



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

**23 НОЯ 2020**

№ 140-08930/2020

На № \_\_\_\_\_

Решение ЦМКП

**Решение Центральной методической комиссии  
по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим прогнозам  
от 6 ноября 2020 г.**

Центральная методическая комиссия по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим прогнозам (ЦМКП), заслушав и обсудив доклады представителей Росгидромета, ФГБУ «НИЦ «Планета», ФГБУ «Гидрометцентр России», ФГБУ «СибНИГМИ», ФГБУ «АНИИ» приняла следующие решения:

1. Методическое пособие по созданию карт морского ледяного покрова на основе спутниковых данных оптического, инфракрасного и микроволнового диапазонов в многофункциональной программной среде «PlanetaMultiSat» (ФГБУ «НИЦ «Планета», Р.В. Волгутов, В.А. Кровотынцев, А.А. Максимов, И.С. Тренина)

**1.1 ЦМКП отмечает, что:**

Методическое пособие, подготовленное специалистами ФГБУ «НИЦ «Планета», основано на сочетании методических положений, выпущенных в 70 – 80-е годы прошлого столетия, и современных сведений, полученных на опыте использования информации с новых космических аппаратов, новой бортовой аппаратуры, в т.ч. высокого пространственного разрешения (включая радиолокационной), а также более чем тридцатилетнем опыте проведения в НИЦ «Планета» космического мониторинга морского ледяного покрова Арктики, Антарктики и замерзающих морей России, включающего построение ледовых карт.

Практической реализацией Методического пособия является создание в НИЦ «Планета» многофункционального программного комплекса «PlanetaMultiSat», в программной среде которого проводится полный цикл построения ледовых карт по спутниковым данным, в том числе в международном формате Sigrid-3.

Созданная технология позволила, наряду со спутниковыми данными малого и среднего пространственного разрешения, использовать в оперативном режиме космические изображения высокого разрешения для выявления на них опасных ледовых явлений (торосы, гряды торосов, стамухи, мелкие и крупные айсберги) и подготовки детализированных ледовых карт, в том числе в векторном формате.

Ледовые карты Азовского, Каспийского, Берингова, Охотского и Японского морей, выпускаемые в НИЦ «Планета» по данной технологии, используются для составления долгосрочных прогнозов ледовых условий; уточнения прогнозов ледовой обстановки на месяц; уточнения ледовых характеристик в отдельных акваториях с использованием спутниковых данных высокого пространственного разрешения; в качестве исходной информации в оперативных прогностических моделях Азовского и Каспийского морей; представления еженедельных морских докладов (презентаций) на оперативных совещаниях Росгидромета и др. Эти ледовые карты также размещаются в Мировом центре данных по морскому льду, наряду с ледовой продукцией различных национальных ледовых служб и ведущих спутниковых центров мира.

### **1.2 ЦМКП считает целесообразным:**

- одобрить работу ФГБУ «НИЦ «Планета» в части подготовки Методического пособия по созданию карт морского ледяного покрова на основе спутниковых данных оптического, инфракрасного и микроволнового диапазонов в многофункциональной программной среде «PlanetaMultiSat».

### **1.3 ЦМКП рекомендует:**

- материалы Методического пособия использовать в практике работы учреждений и НИУ Росгидромета;  
 - ФГБУ «НИЦ «Планета» (В.В. Асмус) совместно с ФГБУ «АНИИ» (А.С. Макаров) подготовить предложения по дальнейшему совершенствованию схем интерпретации и диагностики ледяного покрова по спутниковой информации. Предложения представить в УНИЭ Росгидромета в марте 2021 г.

## **2. Автоматизированная технология диагноза параметров облачного покрова, осадков и опасных явлений погоды для европейской территории России по данным радиометра SEVIRI с геостационарного метеоспутника Meteosat-11 (ФГБУ «НИЦ «Планета», Е.В. Волкова, А.В. Кухарский)**

### **2.1 ЦМКП отмечает, что:**

В ФГБУ «НИЦ «Планета» разработана автоматизированная технология оперативного получения в круглосуточном режиме информации о состоянии облачного покрова и метеоявлениях, в том числе опасных, методом дешифрирования и классификации измерений альbedo и радиационной температуры в разных спектральных каналах радиометра SEVIRI с геостационарного метеоспутника Meteosat-11 (точка стояния на экваторе в 0° в.д.) для европейской территории России и Европы. Выходная информация о макро- и микрофизических параметрах облачного слоя и связанных с ними метеоявлениях может использоваться как дополнение к данным аналогичных метеорологических и радиолокационных наблюдений для целей краткосрочного прогноза в метеорологических службах, в т.ч. и аэропортов, а также в региональных и мезомасштабных схемах численного анализа и прогноза погоды, для климатического мониторинга над европейской территорией России и сопредельными странами, в том числе повысить качество оперативных прогнозов опасных явлений погоды.

Метод разработан в соответствии с требованиями:

- единого методического подхода к получению параметров облачного покрова, осадков и опасных метеоявлений для всей территории;
- использования минимального объема входной информации;
- высокой периодичности получения выходных продуктов методики (15 мин);
- высокой оперативности получения и распространения пользователям конечной продукции (менее 1 мин);
- удобного для пользователей представления продуктов классификации (для быстрого оперативного и комплексного анализа текущей погоды и прогноза ее развития).

В основе технологии лежат оригинальные авторские методы автоматизированного порогового дешифрирования и классификации спутниковой информации по косвенным признакам. При этом используются спутниковые измерения альбедо и радиационной температуры, прогностические поля температуры воздуха на стандартных изобарических уровнях и у поверхности Земли, атмосферное давление на уровне моря, цифровая модель рельефа и параметры облачности и осадков, полученные на начальных этапах классификации. Пороговые значения предикторов рассчитываются для каждого пиксела исходной спутниковой информации в зависимости от разных параметров.

Испытание технологии проводилось с июня 2019 г. по май 2020 г. в Вологодском ЦГМС (зоны осадков (факт выпадения осадков любой интенсивности), интенсивность и тип осадков, зоны гроз и града, тип облачности по метеостанции Вологда) и в Центрально-Черноземном УГМС (зоны осадков (факт выпадения осадков любой интенсивности), интенсивность и тип осадков, зоны гроз по шести метеостанциям (Курск, Курчатов, Железногорск, Обоянь, Тим, Рыльск) и «по территории»). Испытания проведены в полном объеме в соответствии с Методическими указаниями по проведению производственных (оперативных) испытаний новых и усовершенствованных методов гидрометеорологических и гелиографических прогнозов (РД 52.27.284-91) и Наставлением по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения (РД 52.27.724-2019). Весь период испытания был поделен на 4 сезона, по 3 календарных месяца в каждом, а также на «день» и «ночь». В период испытания сравнению подверглись данные за 365 дней (701 срок: из них 355 ночных и 346 дневных сроков) по «Центрально-Черноземному УГМС» и 362 дня (699 сроков: из них 354 ночных и 345 дневных сроков) по «Вологодскому ЦГМС».

Результаты испытаний показали, что средняя успешность методики по детектированию зон осадков, в т.ч. разной интенсивности, и их типа у поверхности Земли, составляет не менее 90 %; для зон гроз и града – около 99 %, а для типа облачности – не менее 80 %. Успешность по всем метеопараметрам суммарная за год более 90 % независимо от региона. Различия между суточными и сезонными максимумами и минимумами показателей, а также для разных метеостанций, обычно не превышают несколько процентов и в большинстве случаев могут считаться незначимыми.

## **2.2 ЦМКП считает целесообразным:**

- одобрить работу ФГБУ «НИЦ Планета» по созданию «Автоматизированной технологии диагноза параметров облачного покрова, осадков и опасных явлений погоды для европейской территории России по данным радиометра SEVIRI с геостационарного метеоспутника Meteosat-11», «Вологодский ЦГМС» филиала ФГБУ «Северное УГМС» и ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС» - по испытаниям технологии;
- отметить, что получаемые с помощью технологии характеристики облачности и метеоявлений важны для их оперативного мониторинга и регионального краткосрочного прогнозирования в УГМС, ЦГМС и АМСГ.

## **2.3 ЦМКП рекомендует:**

- внедрить «Автоматизированную технологию диагноза параметров облачного покрова, осадков и опасных явлений погоды для европейской территории России по данным радиометра SEVIRI с геостационарного метеоспутника Meteosat-11» в оперативную работу ФГБУ «НИЦ «Планета»;
- внедрить выходную продукцию «Автоматизированной технологии диагноза параметров облачного покрова, осадков и опасных явлений погоды для европейской территории России по данным радиометра SEVIRI с геостационарного метеоспутника Meteosat-11» в оперативную работу ОМП ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС» в качестве вспомогательного материала в теплый период года, и в качестве консультативного материала — в холодный период года.

- внедрить выходную продукцию «Автоматизированной технологии диагноза параметров облачного покрова, осадков и опасных явлений погоды для европейской территории России по данным радиометра SEVIRI с геостационарного метеоспутника Meteosat-11» в оперативную работу ОГМО ФГБУ «Северное УГМС» «Вологодский ЦГМС»: в качестве вспомогательного метода карты зон и типа осадков для всех сезонов года, карты интенсивности осадков, зон гроз и града для весенне-летнего периода, в качестве консультативного метода – карты интенсивности осадков для осенне-зимнего периода и карты типа облачности для всех сезонов года;

- ФГБУ «ЦАО» (А.В. Колдаев), ФГБУ «НИЦ «Планета» (В.В. Асмус), ФГБУ «Центральное УГМС» (А.Ю. Мельничук) с привлечением других заинтересованных ФГБУ Росгидромета подготовить предложения для комплексации данных дистанционного зондирования (спутниковых и радарных) с целью усовершенствования диагностики метеорологических параметров и явлений с использованием учащенных по времени наземных наблюдений на сети высокой плотности. Предложения представить в УГМАВ Росгидромета в марте 2021 г.

### **3. Технология краткосрочного прогнозирования гроз по территории ответственности Уральского и Обь-Иртышского УГМС на базе физико-статистической интерпретации выходной продукции гидродинамического моделирования» (ФГБУ «СибНИГМИ», М.Я. Здерова).**

#### **3.1 ЦМКП отмечает, что:**

Метод и технология прогноза гроз разработаны в рамках темы НИР 1.1.1.2 «Разработать технологию краткосрочного прогнозирования локальных неблагоприятных явлений погоды для Западной Сибири на базе физико-статистической интерпретации и комплексирования выходной продукции гидродинамического моделирования в РСМЦ Новосибирск», выполненной в 2014-16 гг. Для разработки метода использованы данные наземной сети наблюдений за четырехлетний период на 432 метеостанциях Урало-Сибирского региона.

Метод основан на построении бинарных логических деревьев распознавания образов, в которых в качестве признаков выступают прогностические параметры атмосферы. Базовые и расчетные параметры выбираются из выходного потока моделей GFS (NCEP) и COSMO-Ru\_Sib13. В качестве потенциальных признаков отобрано 44 параметра, по которым можно оценить степень конвективной неустойчивости. В этот список входят и наиболее используемые в мировой практике индексы гроз.

Алгоритм построен на неоднократном переборе признаков и нахождения их значений для наилучшего разделения образов по заданному критерию. Для возможности выбора между детальностью и точностью прогнозов деревья получены по нескольким вариантам: в радиусе метеостанции и в кластерах 50, 100 и 150 км. Многопараметрические решения построены для прогноза дневных и ночных гроз по вариантам для каждой метеостанции на территории Урало-Сибирского региона на 1-3 суток. Разработка доведена до полной автоматизации с очень экономичными оперативными расчетами, включая архивирование фактической и прогностической информации и автоматизированный расчет оценок прогнозов по разработанным вариантам. Результаты прогнозов сформированы в таблицы и в оперативном режиме выкладываются на сайты <ftp://nsk.meteorf.ru/THUNDER/> и <http://sibnigmi.ru/cgi-bin/inst/index.pl?5&80> два раза в сутки.

В 2017 г. метод и технология прошли оперативные испытания на территории деятельности ФГБУ «ЗСУГМС», по решению Технического совета от 28.11.2017 приняты в качестве основного расчетного метода. В 2018 году были дополнены рабочие выборки предиктанта и предикторов, и в 2019 году новые прогностические решения для гроз на станции и в кластере радиусом 100 км переданы на оперативные испытания в ФГБУ «Уральское УГМС» и ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС».

Теплый период 2019 года в Западной Сибири был более «сухим», поэтому как методические, так и оперативные прогнозы гроз для отдельных метеостанций в Омской, Тюменской областях имели до 80% и выше «ложных тревог», при этом предупреденность имела значения от 30 до 70%. Осредненные оценки по всем станциям в областях показали наиболее качественные прогнозы в Омской области: критерий Пирси-Обухова для ночных гроз около 0,4 для дневных - 0,5-0,7. На территории Уральского УГМС наиболее удачные прогнозы были для Челябинска, где практически все ночные грозы были предупреждены по методу. Для Кургана, напротив, прогностические решения для ночных гроз требуют доработки. В целом критерии успешности прогнозов Пирси-Обухова в большинстве случаев удовлетворяют требованиям РД 52.27.284-91 и находятся в пределах 0,26-0,66, при прогнозах по пунктам 0,14-0,66. В качестве достоинства пользователи отметили детализацию автоматизированных прогнозов по пространству и сопоставимость результатов оценок автоматизированных прогнозов с синоптическими. По технологии получено 4 Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и Акт внедрения программ.

### **3.2 ЦМКП считает целесообразным:**

- одобрить работу ФГБУ «Уральское УГМС» и ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» по испытанию разработанного в ФГБУ «СибНИГМИ» метода и технологии прогноза гроз, отметить полноценно подготовленные отчеты об испытании;
- одобрить работу ФГБУ «СибНИГМИ» по разработке метода и технологии краткосрочного прогноза гроз по территории Урало-Сибирского региона на базе физико-статистической интерпретации выходной продукции гидродинамических моделей атмосферы.

### **3.3 ЦМКП рекомендует:**

- внедрить метод и технологию прогноза гроз на 1-2 суток в ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» по территории Омской области, юга Тюменской области и Ханты-Мансийскому АО в качестве вспомогательного, начиная с теплого периода 2021 г;
- внедрить метод и технологию прогноза гроз на 1-2 суток в ФГБУ «Уральское УГМС» по территории Свердловской, Челябинской, Курганской областей, Пермского края в качестве основного расчетного, начиная с теплого периода 2021 г.;
- продолжить совершенствование метода краткосрочного прогноза гроз с использованием современных технологий дистанционного зондирования (ДМРЛ, грозопеленгация, спутниковая информация) как для внедрения новых информативных предикторов в прогностических схемах, так и для уточнения пространственной и временной диагностики грозовой деятельности и наземной верификации результатов прогнозов;
- привлекать к обсуждению на ЦМКП представителей территориальных УГМС участвующих в испытаниях методов.

## **4. Рассмотрение решений Ученых и Технических советов.**

### **4.1 Технология комплексирования выходной продукции разных моделей для прогнозирования температуры воздуха на 1-3 сутки по территории Ханты-Мансийского автономного округа (ФГБУ «СибНИГМИ», М.Я. Здерева).**

Решение Технического совета ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» от 2 ноября 2020 г.:

- рекомендовать к внедрению в оперативную практику «Ханты-Мансийского ЦГМС» в качестве вспомогательного метода с 2021 года.

**4.2 ЦМКП считает целесообразным:**

- одобрить работу ФГБУ «СибНИГМИ» по разработке метода прогноза;
- утвердить решение Технического совета ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» по испытанию и внедрению технологии в оперативную практику.



И.А. Шумаков