0.4, основанная на примитивных уравнениях, описывающих гидротермодинамику океана со свободной уровенной поверхностью, и совмещенная с термодинамической моделью морского льда SI3 с упруго-вязкопластической реологией. Расчеты

осуществляются на трехполюсной сетке ORCA25 с базовым горизонтальным разрешением 0,25×0,25° в средних широтах и около 10 км в Северном Ледовитом океане.

Усваиваемыми данными служат измерения вертикальных распределений температуры и солености воды в верхнем 1,5-километровом слое океана профилирующими буями Арго, а также сеточные данные о температуре поверхности океана (ТПО) и сплоченности морских льдов. Усвоение выполняется по трехмерной вариационной схеме 3D-Var для температуры и солености в верхнем 1400-метровом слое и по релаксационной схеме для ТПО и сплоченности льдов.

Для задания атмосферных воздействий на этапе получения поля первого приближения (ППП) используется продукция оперативной системы усвоения метеорологических данных CDASv2 (Climate Data Assimilation System) с горизонтальным разрешением ~0,2° и временной дискретностью 3 часа.

Входными данными служат также климатические данные о поверхностной солености, величине речного стока и концентрации хлорофилла, необходимой при вычислении поглощения коротковолновой радиации в верхних слоях океана.

Проверка системы проведена в период с 1 января по 31 декабря 2025 г. путем сопоставления результатов усвоения с контрольными данными. В качестве контрольных данных использовались независимые (не используемые на этапе усвоения) профильные измерения температуры и солености морской воды буями Арго, сеточные данные NSDIC и CDAS по сплоченности льдов и материалы электронных климатических атласов серии WOA.

Сопоставление полученных оценок качества с аналогичными оценками системы усвоения Английской метеослужбы FOAM GO6 и FOAM GOSI9 (горизонтальное разрешение 1/4°) и системы GLORYS12 международной службы CMEMS (Copernicus Marine Environment Monitoring Service, горизонтальное разрешение 1/12°) свидетельствует о том, что показатели качества испытываемой СУОД для полей температуры и солености воды сопоставимы с таковыми для известных по литературным источникам зарубежных систем, и прослеживающиеся в СУОД ошибки заметно меньше в сравнении с ошибками тривиальных оценок по климату.

2.2. ЦМКП считает целесообразным:

- одобрить работу ФГБУ «Гидрометцентр России» по созданию системы усвоения океанографических данных для Мирового океана.

2.3. ЦМКП рекомендует:

- внедрить систему усвоения океанографических данных для Мирового океана в оперативную практику ФГБУ «Гидрометцентр России» в качестве основного метода для использования в работе Северо-Евразийского климатического центра;
- обеспечить размещение результатов системы усвоения океанографических данных для Мирового океана в сети Интернет для оперативного доступа к её выходным данным;
- авторам системы продолжить работу по ее развитию с учетом высказанных на заседании ЦМКП предложений.

3. Рассмотрение решений Технических советов.

3.1. Автоматизированные методы прогноза урожайности луговых трав на сено по Иркутской области (ФГБУ «СибНИГМИ», Пищимко О.И.).

Решение Технического совета ФГБУ «Иркутское УГМС» от 13 мая 2026 г.:

- рекомендовать к внедрению в оперативную практику ФГБУ «Иркутское УГМС» в качестве основного расчетного метода.

3.2. ЦМКП считает целесообразным:

- одобрить работу ФГБУ «СибНИГМИ» по разработке новых методов прогноза;
- согласиться и утвердить решение Технического совета ФГБУ «Иркутское УГМС».

Председатель ЦМКП В.В. Соколов

Исп. Шалыгина И.Ю.
Тел. 8(499)795-23-20