



МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ  
И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

**РУКОВОДИТЕЛЬ**

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

27 АПР 2024

№ Д1-Д4583/24ч

На № \_\_\_\_\_

Информационно-методическое письмо

Руководителям организаций  
и учреждений Росгидромета  
Членам ЦМКП

## Информационно-методическое письмо

### «Об испытаниях и рекомендациях к внедрению новых и усовершенствованных технологий (методов) гидрометеорологических и гелиогеофизических прогнозов в 2023 г.»

Центральная методическая комиссия по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим прогнозам (ЦМКП) Росгидромета на заседании 11 марта 2024 г. рассмотрела итоги выполнения «Плана испытания новых и усовершенствованных технологий (методов) гидрометеорологических и гелиогеофизических прогнозов» Росгидромета (далее «План испытания» или «План») за 2023 г.

«План испытания» на 2023 г. включал 48 наименований (технологий, моделей, методов, методик): 19 - в первой и 29 - во второй частях «Плана». Из них 22 новых разработок: 9 разработок в первой и 13 во второй частях «Плана»; по 9 разработкам испытания были продлены; по одной - перенесено рассмотрение результатов испытаний на 2023 г. и по остальным 16 разработкам (технологиям, моделям, методам, методикам) испытания продолжались. В I часть «Плана» были включены: численный краткосрочный прогноз погоды для территории России, Европы, Арктики и северных частей Атлантического и Тихого океанов на базе глобальной модели нового поколения ICON; технология прогноза суточных экстремумов температуры воздуха на территории Сахалинской области и Забайкальского края на основе подхода MOS и выходных данных модели WRF; технология среднесрочного прогноза на основе модели ПЛАВ10; 6 технологий долгосрочного прогноза

(детализированного по времени ансамблевого прогноза аномалий температуры (приземной и на поверхности 850 гПа), осадков, давления на уровне моря и геопотенциала 500 гПа на основе глобальной модели атмосферы ПЛАВ072L96; сезонного метеорологического прогноза на базе модели INM-CM5; сверхдолгосрочного прогнозирования состояния климатической системы на основе климатической модели ИВМ РАН INM-CM5; сезонного прогнозирования на базе новой версии модели INM-CM5.2, включающей дополнительный модуль расчета сверхдолгосрочных прогнозов до 5 лет по прореженному графику; динамико-статистический метод месячного прогноза приземной температуры воздуха; оценки сроков начала пыления березы на ЕТР на основе сезонных гидродинамических прогнозов); метод агрометеорологических прогнозов; 2 методики долгосрочных гидрологических прогнозов вод суши; 4 технологии, методов, методик морских прогнозов (характеристик льда Берингова, Японского и Охотского морей; наводнений на российском побережье Японского, Охотского и Берингова морей, тихоокеанском побережье полуострова Камчатка; волнения в прибрежных районах Восточной Арктики; обледенения судов); методика мониторинга климата; система верификации авиационных прогнозов и методология численного прогноза НМУ в промышленных центрах Хабаровского края. Во II часть «Плана» включены: 2 метода краткосрочных прогнозов погоды; 10 технологий и методов агрометеорологических прогнозов; метод морских гидрологических прогнозов; 11 методов гидрологических прогнозов вод суши; 2 методики (технологии) прогнозирования загрязнения атмосферного воздуха; автоматизированная технология обновления многолетней базы самых теплых и холодных лет; технология оценки интенсивности осадков по данным геостационарных и высокоэллиптических КА на основе нейронных сетей в Дальневосточном регионе; методика идентификации гроз по данным грозорегистрационной сети на Дальнем Востоке.

Испытывались технологии, методы, методики I части «Плана», разработанные в: ФГБУ «Гидрометцентр России» (9 разработок, четыре из которых в соавторстве с ИВМ РАН), ФГБУ «ДВНИГМИ» (5 разработок), ФГБУ «ААНИИ» (3 разработки), ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» (1 разработка) и ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета» (1 разработка).

Испытывались технологии, методы, методики II части «Плана», разработанные в: ФГБУ «Гидрометцентр России» (10 разработок, одна из которых разработана совместно с ФГБУ «Уральское УГМС»); ФГБУ «СибНИГМИ» (9 разработок); ФГБУ «ВНИИСХМ» (3 разработки); ФГБУ «НИЦ «Планета» (2 разработки); ФГБУ «ГОИН» (1 разработка, созданная совместно с ИВП РАН); ФГБУ «ГГИ» (1 разработка); ФГБУ «ГГО» (1 разработка); ФГБУ «Среднесибирское УГМС» (1 разработка) и ФГБУ «Уральское УГМС» (Пермский ЦГМС) (1 разработка).

Испытания проводились в НИУ: ФГБУ «Гидрометцентр России» - 18 разработок (8 разработок из I и 10 разработок из II частей «Плана»); ФГБУ «СибНИГМИ» - 9 разработок (из II части «Плана»); ФГБУ «ДВНИГМИ» - 5 разработок (из I части «Плана»); ФГБУ «ААНИИ» - 3 разработок (из I части «Плана»); ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета» - 1 разработки (из I части «Плана»); ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» – 1 разработки (из I части «Плана») и ФГБУ «ГОИН» - 1 разработки (из II части «Плана»).

Испытания в УГМС проводились в: ФГБУ «Уральское УГМС» - 5 разработок (1 из I части и 4 из II части «Плана»); ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» - 5 разработок (из II части «Плана»); ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» - 4 разработок (1 разработки из I и 3 из II части «Плана»); ФГБУ «Дальневосточное УГМС» – 4 разработок (2 из I и 2 из II части «Плана»); ФГБУ «Среднесибирское УГМС» - 3 разработок (1 из I части и 2 из II части «Плана»); ФГБУ «Центральное УГМС» - 3 разработок (1 разработка из I и 2 из II части «Плана»); ФГБУ «Башкирское УГМС» - 3 разработок (1 из I и 2 из II части «Плана»); ФГБУ «УГМС Республики Татарстан» - 3 разработок (1 разработки из I и 2 разработок из II части «Плана»); ФГБУ «Приволжское УГМС» - 3 разработок (1 из I и 2 из II части «Плана»); ФГБУ «Иркутское УГМС» - 3 разработок (1 из I части и 2 из II части «Плана»); ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» - 3 разработок (1 из I части «Плана» и 2 разработки из II части); ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» - 2 разработок (1 разработки из I части и 1 из II части «Плана»); ФГБУ «Камчатское УГМС» - 2 разработок (из I части «Плана»); ФГБУ «Колымское УГМС» - 2 разработок (из I части «Плана»); ФГБУ «Забайкальское УГМС» - 2 разработок (1 из I части и 1 из II части «Плана»); ФГБУ «Сахалинское УГМС» - 3 разработок (из I части «Плана»); ФГБУ «Приморское УГМС» - 2 разработок (из I части «Плана»); ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС» - 1 разработки (из II части «Плана»); ФГБУ «Крымское УГМС» - 1 разработки (из II части «Плана»); ФГБУ «Чукотское УГМС» – 1 разработки (из I части «Плана»); ФГБУ «Северо-Западное УГМС» – 1 разработки (из II части «Плана»).

Также испытания проводились в ФГБУ: «Пермский ЦГМС», филиал ФГБУ «Уральское УГМС» - 1 разработки (из II части «Плана»); ФГБУ «Алтайский ЦГМС», филиал ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» - 2 разработок (из II части «Плана»); ФГБУ «Кемеровский ЦГМС», филиал ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» - 1 разработки из II части «Плана».

В целом в 2023г. НИУ и УГМС Росгидромета проведена большая работа по испытанию технологий (методов, моделей, методик). «План испытания новых и усовершенствованных технологий (методов) гидрометеорологических и гелиогеофизических прогнозов» на 2023 г. выполнен полностью.

В течение года проводилась научно-методическая работа с оперативно-прогностическими организациями, подготовлен к печати Информационный сборник «Результаты испытания новых и усовершенствованных технологий, моделей и методов гидрометеорологических прогнозов» № 50, включающий результаты испытаний рекомендованных к внедрению методов, который расположен на веб-сайте «Методический кабинет» ФГБУ «Гидрометцентр России», продолжалось пополнение материалами веб-сайта «Методический кабинет» ФГБУ «Гидрометцентр России».

#### **Итоги работы ЦМКП за 2023 г.**

В 2023 г. ЦМКП на 5 заседаниях рассмотрела результаты испытания запланированных 28 разработок, включенных в «План испытания» на 2023 г., и одной разработки, запланированной на 2024 г., досрочно. Даны рекомендации о внедрении 19 разработок, по 10 разработкам по объективным причинам приняты решения о продлении испытаний. С учетом нескольких статусов по разработке в силу их специфики, дано 26 рекомендаций о внедрении, в сравнении с 35 рекомендациями, данными в 2022 г. Следует заметить, что из 48 разработок, включенных в «План испытания» 2023 г., четырнадцать – разработаны в предыдущий (-е) период выполнения НИТР, остальные – в рамках НИТР, выполняющихся в 2020-2024 гг. Это говорит о том, что в рамках «Плана испытания» испытывалось 34 разработки, разработанные в период выполнения НИТР, что показывает, что запланированные в НИТР разработки заканчиваются внедрением в оперативную работу сети Росгидромета и подтверждаются Актами о внедрении.

19 разработок испытывалось в рамках первой части «Плана испытания», т.е. они разработаны для территории, охватывающей большие регионы, и важны для работы всей службы, 29 разработок испытывалось в рамках второй части «Плана испытания», т.е. имеют больше региональную направленность. Разработки метеорологической (9 из 11) и морской (4 из 5) направленности, как правило, и в этом году, испытывались в первой части «Плана»; агрометеорологической (10 из 11) и гидрологической (11 из 13) – во второй части «Плана испытания». Что логично, исходя из специфики разработок: агрометеорологические разработаны для отдельных культур, возделываемых в определенных регионах; гидрологические – для рек или их бассейнов. Разработки, посвященные загрязнению воздуха (3), несмотря на решения ЦМКП о их рассмотрении в первой части «Плана испытаний», были заявлены и испытывались во второй части (2 из 3-х, и третья разработка в «Плане испытаний» 2024 г. перемещена из первой части «Плана» во вторую часть). Объясняется это тем, что эти внедрения касаются разработанной ранее и зарекомендованной в УГМС разработки ГГО.

Следует отметить, что 13 рекомендаций о внедрении разработок даны со статусом «основной метод», 8 из которых для разработок из второй части «Плана»; 10 рекомендаций –

внедрить в оперативную практику, семь из которых – из первой части «Плана», т.е. практически все (23 из 26) рекомендации даны с высоким статусом внедрения. 26 рекомендаций к внедрению практически поровну приходится на первую и вторую части «Плана».

В 2023 г. рекомендованы к внедрению разработки НИУ (7 разработок Гидрометцентра России, 3 из которых разработаны в соавторстве с ИВМ РАН и 1 с Уральским УГМС; 3 - ВНИИСХМ; по 2 – СибНИГМИ и НИЦ «Планета»; по 1 – ДВНИГМИ, ВНИИГМИ-МЦД и ГГО); рекомендована к внедрению разработка Среднесибирского УГМС, разработанная самостоятельно.

Анализ рекомендаций к внедрению за период 2020-2023 гг. показал, что было дано рекомендаций к внедрению: 46 разработок Гидрометцентра России; 18 разработок СибНИГМИ; 13 разработок НИЦ «Планета»; 11 разработок ВНИИСХМ; 6 разработок ААНИИ; 5 разработок ДВНИГМИ; 5 разработок ВНИИГМИ-МЦД; 3 разработок ИПГ; 2 разработок Красноярского ГАУ; по 1 разработке ЦАО, ГГО, ГОИН, ГГИ, Тайфун; 13 разработок, в т.ч. разработанных в соавторстве с НИУ, Уральского УГМС; 2 разработок Среднесибирского УГМС, 1 разработки Обь-Иртышского УГМС. Т.е. статистика 2023 г. показывает приблизительно аналогичную тенденцию участия НИУ и УГМС в разработке методов, рекомендованных к внедрению. За рассматриваемый период в «Планах испытаний» не было разработок таких НИУ, как ВГИ, ГХИ, ИГКЭ, КаспМНИЦ, возможно их разработки внедрялись в качестве РИД или согласно Приказов Росгидромета, что не отражено этими организациями при ответе на запросы об итогах внедрений за год.

Из I части «Плана испытания» рекомендованы к внедрению со статусом «основной метод» (технология) 3 заявленных к испытанию разработок:

1) **Технология среднесрочного прогноза на основе модели ПЛАВ10 с горизонтальным разрешением около 10 км** (ФГБУ «Гидрометцентр России» и ФГБУН «ИВМ» РАН, М.А. Толстых, Р.Ю. Фадеев, В.В. Шашкин, С.В. Травова, Г.С. Гойман, Р.Б. Зарипов, К.А. Алипова, В.С. Рогутов, В.Г. Мизяк). ЦМКП от 29.05. 2023 г. рекомендует: - внедрить технологию среднесрочного прогноза на основе модели ПЛАВ10 *в качестве основного расчетного метода* среднесрочного прогноза в ФГБУ «Гидрометцентр России».

2) **Метод сверхдолгосрочного прогнозирования состояния климатической системы на основе климатической модели ИВМ РАН INM-CM5 и системы подготовки данных Гидрометцентра России** (ФГБУ «Гидрометцентр России», Ю.Д. Реснянский, В.А. Тищенко, В.М. Хан; ФГБУН «ИВМ РАН», Е.М. Володин, А.С. Грицун, В.В. Воробьева, М.А. Тарасевич). ЦМКП от 22.11.23 г. рекомендует: - внедрить разработанный «Метод сверхдолгосрочного прогнозирования состояния климатической системы на

основе климатической модели ИВМ РАН INM-CM5 и системы подготовки данных Гидрометцентра России» в оперативную практику ФГБУ «Гидрометцентр России» и Северо-Евразийского климатического центра *в качестве основного метода* прогнозирования состояния климатической системы на срок до 5 лет.

3) **Технология детализированных по времени ансамблевых долгосрочных прогнозов с еженедельной дискретностью выпуска на основе модели ПЛАВ072L96** (ФГБУ «Гидрометцентр России», ФГБУН «ИВМ РАН», М.А. Толстых, Р.Ю. Фадеев, В.В. Шашкин, С.В. Травова, Р.Б. Зарипов, В.Г. Мизяк, В.С. Рогутов, И.А. Куликова, Е.Н. Круглова). **ЦМКП от 22.11.23 г. рекомендует:** - внедрить модель ПЛАВ072L96 в ФГБУ «Гидрометцентр России» и Северо-Евразийском климатическом центре *в качестве основного метода* субсезонного прогнозирования с недельной дискретностью.

Со статусом **«внедрить в оперативную практику»** рекомендованы к внедрению 4 разработки I части «Плана»:

1) **Система (технологическая линия) прогноза волнения в прибрежных районах Восточной Арктики с заблаговременностью 120 часов** (ФГБУ «ДВНИГМИ», А.Н. Вражкин). **ЦМКП от 21.03.2023 г. постановляет:** ФГБУ «ДВНИГМИ» *внедрить в оперативную работу* усовершенствованную технологию и обеспечить передачу прогнозов в ФГБУ «Чукотское УГМС» с использованием каналов связи Интернет.

2) **Методика мониторинга климата на территории России: гололедно-изморозевые отложения** (ФГБУ «ВНИИГМИ - МЦД», Н.М. Аржанова, Н.Н. Коршунова). **ЦМКП от 29.05.2023 г. рекомендует:** *использовать* «Методику мониторинга климата на территории России: гололедно-изморозевые отложения» в регулярном мониторинге *в ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД»*, в том числе для подготовки соответствующего раздела ежегодного «Доклада об особенностях климата на территории Российской Федерации» Росгидромета.

3) **Система сезонного метеорологического прогноза на базе модели INM-CM5** (ФГБУ «Гидрометцентр России», В.М. Хан, Ю.Д. Реснянский, В.А. Тищенко, Е.Н. Круглова, А.В. Субботин; ФГБУН «ИВМ РАН», Е.М. Володин, А.С. Грицун, В.В. Воробьева, М.А. Тарасевич). **ЦМКП от 22.11.23 г. рекомендует:** *внедрить в прогностическую работу* ФГБУ «Гидрометцентр России» и Северо-Евразийского климатического центра Систему сезонного метеорологического прогноза на базе модели INM-CM5 наряду с использованием ранее внедренных отечественных технологий глобальных сезонных прогнозов ФГБУ «Гидрометцентр России» и ФГБУ «ГГО».

4) **Технология детализированных по времени ансамблевых долгосрочных прогнозов с еженедельной дискретностью выпуска на основе модели ПЛАВ072L96**

(ФГБУ «Гидрометцентр России», ФГБУН «ИВМ РАН», М.А. Толстых, Р.Ю. Фадеев, В.В. Шашкин, С.В. Травова, Р.Б. Зарипов, В.Г. Мизяк, В.С. Рогутов, И.А. Куликова, Е.Н. Круглова). **ЦМКП от 22.11.23 г. рекомендует: внедрить** модель ПЛАВ072L96 в **ФГБУ «Гидрометцентр России» и Северо-Евразийском климатическом центре** при построении мультимодельных ансамблей сезонных прогнозов Росгидромета.

Со статусом **«вспомогательный»** рекомендована к внедрению разработка **I части «Плана»:**

**Система (технологическая линия) прогноза волнения в прибрежных районах Восточной Арктики с заблаговременностью 120 часов** (ФГБУ «ДВНИГМИ», А.Н. Вражкин). **ЦМКП от 21.03.2023 г. постановляет:** — утвердить решение Технического совета ФГБУ «Чукотское УГМС» и рекомендовать использовать в оперативной работе ФГБУ «Чукотское УГМС» продукцию системы прогноза волнения прибрежных районов Восточной Арктики **в качестве вспомогательного метода.**

Из **II части «Плана испытания»** Росгидромета рекомендовано к внедрению Учеными и Техническими советами и их решения утверждены ЦМКП со статусом **«основной метод»** 8 разработок:

1. **Статистические схемы прогноза уровня загрязнения воздуха в гг. Ачинск, Назарово, Минусинск в периоды неблагоприятных метеорологических условий** (ФГБУ «ГГО», В.Д. Николаев, В.И. Кириллова). **ЦМКП от 21.03.2023 г. считает целесообразным:** - принять во внимание подготовку ФГБУ «ГГО» нового Руководящего Документа взамен РД 52.04.306 - 92 «Охрана природы. Атмосфера. Руководство по прогнозу загрязнения воздуха» и его последующего широкого обсуждения; - **утвердить Решение Технического совета ФГБУ «Среднесибирское УГМС» от 3 марта 2023 г.:** - рекомендовать использовать «Статистические схемы прогноза уровня загрязнения в гг. Ачинск, Назарово, Минусинск в периоды неблагоприятных метеорологических условий» **в качестве основного расчетного метода.**

2. **Динамико-статистический метод прогноза урожайности зерновых и зернобобовых культур в целом с заблаговременностью 1-2 месяца по Республике Крым** (ФГБУ «ВНИИСХМ», Т.А. Найдина). **Решение Технического совета ФГБУ «Крымское УГМС» от 13 апреля 2023 г., утвержденное ЦМКП 29.05.2023 г.:** - рекомендовать к внедрению в оперативную работу с заблаговременностью 1-2 месяца по Республике Крым **в качестве основного.**

3. **Автоматизированный метод прогноза урожайности картофеля по сельхозпредприятиям и по всем категориям хозяйств Иркутской области** (ФГБУ «СибНИГМИ», О.И. Пищимко). **Решение Технического совета ФГБУ «Иркутское**

УГМС» от 20 апреля 2023 г., утвержденное ЦМКП 29.05.2023 г.: - рекомендовать к внедрению с 1 августа 2023 г. в оперативную практику по всем территориям хозяйств и по сельскохозяйственным предприятиям Иркутской области *в качестве основного расчетного метода* на срок 1-3 августа.

4. **Автоматизированная технология составления оценок условий вегетации и прогноза урожайности гречихи по субъектам РФ** (ФГБУ «ВНИИСХМ», В.М. Лебедева, Я.Ю. Знаменская, Н.М. Шкляева). **Решение Ученого совета ФГБУ «Гидрометцентр России» от 12 декабря 2023 г., утвержденное ЦМКП от 25.12.2023 г.:**

- рекомендовать использовать в ФГБУ «Гидрометцентр России» динамико-статистический метод среднего областного прогноза урожайности гречихи с уборочной площади *в качестве основного расчётного метода* при составлении прогноза (июнь) и его уточнении (июль) по 15-ти субъектам Европейской части России и 5-ти субъектам Азиатской части России

5. **Методика краткосрочного прогноза расходов (уровней) воды для рек бассейна Камы** (ФГБУ «Гидрометцентр России», Ю.А. Симонов, Н.К. Семенова, Е.А. Рысева; ФГБУ «Уральское УГМС», Н.Ф. Мирошникова). **Решение Технического совета ФГБУ «Уральское УГМС» от 6 декабря 2023 г., утвержденное ЦМКП от 25.12.2023 г.:** – внедрить в оперативную практику ФГБУ «Уральское УГМС» методику краткосрочного прогноза расходов (уровней) воды для рек бассейна Камы по пунктам: р. Кама – пгт. Гайны, с. Бондюг, р. Вишера – пос. Рябинино, р. Колва – г. Чердынь, р. Иньва – г. Кудымкар, д. Слудка, р. Велва – д. Ошиб, р. Чусовая – пгт. Лямино, р. Сытва – с. Сытвенск в качестве основной; прогноза уровней воды по пунктам: р. Кама – пгт. Тюлькино, вдхр. Камское – г. Березники, р. Весляна – с. Усть-Черная, р. Коса – с. Коса *в качестве основной*.

6. **Методика долгосрочного прогноза сроков вскрытия рек бассейна Нижнего Енисея** (ФГБУ «Среднесибирское УГМС», Л.А. Путинцев). **Решение Технического совета ФГБУ «Среднесибирское УГМС» от 16 ноября 2023 г., утвержденное ЦМКП от 25.12.2023 г.:** рекомендовать использовать методику по трем пунктам (д. Бахта, с. Верхнеимбатанск, с. Верещагино) *в качестве основного расчетного метода* в ФГБУ «Среднесибирское УГМС».

7. **Методика среднесрочного прогноза расходов и уровней воды на реках бассейна Дона** (ФГБУ «Гидрометцентр России», А.В. Христофоров). **Решение Ученого совета ФГБУ «Гидрометцентр России» от 16 ноября 2023 г., утвержденное ЦМКП от 25.12.2023 г.:** изменить название методики с учетом наличия краткосрочных прогнозов на: «**Методика краткосрочного и среднесрочного прогноза расходов и уровней воды на реках бассейна Дона**»; - внедрить разработанную методику в ФГБУ «Гидрометцентр России»



*в качестве основной методики прогнозирования.*

8. **Методика среднесрочного прогноза уровней воды на реках бассейна Тобола** (ФГБУ «Гидрометцентр России», А.В. Христофоров). **Решение Ученого совета ФГБУ «Гидрометцентр России» от 16 ноября 2023 г., утвержденное ЦМКП от 25.12.2023 г.:** - скорректировать название методики с учетом наличия краткосрочных прогнозов на: **«Методика краткосрочного и среднесрочного прогноза уровней воды на реках бассейна Тобола»** - внедрить разработанную методику в ФГБУ «Гидрометцентр России» *в качестве основной методики прогнозирования.*

Со статусом **«внедрить в оперативную практику»** рекомендована разработка **II части «Плана»:**

**Уточненная схема прогноза загрязнения воздуха в г. Березники с использованием количественного синоптического предиктора на основе дополненного материала** (филиал ФГБУ «Уральское УГМС» - Пермский ЦГМС, Т.В. Костарева). **Решение Технического совета ФГБУ «Уральское УГМС» от 20 марта 2023 г., утвержденное ЦМКП от 25.09.2023 г.:** *внедрить в оперативную работу* Пермского ЦГМС – филиала ФГБУ «Уральское УГМС».

Со статусом **«вспомогательный»** рекомендовано к внедрению 4 разработки **II части «Плана»:**

1) **Метод и технология краткосрочного прогноза гололедных явлений на территории ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС»** (ФГБУ «СибНИГМИ», М.Я. Здерва). **Решение Технического совета ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» от 20 апреля 2023 г., утвержденное 29.05.23 г.:** - рекомендовать к внедрению «Метод и технологию краткосрочного прогноза гололедных явлений на территории ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» с октября 2023 года *в качестве вспомогательного.*

2) **Технология оценки интенсивности осадков по данным геостационарных и высокоэллиптических КА на основе нейронных сетей в Дальневосточном регионе** (ФГБУ «НИЦ «Планета», А.И. Андреев, А.А. Филей). **Решение Технического совета ФГБУ «Дальневосточное УГМС» от 10 октября 2023 г., утвержденное 22.11.23 г.:** внедрить в оперативную работу ФГБУ «Дальневосточное УГМС» *в качестве вспомогательного материала.*

3) **Методика идентификации гроз по данным грозорегистрационной сети на Дальнем Востоке** (ФГБУ «НИЦ «Планета», В.В. Савченко, М.О. Кучма). **Решение Технического совета ФГБУ «Дальневосточное УГМС» от 10 октября 2023 г., утвержденное 22.11.23 г.:** - внедрить в оперативную работу ФГБУ «Дальневосточное УГМС» *в качестве вспомогательного материала.*

4) **Синоптико-статистический метод долгосрочного прогноза урожайности и валового сбора ярового ячменя по ФО и России в целом** (ФГБУ «ВНИИСХМ», В.М. Лебедева, Н.М. Шкляева). **Решение Ученого совета ФГБУ «Гидрометцентр России» от 12 декабря 2023 г., утвержденное ЦМКП от 25.12.2023 г.:** - рекомендовать использовать в ФГБУ «Гидрометцентр России» синоптико-статистический метод долгосрочного прогноза урожайности и валового сбора ярового ячменя по федеральным округам и России в целом *в качестве вспомогательного метода* при составлении прогноза урожайности и валового сбора ярового ячменя по федеральным округам и России в целом (июнь) и его уточнении (июль).

Со статусом **«консультативный»**, с учетом двойных статусов для разработок, рекомендована к внедрению разработка **II части «Плана»:**

**Методика краткосрочного прогноза расходов (уровней) воды для рек бассейна Камы** (ФГБУ «Гидрометцентр России», Ю.А. Симонов, Н.К. Семенова, Е.А. Рысева; ФГБУ «Уральское УГМС», Н.Ф. Мирошникова). **Решение Технического совета ФГБУ «Уральское УГМС» от 6 декабря 2023 г., утвержденное 25.12.2023 г.:** - внедрить в оперативную практику ФГБУ «Уральское УГМС» методику краткосрочного прогноза расходов (уровней) воды по пунктам: р. Лолог – пос. Сергеевский, р. Яйва – с. Усть-Игум, р. Кондас – с. Ощепково, р. Косьва – с. Перемское, р. Обва – с. Карагай, р. Чусовая – с. Косой Брод, пгт. Староуткинск, пгт. Кын, р. Усьва – пгт. Усьва, р. Сылва – пгт. Шамары *в качестве консультативной*; прогноза уровней воды по пунктам вдхр. Камское – с. Верхнечусовские Городки, р. Вишера – пгт. Вая, д. Митраково, р. Яйва – пос. Камень, пос. База *в качестве консультативной*.

По 10 разработкам **перенесены сроки испытаний и представления результатов ЦМКП:**

1) **Численный краткосрочный прогноз погоды для регионов России, Зарубежной Европы, Центральной Азии, Северного Ледовитого океана, Атлантического и Тихого океанов севернее 29 град. с.ш. на базе конфигурации ICON-Ru6N29 (шаг сетки 6.5 км, 90 вертикальных уровней) на основе глобальной модели нового поколения ICON** (ФГБУ «Гидрометцентр России», Г.С. Ривин, И.А. Розинкина, Е.Д. Астахова, Д.В. Блинов, А.Ю. Бундель, А.А. Кирсанов, Н.Е. Чубарова, М.В. Шатунова, Д.Ю. Алферов, В.В. Копейкин, А.А. Коспанов, М.А. Никитин, А.А. полухов, Т.Я. Пономарева, А.П. Ревокатова, Е.В. Татаринovich, Ю.В. Хлестова) с представлением результатов испытаний во втором квартале 2024 г.

2) **Усовершенствованный динамико-статистический метод месячного прогноза приземной температуры воздуха** (ФГБУ «Гидрометцентр России», Р.М. Вильфанд,

М.А. Толстых, В.М. Хан, Е.Н. Круглова, И.А. Куликова) с представлением результатов испытаний в 2024 г.

3) **Методика долгосрочного прогноза дат вскрытия ледяного покрова реки Печоры у села Усть-Цильма** (ФГБУ «ААНИИ», К.В. Ромашова) – провести оперативные испытания методики в ФГБУ «Северное УГМС» с целью дальнейшего внедрения методики в прогностическую практику Управления.

4) **Методика долгосрочного прогноза дат вскрытия ледяного покрова реки Северной Двины у села Усть-Пинега** (ФГБУ «ААНИИ», К.В. Ромашова) – провести оперативные испытания методики в ФГБУ «Северное УГМС» с целью дальнейшего внедрения методики в прогностическую практику Управления.

5) **Технология краткосрочного прогноза уровней (расходов) воды рек Ленинградской области: р. Тосна (ст. Тосна), р. Луга (г. Луга, ст. Толмачево)** (ФГБУ «ГГИ», А.В. Терехов, С.С. Чепикова, Д.Б. Абрамов, С.А. Журавлев) на 2024 г.

6) **Методология численного прогноза НМУ в промышленных центрах Хабаровского края** (ФГБУ «ДВНИГМИ», Е.М. Вербицкая, С.О. Романский) продлить с предоставлением результатов испытаний в 2025 г.

7) **Гидродинамическая модель устьевой области р. Дон** (ФГБУ «ГОИН», ИВП РАН, И.В. Землянов, С.В. Лебедева) – продолжить испытания и эксплуатацию РМК Дон-модель, передачу прогнозов в ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» в 2024 г.

8) **Методика долгосрочного прогноза характеристик весеннего стока р. Исеть с использованием глубокого обучения нейросетей** (ФГБУ «Гидрометцентр России», А.В. Романов, Э.Р. Акмаев, М.А. Червоненкис) – продлить испытания совместно с ФГБУ «Уральское УГМС» на 2024 г.

9) **Метод долгосрочного прогноза гидрографа притока воды в Новосибирское водохранилище на II-III кварталы с детализацией по декадам** (ФГБУ «СибНИГМИ», Н.Н. Завалишин) – продлить производственные испытания на 2024 г.

10) **Автоматизированная технология выборки и обновления многолетней базы 10-летних ранжированных рядов самых теплых (холодных), сухих (влажных) лет в декадном и месячном разрешении по станциям Уральского УГМС** (ФГБУ «СибНИГМИ», А.В. Гочаков, Л.А. Воронина) – продлить испытания на 2024 г.

**Исключены из практики применения 5 методов:**

1) **Метод прогноза гололеда** (автор Р.А. Ягудин). Решение Технического совета ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» от 20 апреля 2023 г.: исключить из использования с октября 2023 г.

2) **Модель ПЛАВ2008** вывести из эксплуатации в ФГБУ «Гидрометцентр России». Решение ЦМКП от 22.11.2023 г.

3) **Метод прогноза внутримассовых гроз** (автор М. Кокс). Исключен из использования в Алтайском ЦГМС - филиале ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» по причине внедрения более современного нового автоматизированного метода (сообщение УГМС по итогам работы за 2023 г.).

4) **Метод прогноза града** (авторы Н.И. Глушкова, В.Ф. Лапчева). Исключен из использования в Алтайском и Томском ЦГМС - филиалы ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» по причине, что метод устаревший, неавтоматизированный (сообщение УГМС по итогам работы за 2023 г.).

5) **Метод прогноза урожайности и валового сбора всех зерновых и зернобобовых культур** по Томской области (автор Г.А. Дымарчук, ФГБУ «СибНИГМИ»). Исключен из использования в Алтайском ЦГМС - филиале ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» по причине внедрения более современного метода (сообщение УГМС по итогам работы за 2023 г.).

#### **Поручения и рекомендации ЦМКП, данные в 2023 г.:**

##### **ФГБУ «Гидрометцентр России»:**

- Включить «Метод сезонных прогнозов температуры поверхности океана и состояния морского льда на базе модели INM-CM5» в план производственных испытаний 2024 г. с представлением результатов в первом квартале 2024 г.

- Модель ПЛАВ2008 вывести из эксплуатации.

- Продолжить работы по развитию совместной модели атмосферы, океана и морского льда на основе модели ПЛАВ072L96.

- Продолжить работу по усовершенствованию технологии среднесрочного прогноза погоды на основе модели ПЛАВ10.

- В связи с изменением климата, увеличением количества аномальных, неблагоприятных и опасных явлений проводить корректировку методик краткосрочных прогнозов (после прохождения экстремальных значений) расходов (уровней) воды для рек и их бассейнов.

- Реализовать изображение прогнозов расходов (уровней) воды для рек и их бассейнов в системе ГИС-Волга.

- Реализовать на базе прогнозов входящих створов в Камское водохранилище автоматический расчет прогноза среднесуточного притока воды к створу Камской ГЭС.

- Продолжить работу по развитию подхода, связанного с использованием глубокого обучения нейросетей, для создания системы краткосрочных и долгосрочных

прогнозов в рамках оперативной обработки исходной информации по всем имеющимся исходным гидрометеорологическим данным наблюдений, включая данные наблюдений за уровнем грунтовых вод.

- С учетом информации специалистов ФГБУ «Уральское УГМС» о недоступности некоторых входных гидрометеорологических данных на момент выпуска прогноза, продлить испытания совместно с ФГБУ «Уральское УГМС» на 2024 г.

- Совместно с Росгидрометом подготовить информацию: а) о количестве внедренных по решению ЦМКП методов гидрометеорологических прогнозов (основных, вспомогательных, консультативных), а также б) о количестве методов, выведенных из оперативной эксплуатации (за период 2020-2023гг.) – март 2024 г.

- Подготовить информационно-методическое письмо с анализом выполненной в НИУ и УГМС Росгидромета работы по испытанию методов гидрометеорологических прогнозов за рассматриваемый период (2022 г.), а также рекомендаций к их внедрению, и поместить его на веб-сайте «Методический кабинет Гидрометцентра России».

- Продолжить научно-методическую работу с оперативно-прогностическими подразделениями Росгидромета.

#### **ФГБУ «ГОИН»:**

- Продолжить эксплуатацию РМК Дон-модель и передавать прогнозы в ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» в 2024 г.; в связи с низкой оправдываемостью прогнозов уровней воды в период сгонов и нагонов (в среднем 31%) рекомендовать разработчикам продолжить работу по совершенствованию РМК Дон-модель и повышению оправдываемости прогнозов для случаев сгонно-нагонных явлений в устье Дона на участке Аксай-Азов. Для повышения точности прогноза рекомендовать провести работы по уточнению цифровой модели рельефа расчетной области.

#### **ФГБУ «НИЦ «Планета»:**

- В целях совершенствования диагностики осадков по результатам дистанционного зондирования атмосферы УГСН Росгидромета (Ю.Л. Цыба) совместно с ФГБУ «НИЦ «Планета» и ФГБУ «ЦАО» подготовить предложения о комплексации методов идентификации и оценки интенсивности осадков по данным: а) геостационарных и полярно-орбитальных космических аппаратов, б) МРЛ. Подготовить предложения о проведении оперативных испытаний комплексного метода – март 2024 г.

#### **ФГБУ «ГГИ»:**

- В связи с острой производственной необходимостью ускорить разработку программы для автоматического расчета срочных и среднесуточных расходов воды по оперативным данным об уровнях воды.

**ФГБУ «ЦАО»:**

- В целях совершенствования диагностики осадков по результатам дистанционного зондирования атмосферы УГСН Росгидромета (Ю.Л. Цыба) совместно с ФГБУ «НИЦ «Планета» и ФГБУ «ЦАО» подготовить предложения о комплексации методов идентификации и оценки интенсивности осадков по данным: а) геостационарных и полярно-орбитальных космических аппаратов, б) МРЛ. Подготовить предложения о проведении оперативных испытаний комплексного метода – март 2024г.

**ФГБУ «АНИИ»:**

- Провести оперативные испытания «Методики долгосрочного прогноза дат вскрытия ледяного покрова реки Печора у села Усть-Цильма» в ФГБУ «Северное УГМС» с целью дальнейшего внедрения методики в прогностическую практику Управления.

- Провести оперативные испытания «Методики долгосрочного прогноза дат вскрытия ледяного покрова реки Северной Двины у села Усть-Пинега» в ФГБУ «Северное УГМС» с целью дальнейшего внедрения методики в прогностическую практику Управления.

**ФГБУ «СибНИГМИ»:**

- Ранее использующийся метод прогноза гололеда (автор Р.А. Ягудин) исключить из использования с октября 2023 г.

- Продлить производственные испытания «Метода долгосрочного прогноза гидрографа притока воды в Новосибирское водохранилище на II-III кварталы с квартальным, месячным и декадным разрешением» на 2024 г.

**ФГБУ «ВНИИСХМ»:**

- Доработать метод прогноза урожайности гречихи для Тамбовской, Оренбургской областей и по Республике Татарстан в целях повышения его оправдываемости.

**ФГБУ «ЛВНИГМИ»:**

- обеспечить передачу прогнозов волнения в прибрежных районах Восточной Арктики с заблаговременностью 120 часов в ФГБУ «Чукотское УГМС» с использованием каналов связи Интернет.

**ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС»:**

- Направлять в ФГБУ «ГОИН» данные наблюдений за уровнями воды по трем гидрологическим постам р. Дон (Аксай, Ростов-на-Дону, Азов) и морской гидрологической станции Таганрог, расход воды по гидрологическому посту Раздорская (р. Дон).

**ФГБУ «Уральское УГМС»:**

- С учетом информации специалистов ФГБУ «Уральское УГМС» о недоступности некоторых входных гидрометеорологических данных на момент выпуска прогноза,

ФГБУ «Гидрометцентр России» продлить испытания совместно с ФГБУ «Уральское УГМС» на 2024 г.

**Поручения ЦМКП в отношении НИУ и УГМС Росгидромета, ЦМКП:**

- Рекомендовать при разработке новых и усовершенствованных методов прогноза загрязнения воздуха использовать современные подходы и прогностическую продукцию численных моделей.
- Принять во внимание подготовку ФГБУ «ГГО» нового Руководящего Документа взамен РД 52.04.306-92 «Охрана природы. Атмосфера. Руководство по прогнозу загрязнения воздуха» и его последующего широкого обсуждения.
- Авторам разработок из второй части Плана испытаний и организациям, проводящим испытания, присутствовать при рассмотрении разработок на заседании ЦМКП.
- Рассмотреть вопрос о снятии с испытаний разработки Авиаметтелесома «Система верификации авиационных прогнозов погоды (методика САВАП)» (Ю.Н. Нарышкин) на первом заседании ЦМКП в 2024 г.

**Методическая работа**

В 2023 г. разделы «Методического кабинета Гидрометцентра России» пополнялись по мере поступления научно-методической информации. Были пополнены разделы 32 документами (3 – в разделе «Нормативные документы», 3 – в разделе «Методы, технологии» (подраздел «Долгосрочные прогнозы и мониторинг климата»), 4 – в разделе «Решения ЦМКП», 6 – в разделе «Публикации», раздел «Оценки прогнозов» - пополнен оценками за декабрь 2022 г. и 11 месяцев 2023 г., раздел «Инспекции» (3 документа), 1 документ – в разделе «Вопрос-Ответ»).

В 2023 г. пополнены: подраздел «Оценки прогнозов» - оценками за декабрь 2022 г. – ноябрь 2023 г.; раздел «Нормативы» - Планом испытаний на 2023 г., Информационно-методическим письмом по итогам испытаний за 2022 г., Методическими рекомендациями по верификации метеорологических прогнозов; раздел «Публикации» - журналами «Гидрометеорологические исследования и прогнозы» № 387-390, Информационным сборником № 50, подраздел «Книги» - монографией "Прогнозирование стока рек России"; раздел «Решения ЦМКП» - решениями от 21.03.2023 г., 29.05.2023 г., 25.09.2023 г., 22.11.2023 г.; раздел «Инспекции» - Актами инспекций Западно-Сибирского УГМС (5-8.07.2023 г.), УГМС Республики Татарстан (24-27.07. 2023г.) и Приволжского УГМС (2-6.10. 2023г.); раздел «Вопрос-Ответ» - ответами на вопросы по Наставлению по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения (продолжение 2); раздел «Методы, технологии», подраздел «Долгосрочные прогнозы и мониторинг климата» - «Технологией детализированных по времени ансамблевых долгосрочных прогнозов с еженедельной дискретностью выпуска на основе модели ПЛАВ072L96», «Методом сверхдолгосрочного

прогнозирования состояния климатической системы на основе климатической модели ИВМ РАН INM-CM5 и системы подготовки данных Гидрометцентра РФ» и «Системой сезонного метеорологического прогноза на базе модели INM-CM5»).

Таким образом, в 2023 году обеспечено дальнейшее развитие сайта «Методический кабинет Гидрометцентра России». Сайт широко используется специалистами территориальных управлений Росгидромета для совершенствования оперативно-прогностической деятельности.

Также оказывались консультации для сетевых организаций по оценке прогнозов, методическим указаниям по прогнозированию, особенно, что касалось введенного в 2019 г. РД 52.27.724 — 2019 «Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения», материалам на сайте «Методический кабинет», а также давались ответы на запросы из других НИУ Росгидромета и организаций.

На заседании от 11.03.2023 г. ЦМКП рассмотрен и утвержден «План испытания и внедрения» на 2024 г.

«План испытания новых и усовершенствованных методов (технологий) гидрометеорологических и гелиогеофизических прогнозов Росгидромета» на 2024 г. (в дальнейшем «План») включает 38 наименований (технологий, моделей, методов, методик): 18 - в первой и 20 - во второй частях «Плана». Из них 11 новых разработок: 7 разработок в первой и 4 во второй частях «Плана»; по 10 разработкам испытания продлены, по остальным 17 разработкам (технологиям, моделям, методам, методикам) испытания продолжатся. В I часть «Плана» включены: численный краткосрочный прогноз погоды для территории России, Европы, Арктики и северных частей Атлантического и Тихого океанов на базе глобальной модели нового поколения ICON; технология прогноза суточных экстремумов температуры воздуха на территории Сахалинской области и Забайкальского края на основе подхода MOS и выходных данных модели WRF; технология наукастинга скорости порывов ветра в летний период на основе данных дистанционного зондирования атмосферы и численных прогнозов погоды; технология глобального ансамблевого прогноза полей метеоэлементов с заблаговременностью до 14 суток на основе локального ансамблевого фильтра Калмана и модели ПЛАВ20; 3 технологии долгосрочного прогноза: динамико-статистический метод месячного прогноза приземной температуры воздуха, метод оценки сроков начала пыления березы на ЕТР на основе сезонных гидродинамических прогнозов и технология сезонного прогнозирования на базе новой версии модели INM-CM5.2, включающей дополнительный модуль расчета сверхдолгосрочных прогнозов до 5 лет по прореженному графику; метод агрометеорологических прогнозов (запасов продуктивной влаги ко времени возобновления вегетации); 2 методики долгосрочных гидрологических



прогнозов вод суши (дат вскрытия ледяного покрова р. Печоры и р. Северной Двины); 8 технологий, методов, методик морских прогнозов (характеристик льда Берингова, Японского и Охотского морей; наводнений на российском побережье Японского, Охотского и Берингова морей, тихоокеанском побережье полуострова Камчатка; обледенения судов; преобладающей ориентации разрывов в море Лаптевых; локального дрейфа льда в Обской губе; параметров ветрового волнения для прибрежных акваторий морей Российской Арктики; системы прогнозирования параметров ветрового волнения в Мировом океане; сезонных прогнозов температуры поверхности океана и состояния морского льда на основе климатической модели INM-CM5 и системы подготовки данных ФГБУ «Гидрометцентр России»). Во II часть «Плана» включены: метод краткосрочного прогноза погоды; 7 технологий и методов агрометеорологических прогнозов; метод морских гидрологических прогнозов; 9 методов гидрологических прогнозов вод суши; 2 технологии прогнозирования загрязнения атмосферного воздуха (метод прогноза группы загрязнения воздуха для крупных городов Хабаровского края, Амурской области и ЕАО и технология обеспечения региональных потребителей информацией о состоянии и загрязнении атмосферного воздуха, полученной с использованием автоматизированных и дискретных (ручных) методов наблюдений).

Испытываются технологии, методы, методики I части «Плана», разработанные в: ФГБУ «Гидрометцентр России» (9 разработок, три из которых в соавторстве с ФГБУН ИВМ РАН), ФГБУ «ДВНИГМИ» (3 разработки) и ФГБУ «ААНИИ» (6 разработок).

Испытываются технологии, методы, методики II части «Плана», разработанные в: ФГБУ «Гидрометцентр России» (9 разработок); ФГБУ «СибНИГМИ» (7 разработок); ФГБУ «ГОИН» (1 разработки, созданной совместно с ИВП РАН); ФГБУ «ГГИ» (1 разработки); ФГБУ «ДВНИГМИ» (1 разработки); ФГБУ «НПО «Тайфун» (1 разработки, разработанной совместно с ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС»).

Испытания проводятся в НИУ: ФГБУ «Гидрометцентр России» - 15 разработок (8 разработок из I и 7 разработок из II части «Плана»); ФГБУ «СибНИГМИ» - 7 разработок (из II части «Плана»); ФГБУ «ААНИИ» - 6 разработок (из I части «Плана»); ФГБУ «ДВНИГМИ» - 4 разработок (3 из I и 1 из II части «Плана»); ФГБУ «ГВЦ Росгидромета» - 1 разработки (из I части «Плана»); ФГБУ «НПО «Тайфун» - 1 разработки (из II части «Плана») и ФГБУ «ГОИН» - 1 разработки (из II части «Плана»).

Испытания в УГМС проводятся: в ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» - 4 разработок (1 разработки из I и 3 из II части «Плана»); ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» - 4 разработок (из II части «Плана»); ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» - 4 разработок (1 из I и 3 из II части «Плана»); ФГБУ «Уральское УГМС» - 3 разработок (1 из I части и 2 из II части «Плана»);

ФГБУ «Центральное УГМС» - 3 разработок (1 разработки из I и 2 из II части «Плана»); ФГБУ «Башкирское УГМС» - 3 разработок (1 из I и 2 из II части «Плана»); ФГБУ «УГМС Республики Татарстан» - 3 разработок (1 из I и 2 из II части «Плана»); ФГБУ «Приволжское УГМС» - 3 разработок (1 из I и 2 из II части «Плана»); ФГБУ «Иркутское УГМС» - 3 разработок (1 из I части и 2 из II части «Плана»); ФГБУ «Сахалинское УГМС» - 3 разработок (из I части «Плана»); ФГБУ «Приморское УГМС» - 3 разработок (из I части «Плана»); ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» - 2 разработок (1 из I части и 1 из II части «Плана»); ФГБУ «Камчатское УГМС» - 2 разработок (из I части «Плана»); ФГБУ «Колымское УГМС» - 2 разработок (из I части «Плана»); ФГБУ «Забайкальское УГМС» - 2 разработок (1 из I части и 1 из II части «Плана»); ФГБУ «Дальневосточное УГМС» - 2 разработок (1 из I и 1 из II части «Плана»); ФГБУ «Северное УГМС» - 2 разработок (из I части «Плана»); ФГБУ «Северо-Западное УГМС» - 1 разработки (из II части «Плана»); ФГБУ «Среднесибирское УГМС» - 1 разработки (из I части «Плана»), ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС» - 1 разработки (из II части «Плана»).

Также испытания проводятся в ФГБУ: 2 разработок в «Алтайский ЦГМС», филиал ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» (из II части «Плана»); 1 разработки в «Кемеровский ЦГМС», филиал ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» (из II части «Плана»).

ЦМКП, рассмотрев проект Плана испытаний на 2023 г., постановила:

- одобрить подготовленный ФГБУ «Гидрометцентр России» на основе заявок на испытание разработок от НИУ и УГМС Проект «Плана испытания новых и усовершенствованных методов (технологий) гидрометеорологических и гелиогеофизических прогнозов Росгидромета» на 2024 г. с учетом постановления ЦМКП об исключении из Плана трех разработок, «План испытаний» в итоге содержит 38 разработок (технологии, модели, методики) гидрометеорологических прогнозов.

### **Выводы**

Исходя из анализа работы ЦМКП Росгидромета, рекомендаций к внедрению в 2023 г., можно сделать основные выводы.

С учетом нескольких статусов по разработке в силу их специфики, дано 26 рекомендаций о внедрении, в сравнении с 35 рекомендациями, данными в 2022 г. 19 разработок испытывалось в рамках первой части «Плана испытаний», т.е. они разработаны для крупных физико-географических и экономических районов, для сельскохозяйственных зон, акваторий морей, бассейнов рек и важны для работы всей службы, 29 разработок испытывалось в рамках второй части «Плана испытаний», т.е. имеют больше региональную направленность. Практически все (23 из 26 рекомендаций) рекомендации даны с высоким

статусом внедрения. 26 рекомендаций к внедрению практически поровну приходится на первую и вторую части «Плана».

Следует отметить, что семь научно-исследовательских учреждений Росгидромета активно участвовали в разработке рекомендуемых к внедрению методов. Два УГМС принимало участие в разработке методов, участвующих в оперативных испытаниях.

Статистика 2023 г. показывает приблизительно аналогичную тенденцию участия НИУ и УГМС в испытании методов. В 2023 г. в испытаниях участвовало 7 НИУ, 21 УГМС, три ЦГМС. Не первый год особенно активно участвует в испытаниях ФГБУ «Уральское УГМС».

Технологии (методы) охватывали все направления гидрометеорологических прогнозов.

Особо следует отметить внедрение в оперативную практику решениями ЦМКП методы долгосрочного прогнозирования погоды, разработанные в результате научно-технологического сотрудничества РАН и Росгидромета.

Технология среднесрочного прогноза на основе модели ПЛАВ10 с горизонтальным разрешением около 10 км разработана в рамках темы НИТР 2020-2024 гг. и рекомендована для внедрения в качестве основного расчетного метода среднесрочного прогноза. Модель ПЛАВ10 представляет собой существенно усовершенствованную версию глобальной оперативной модели ПЛАВ20. Впервые в России достигнуто разрешение модели численного прогноза погоды, соответствующее среднему мировому уровню (горизонтальное разрешение повышено в 2.25 раза в сравнении с ПЛАВ20). В качестве начальных данных используются поля оперативного объективного анализа Гидрометцентра России с горизонтальным разрешением 0.5 градусов на стандартных изобарических поверхностях, объективные анализы собственной разработки для температуры и влажности на уровне 2 м и в почве и объективные анализы NCEP высоты снежного покрова, температуры поверхности океана. Результаты испытаний показали, что качество прогнозов ПЛАВ10 оказалось близко или превосходило прогнозы ПЛАВ20 по всем территориям, заблаговременностям и характеристикам, кроме приземной температуры. Особенно заметно превосходство проявилось в тропической зоне. Оценка осадков по обоим версиям моделей оказались близки между собой и примерно соответствуют зарубежным моделям UKMO, DWD. Но пока по качеству прогнозов ПЛАВ10 и ПЛАВ20 уступают лучшим зарубежным моделям, поэтому ЦМКП рекомендовала продолжить работу по усовершенствованию технологии на основе модели ПЛАВ10.

Технология детализированных по времени ансамблевых долгосрочных прогнозов с еженедельной дискретностью выпуска на основе глобальной полулагранжевой конечно-разностной модели для долгосрочного прогноза ПЛАВ072L96 рекомендована для внедрения в качестве основного расчетного метода субсезонного прогнозирования с недельной дискретностью в Гидрометцентре России и Северо-Евразийском климатическом центре при

построении мультимодельных ансамблей сезонных прогнозов. Модель ПЛАВ072L96 представляет собой усовершенствованную версию глобальной оперативной модели долгосрочного прогноза ПЛАВ2008. Существенно повышено горизонтальное и вертикальное разрешение модели, а также внедрены новые физические параметризации. Как и в указанной выше технологии, использованы те же начальные данные. Для расчета ретроспективных прогнозов калибровочного ансамбля используются данные реанализа ERA-5. В режиме реального времени модель работает с конца января 2022 г. Оценки прогнозов на первую неделю показывают наиболее заметное преимущество данной модели. Далее преимущество по неделям постепенно уменьшается и на четвертую неделю практически отсутствует. Среднеквадратические ошибки модели меньше чем модели ПЛАВ2008 в оценках прогнозов на месяц почти для всех оцениваемых величин во всех регионах. Значения коэффициентов корреляции всех рассматриваемых величин выше. Особенно выделяется повышение показателя в тропиках и в оценках для давления на уровне моря, т.е. превышен порог практической полезности прогноза (0.6). В общем различия в качестве прогнозов между двумя версиями модели статистически значимы. Анализ аналогичных оценок для прогноза на месяц с двухнедельной заблаговременностью показывает, что при общем снижении и различия между двумя версиями модели становятся менее заметными. Авторам рекомендуется продолжить работы по развитию совместной модели атмосферы, океана и морского льда на основе рекомендованной модели.

Система сезонного метеорологического прогноза на базе климатической модели INM-CM5 разработана в рамках реализации проекта ВИП ГЗ. Оценки успешности ансамблевых сезонных вероятностных и детерминистских прогнозов основных метеорологических элементов по территории Земного шара по отдельно взятым регионам сопоставимы с оценками успешности ансамблевых прогнозов зарубежных метеоцентров, участвующих в проекте LC MME-WMO, что является свидетельством о соответствии разработанной системы мировому уровню. Результаты испытаний позволили рекомендовать систему для внедрения в прогностическую работу наряду с использованием ранее внедренных отечественных технологий глобальных сезонных прогнозов Гидрометцентра России и ГГО.

Метод сверхдолгосрочного прогнозирования состояния климатической системы на основе климатической модели ИВМ РАН INM-CM5 и системы подготовки данных Гидрометцентра России рекомендован к внедрению в качестве основного метода прогнозирования состояния климатической системы на срок до 5 лет. Результаты испытаний демонстрируют, что уровень успешности климатических прогнозов, выпущенных по данному методу, в целом сопоставимы с успешностью прогнозов мировых прогностических центров,

участвующих в проекте ВМО ADCP (Annual to Decadal Climate Prediction) по внутривекальным климатическим прогнозам.

Кроме важных выше представленных разработок следует отметить такие агрометеорологические разработки ВНИИСХМ, как рекомендованные к внедрению со статусом «основной метод» - метод прогноза урожайности зерновых и зернобобовых культур с заблаговременностью 1-2 месяца по Республике Крым и автоматизированная технология составления оценок условий вегетации и прогноза урожайности гречихи по субъектам РФ (внедренная в Гидрометцентре России); рекомендованный со статусом «внедрить в оперативную практику» - метод долгосрочного прогноза урожайности и валового сбора ярового ячменя по ФО и России в целом (внедренная в Гидрометцентре России); разработку СибНИГМИ - Метод прогноза урожайности картофеля по сельхозпредприятиям и по всем категориям хозяйств Иркутской области.

Рекомендованные к внедрению гидрологические разработки это: методики Гидрометцентра России – краткосрочного прогноза расходов (уровней) воды для рек бассейна Камы, рекомендованная для многих пунктов как основной метод и для некоторых как консультативный метод; краткосрочного и среднесрочного прогноза расходов и уровней воды на реках бассейна Дона; уровней воды на реках бассейна Тобола, рекомендованные как основной метод. Методика долгосрочного прогноза сроков вскрытия рек бассейна Нижнего Енисея, разработанная в ФГБУ «Среднесибирское УГМС», рекомендована для внедрения в качестве основного расчетного метода.

Методика морской тематики, рекомендованная к внедрению со статусом «в оперативную практику» ДВНИГМИ, это: «Система (технологическая линия) прогноза волнения в прибрежных районах Восточной Арктики с заблаговременностью 120 часов», и она рекомендована как вспомогательный метод для использования в Чукотском УГМС.

Следует отметить две работы НИЦ «Планета»: «Технологию оценки интенсивности осадков по данным геостационарных и высокоэллиптических КА на основе нейронных сетей в Дальневосточном регионе» и «Методику идентификации гроз по данным грозорегистрационной сети на Дальнем Востоке», рекомендованные для использования в ФГБУ «Дальневосточное УГМС» в качестве вспомогательного материала.

Для подготовки соответствующего раздела ежегодного «Доклада об особенностях климата на территории Российской Федерации» Росгидромета ЦМКП рекомендуется использовать разработанную ВНИИГМИ-МЦД «Методику мониторинга климата на территории России: гололедно-изморозевые отложения».

В качестве замечаний по испытанию и внедрению методов в 2023 г. следует отметить, как уже отмечается несколько лет подряд, что за исключением «Метода и технологии

краткосрочного прогноза гололедных явлений на территории ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС», разработанных в СибНИГМИ и рекомендованных для внедрения на территории ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» в качестве вспомогательного, в списке рекомендованных к внедрению методов нет методов по прогнозу опасных явлений погоды. Поэтому до сих пор не удовлетворены запросы УГМС на новые методы прогноза опасных явлений погоды, как зимнего, так и летнего периодов года.

В заключение следует отметить, что в 2023 г. в оперативной практике прогнозирования НИУ Росгидромета, а также УГМС, в результате исполнения «Плана испытаний» Росгидромета на 2023 г. появились новые и усовершенствованные методы гидрометеорологических прогнозов различной заблаговременности в области метеорологии, гидрологии вод суши, океанографии, агрометеорологии, прогнозирования качества воздуха, а также технологии диагностики опасных явлений погоды на основе данных ИСЗ, внедрение в практику которых позволит на более высоком уровне обеспечивать функционирование прогностических организаций Росгидромета.



И.А. Шумаков