



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

08 ИЮН 2021

№ *140-05229/21с*

На № _____

Решение ЦМКП

**Решение Центральной методической комиссии
по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим прогнозам
от 1 июня 2021 г.**

Центральная методическая комиссия по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим прогнозам (ЦМКП), заслушав и обсудив доклады представителей Росгидромета, ФГБУ «Гидрометцентр России», ФГБУ «ГГО», ФГБУ «ИПГ», ФГБУ «Среднесибирское УГМС», ФГБУН «ИЗМИРАН», ФГБУ «ААНИИ» приняла следующие решения:

1. Методика прогнозирования высоких уровней загрязнения воздуха в г. Назарово, г. Минусинск в периоды неблагоприятных метеорологических условий (ФГБУ «ГГО», В.Д. Николаев, В.И. Кириллова).

1.1. ЦМКП отмечает, что:

Разработка «Методики прогнозирования высоких уровней загрязнения воздуха в г. Назарово, г. Минусинск в периоды неблагоприятных метеорологических условий» выполнена ФГБУ «ГГО» в рамках договора от 10 апреля 2017 г. с ФГБУ «Среднесибирское УГМС». Работа выполнена в целях организации прогнозирования загрязнения атмосферного воздуха в городах Назарово и Минусинск Красноярского края для информационного обеспечения принятия управленческих решений органами государственной власти Красноярского края по регулированию выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в этих городах в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ).

Для построения схем прогноза групп относительного показателя загрязнения (параметра Р) в городах Назарово и Минусинск привлекались ежедневные данные сетей наблюдения за пятилетний период (2011-2015 гг.): мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, данные метеорологических и аэрологических наблюдений на репрезентативных станциях, архив синоптических карт погоды. Для построения схем в теплый и холодный периоды года использовался метод множественной линейной регрессии с предварительным исключением нелинейности связей.

Для оценки эффективности разработанных схем прогноза проведены авторские испытания на зависимых и независимых массивах данных. Для г. Минусинска было составлено 1156 прогнозов группы загрязнения воздуха по городу в целом для теплого и

холодного сезона, из которых 384 получены по независимому массиву; для г. Назарово – 973 и 324 прогноза соответственно. Общая оправдываемость прогнозов группы загрязнения воздуха составила для г. Минусинска 99%, а для г. Назарово – 97%. Коэффициент корреляции между прогностическими и наблюдаемыми значениями параметра Р составил 0,70-0,78 (г. Минусинск) и 0,63-0,72 (г. Назарово).

Рассчитанные показатели успешности прогнозов первой группы загрязнения воздуха по независимым данным г.г. Минусинска и Назарово показали, что в этих городах оправдываемость составила 79% и 89%, предупрежденность – 75% и 80%, критерий надежности Н.А. Багрова – 0,70 и 0,79, критерий Пирси-Обухова – 0,66 и 0,78 соответственно.

Пересекающиеся критерии для сравнения групп загрязнения не позволяют четко определить качество методических прогнозов и оценить их эффективность.

Разработанные схемы прогноза загрязнения воздуха положены в основу подготовленных документов «Методических рекомендаций по прогнозу загрязнения атмосферного воздуха в г. Назарово Красноярского края» и «Методических рекомендации по прогнозу загрязнения атмосферного воздуха в г. Минусинске Красноярского края».

1.2. ЦМКП считает целесообразным:

- принять к сведению результаты работы, выполненной в ФГБУ «ГТО» по разработке «Методики прогнозирования высоких уровней загрязнения воздуха в г. Назарово, г. Минусинск в периоды неблагоприятных метеорологических условий»;

- одобрить работу ФГБУ «Среднесибирского УГМС» по проведению оперативных испытаний в январе - сентябре 2020 г., принять к сведению решение Технического совета ФГБУ «Среднесибирского УГМС» от 15 октября 2020 г. Для получения репрезентативных выводов о качестве испытуемой «Методики прогнозирования высоких уровней загрязнения воздуха в г. Назарово, г. Минусинск в периоды неблагоприятных метеорологических условий» продолжить оперативные испытания в период январь - декабрь 2021 г., учитывая, что прогнозы групп загрязнения для названных городов выполнялись в оперативном режиме в период январь – май 2021г.;

- результаты испытаний представить ЦМКП в 2022 г.;

- все выполняемые в Росгидромете разработки методов и методик прогнозирования НМУ и загрязнения воздуха, а также результаты авторских и производственных испытаний, учитывая их особую методическую и практическую значимость, представлять на рассмотрение ЦМКП, включая их испытание в часть I Планов испытаний новых и усовершенствованных технологий (методов) гидрометеорологических и гелиогеофизических прогнозов Росгидромета.

1.3. ЦМКП рекомендует:

- авторам использовать методически обоснованные подходы при оценке прогнозов.

2. Методика краткосрочного прогнозирования состояния ионосферы на основе Системы мониторинга и краткосрочного прогноза состояния ионосферы (SIMP-2) (ФГБУ «ИПГ», К.Г. Цыбуля, В.В. Михайлов, А.В. Михайлов, С.В. Журавлев, Д.С. Деминов, Н.Г. Котонаева).

2.1. ЦМКП отмечает, что:

В ФГБУ «ИПГ» в соответствии с планом научно-исследовательских и технологических работ НИУ Росгидромета на 2020 год по направлению 6. «Геофизические исследования. Технологии активных воздействий на гидрометеорологические и геофизические процессы и явления» по теме 6.1. «Развитие и модернизация технологий мониторинга геофизической обстановки над территорией Российской Федерации и Арктики» разработана методика краткосрочного прогнозирования состояния ионосферы на основе Системы мониторинга и краткосрочного прогноза состояния ионосферы (SIMP-2).

Методика предназначена для расчёта прогноза основного параметра - критической частоты слоя F2, характеризующего ионосферу, на срок до 24 часов над территорией Европы, включая европейскую часть Российской Федерации.

Входными параметрами методики прогнозирования являются: географическая широта и долгота, год, месяц и день, всемирное время, ионосферный индекс T, последовательность значений критической частоты ионосферы, полученных на ионосферных наблюдательных пунктах за последние 27 дней, значения индекса геомагнитных возмущений a_p за тот же срок.

Необходимость представления для рассмотрения ЦМКП данной методики обусловлена использованием современных представлений о физике ионосферы, накопленных в том числе и при реализации Программы «Геофизика». Результаты работы этой методики используются для оценки ионосферных условий при работе средств радиосвязи, радиолокации, радионавигации и других радиотехнических средств в диапазонах средних и коротких радиоволн, а также для других областей деятельности, где требуется краткосрочный прогноз состояния ионосферы.

Качество методики оценивалось путем расчета статистических отклонений от данных вертикального радиозондирования в наблюдательных пунктах: Москва, Электроугли, Горьковская, Калининград, Ростов, Мурманск, для января-октября 2015 года и с июля 2020 г. по апрель 2021 г.

Верификация показала, что ошибка прогноза, определяемая как среднее относительного отклонения, зависит от географической широты и сезона наблюдений и составляет при заблаговременности 3 часа не более 15%, в сравнении - традиционное использование медианных значений дает ошибку порядка 25%.

2.2. ЦМКП считает целесообразным:

- одобрить работу ФГБУ «ИПП» по созданию методики краткосрочного прогнозирования состояния ионосферы на основе Системы мониторинга и краткосрочного прогноза состояния ионосферы (SIMP-2).

2.3. ЦМКП рекомендует:

- внедрить методику краткосрочного прогнозирования состояния ионосферы на основе Системы мониторинга и краткосрочного прогноза состояния ионосферы (SIMP-2) в ФГБУ «ИПП» в качестве основной при краткосрочном (1-24 часа) прогнозе критической частоты слоя F2 ионосферы.

3. Метод прогноза ледовых условий Восточно-Сибирского и Чукотского морей, включая дрейф массивов сплоченных льдов в летний период и старых льдов в зимний период, на период до 5 суток на основе усовершенствованной численной динамико-термодинамической модели (ФГБУ «АНИИ», Клячкин С.В., Гузенко Р.Б., Май Р.И., Саперштейн Е.Б., Сергеева И.А., Ярославцева С.И.).

3.1. ЦМКП отмечает, что:

В ФГБУ «АНИИ» в рамках раздела 1.5.1.3 ЦНТП Росгидромета 2017-2019 г. разработан метод прогноза ледовых условий Восточно-Сибирского и Чукотского морей, включая дрейф массивов сплоченных льдов в летний период и старых льдов в зимний период, на период до 5 суток на основе усовершенствованной численной динамико-термодинамической модели.

Метод представляет собой численную реализацию динамико-термодинамической модели лед-океан, включающей уравнения баланса тепла, солей, количества движения, турбулентности, неразрывности. Вертикальная структура океана описывается с помощью фиксированного количества слоев переменной толщины. В модели океана реализовано разделение на баротропную и бароклинную составляющие, модель ледяного покрова основана на вязко-пластической параметризации реологии.

В качестве начальных условий используются обзорные и/или детализированные ледовые карты Восточно-Сибирского и Чукотского морей, прогнозы приземного атмосферного давления и температуры воздуха в регулярной сферической сетке с пространственным шагом $0,5^\circ$ и временной дискретностью 3 часа, результаты предыдущего прогноза термохалинной структуры океана, откорректированные в соответствии с фактическим состоянием ледяного покрова.

Качество методики оценивалось по результатам испытаний, проведенных в 2020-21 г. Оправдываемость прогнозов сплоченности льда (общей и частной) составила в среднем 92-96% при положительной эффективности в среднем от 2 до 4%. Оправдываемость прогнозов скорости дрейфа льда составила в среднем 90-98%, направления дрейфа - 82-87%.

3.2. ЦМКП считает целесообразным:

- одобрить работу ФГБУ «ААНИИ» по созданию метода прогноза ледовых условий Восточно-Сибирского и Чукотского морей, включая дрейф массивов сплоченных льдов в летний период и старых льдов в зимний период, на период до 5 суток на основе усовершенствованной численной динамико-термодинамической модели.

3.3. ЦМКП рекомендует:

- внедрить в ФГБУ «ААНИИ» метод прогноза ледовых условий Восточно-Сибирского и Чукотского морей, включая дрейф массивов сплоченных льдов в летний период и старых льдов в зимний период, на период до 5 суток на основе усовершенствованной численной динамико-термодинамической модели в качестве основного.

4. Руководящий документ «Наставление по морским метеорологическим прогнозам» (ФГБУ «Гидрометцентр России», А.М. Кабак, Е.С. Нестеров).

ЦМКП отмечает, что:

Наставление по морским метеорологическим прогнозам» (далее «Наставление») подготовлено в рамках проекта 1.1.10. «Разработка и усовершенствование моделей, методов и технологий прогнозирования гидрометеорологических характеристик акваторий Мирового океана, морей и морских устьев рек России» плана НИТР Росгидромета на 2020-2024 гг.. Наставление подготовлено взамен разделов 8, 9 и 10 утратившего силу «Наставления по службе прогнозов» Раздел 2. Служба метеорологических прогнозов. Части III, IV, V. 1981 г. Целесообразность разработки Наставления обусловлена изменениями в обеспечении морскими метеорологическими прогнозами после 1981 г. и необходимостью стандартизации обеспечения.

На проект Наставления было получено около 80 замечаний и предложений, которые прислали 8 УГМС и ФГБУ «ААНИИ». С учетом законодательства, документов нормативного и информационно-методического обеспечения, а также предложений и замечаний НИУ и УГМС Росгидромета в проект Наставления внесены положения, направленные на повышение качества морских метеорологических прогнозов.

Основные разделы Наставления:

- порядок составления морских метеорологических бюллетеней;
- порядок составления морских метеорологических прогнозов;
- порядок составления морских метеорологических предупреждений и штормовых предупреждений;
- терминология, применяемая в морских метеорологических прогнозах и предупреждениях;
- оценка оправдываемости морских метеорологических прогнозов и успешности штормовых предупреждений.

4.2. ЦМКП считает целесообразным:

- одобрить работу ФГБУ «Гидрометцентр России» по подготовке руководящего документа «Наставление по морским метеорологическим прогнозам».

4.3. ЦМКП рекомендует:

- ФГБУ «Гидрометцентр России» учесть высказанные замечания и подготовить «Наставление по морским метеорологическим прогнозам» к изданию.

5. Рассмотрение решений Ученых и Технических советов.

5.1. Технология прогнозирования метеорологического показателя рассеивания загрязнения (МПРЗ) и сопутствующих метеохарактеристик в г. Н.Новгороде (ФГБУ «Гидрометцентр России», Кузнецова И.Н., Шалыгина И.Ю., Ткачева Ю.В.).

Решение Технического совета ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» от 26 марта 2021 г.:

- внедрить в оперативную работу ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» и его филиалов методические прогнозы МПРЗ в качестве вспомогательного параметра при прогнозировании загрязнения воздуха и НМУ в целом по городу;

- внедрить в оперативную работу ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» и его филиалов прогнозы вертикальных профилей метеорологических параметров при составлении предупреждений о НМУ на отдельные предприятия.

5.2. ЦМКП считает целесообразным:

- одобрить работу ФГБУ «Гидрометцентр России» по разработке новых методов и технологий централизованного расчета метеорологических характеристик, используемых при прогнозировании загрязнения воздуха и НМУ, с использованием продукции численных моделей атмосферы, их оперативную передачу в сетевые подразделения;

- отметить большую инициативную работу ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» по апробации новых методов и технологий, способствующих повышению качества прогноза загрязнения и НМУ на территории ответственности УГМС;

- перенести рассмотрение решения Технического совета ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС» от 26 марта 2021 г. на следующее заседание ЦМКП.

5.3. ЦМКП рекомендует:

- представить основные положения «Технология прогнозирования метеорологического показателя рассеивания загрязнения (МПРЗ) и сопутствующих метеохарактеристик» на расширенном совещании головных НИУ по проблеме прогнозирования загрязнения (июнь 2021).



И.А. Шумаков