

УДК 551.5

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПУСКА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ О НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЯХ В РАМКАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРО-ЕВРАЗИЙСКОГО КЛИМАТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА (СЕАКЦ)**

*Е.С. Ганиева, В.М. Хан,  
И.А. Куликова, Е.Н. Круглова*

*Гидрометеорологический научно-исследовательский центр  
Российской Федерации, г. Москва  
ringanieva@gmail.com*

В статье обсуждается экспериментальная технология выпуска в Северо-Евразийском климатическом центре предупреждений о неблагоприятных метеорологических явлениях. Вычислительным ядром системы предупреждений является глобальная полулагранжева модель общей циркуляции атмосферы ФГБУ «Гидрометцентр России» и Института вычислительной математики РАН. Цель выпуска предупреждений – своевременное информирование Национальных метеорологических и гидрологических служб СНГ о фактическом состоянии, эволюции и прогнозе значительных аномалий температуры воздуха и осадков на внутрисезонных масштабах времени с недельной дискретизацией по территории Северной Евразии.

*Ключевые слова:* климатические предупреждения, неблагоприятные метеорологические явления, долгосрочные прогнозы погоды, аномалия температуры воздуха и осадков, модель ПЛАВ, Северо-Евразийский климатический центр.

### **Введение**

В последние десятилетия экономические потери, связанные с климатической изменчивостью и экстремальными явлениями погоды, резко увеличились. В «Дорожной карте по снижению рисков» Всемирной Метеорологической Организации (ВМО) подчеркивается, что стихийные бедствия гидрометеорологического характера наносят большой экономический ущерб и представляют наибольшую опасность для жизни и здоровья людей [17]. По оценкам экспертов (ссылки IPCC и др.), по мере дальнейшего повышения глобальных температур, вследствие потепления климата, численность и сила экстремальных явлений может возрасти.

Статистика общего числа гидрометеорологических опасных явлений (ОЯ) на территории России подтверждает глобальную тенденцию их роста в течение последних десятилетий [10]. Как правило, случаи с экстремальными проявлениями метеорологических параметров обусловлены длительными макромасштабными нарушениями (блокированием) зонального

переноса [1]. Одним из масштабных проявлений погодных и климатических изменений стала экстремально жаркая и сухая погода, отмечавшаяся на Европейской территории России (ЕТР) летом 2010 года. Причиной сложившихся неблагоприятных погодных условий стало наличие блокирующего антициклона экстремальной продолжительности и интенсивности, установившегося над центральными районами и Поволжьем в 3-й декаде июня и продержавшегося до середины августа (в общей сложности 55 дней). На фоне экстремальной жары возникли торфяные и лесные пожары [15], пострадали сельскохозяйственные угодья, ухудшилась экологическая обстановка, что тяжело отразилось на здоровье людей. Экономический ущерб только от лесных пожаров превысил 300 млрд рублей [5].

Другим примером масштабного экстремального явления стало наводнение в Приамурье в 2013 году, охватившее огромную территорию российского Дальнего Востока и северо-восточных районов Китая. Более одного месяца над Амуром и его притоками преобладали циклонические формы атмосферной циркуляции [9]. Наличие блокирующего антициклона на северо-западе Тихого океана в совокупности с усилением циркуляции летнего дальневосточного муссона способствовало активизации беспрецедентной по своей продолжительности и интенсивности циклонической серии над югом Дальнего Востока [3]. Многодневные непрекращающиеся ливневые дожди явились главной причиной наводнения на Дальнем Востоке в 2013 году. Десятки населенных пунктов, дороги, сельскохозяйственные угодья были затоплены, парализована хозяйственная и производственная деятельность, нанесен значительный ущерб экономике региона.

Подобные проявления экстремальных метеорологических и гидрологических явлений определяют необходимость в исследованиях физических причин их формирования и особенностей пространственно-временной изменчивости. Наиболее актуальными являются задачи качественного оперативного мониторинга и прогнозирования экстремальных метеорологических явлений в различных масштабах времени [12].

В данной статье дается описание экспериментальной квазиоперативной технологии выпуска предупреждений (Climate Watch Advisory) о значительных длительных аномалиях температуры воздуха и осадков на внутрисезонных интервалах времени с недельной дискретизацией в рамках деятельности Северо-Евразийского климатического центра (СЕАКЦ). Технология реализована на базе модели ПЛАВ ФГБУ «Гидрометцентр России» и Института вычислительной математики РАН [13].

## **1. Определение неблагоприятных метеорологических явлений**

Согласно Наставления [6], выпущенного Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, к неблагоприятным метеорологическим явлениям (НМЯ) относятся метеорологические явления, которые по своим характеристикам (интенсивности, продолжительности) не достигают критериев ОЯ, но значительно затрудняют

деятельность отдельных отраслей экономики. В оперативной практике краткосрочных прогнозов погоды передача метеорологической информации о фактическом НМЯ производится по «достижению или превышении установленных критических значений интенсивности» данного явления.

В зарубежной оперативной практике метеорологического прогнозирования наиболее близким к НМЯ понятием является термин «High Impact Weather Event» (HIWE), который обычно характеризует метеорологические условия, оказывающие дестабилизирующее влияние на состояние безопасности в экономической и социальной сферах жизни общества [24]. В Стратегическом плане ВМО на 2009–2017 гг. [25] дается более развернутое определение понятия HIWE. При этом подчеркивается важность количественной оценки воздействий гидрометеорологических условий, событий или последовательности событий на общество, выражаемой в людских потерях, травмах, экономическом ущербе или в предельных значениях других физических величин.

В определении ВМО временной масштаб НМЯ не ограничивается краткосрочным действием, а распространяется и на более длительные интервалы времени. Так, под аномально жаркой (холодной) погодой понимается сохранение над данной территорией в течение 5 суток и более значений среднесуточной температуры воздуха выше (ниже) климатической нормы на  $7^{\circ}\text{C}$  и более [7]. В отличие от практики краткосрочных прогнозов, в практике долгосрочных прогнозов классификаторы для определения НМЯ на сегодняшний день отсутствуют. Для каждого региона характерны свои климатические особенности, вследствие чего критерии для НМЯ определяются специалистами Национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС) на основе климатических и статистических данных о НМЯ, характерных для данной местности. Эта неопределенность является одним из актуальных вопросов для обсуждения, а также исследования возможности реализации общих подходов, учитывающих региональные климатические особенности.

В процессе оперативной практики выпуска предупреждений о НМЯ в СЕАКЦ были установлены следующие основные критерии. Температурный режим считается неблагоприятным, если в течение двух недель в пределах данной территории сохраняются аномалии температуры воздуха порядка  $6\text{--}7^{\circ}\text{C}$  и более. Для осадков в качестве дополнительного параметра привлекается стандартизованный индекс осадков SPI, подробно описанный в литературе [2, 11, 14, 22]. При значениях индекса  $\text{SPI} \leq -1,50$  на интервалах времени порядка одного месяца речь может идти о метеорологической засухе,  $\text{SPI} \geq 1,50$  – об избыточном увлажнении.

## **2. Климатическое обслуживание**

Основной функцией климатического обслуживания является распространение климатической информации среди населения или специальных пользователей. Оно предполагает тесное партнерство между НМГС и заинтересованными участниками, включая правительственные учреждения,

частный сектор и научные круги, с целью интерпретации и применения информации о климате прошлого для принятия решений, устойчивого развития, а также для улучшения климатической информационной продукции, предсказаний и ориентировочных прогнозов [4]. В качестве фундаментальных принципов предоставления климатического обслуживания обозначены:

- знание пользователя и понимание, что ему нужно;
- своевременность и доступность информации;
- обеспечение качества предоставляемой продукции, подготовленной в комплекте с надлежащей документацией.

За последние годы рамки климатического обслуживания значительно расширились. Помимо информации о состоянии цикла явления Эль-Ниньо-Южное Колебание (ЭНЮК) [19, 20, 23, 26], влияние которого проявляется в крупномасштабных аномалиях температуры воздуха и осадков во многих регионах земного шара, развитые страны стали улучшать оперативную деятельность в режиме реального времени для мониторинга и оценки климатического состояния, а также распространения информации, ориентированной на различные экстремальные явления (жара, холод, засуха или наводнение).

Выпуск климатических предупреждений (КП) (Climate Watch) об экстремальных явлениях стало важным шагом на пути развития климатического обслуживания. В отличие от климатического мониторинга (Climate Monitoring), КП имеют целью предоставить конечному пользователю необходимый объем информации, позволяющей принять соответствующие меры по минимизации последствий, связанных с климатическими аномалиями. Синтезируя большой объем информации, полученной в результате не только мониторинга, но и прогноза основных метеорологических величин, КП могут служить основой для принятия критически важных социально-экономических решений [21]. В 2004 году при ВМО была создана Экспертная группа по разработке Наставления о климатических предупреждениях (Climate Watch) в рамках открытой группы Комиссии по климатологии для мониторинга и анализа изменчивости и изменения климата [21]. В 2005 году Экспертная группа выпустила Наставление о климатических предупреждениях и их основных составных элементах [21].

Несмотря на имеющиеся в различных НМГС отличия, в общем виде система КП включает:

- текущую деятельность по мониторингу климата;
- экспертную оценку региональных климатических аномалий в контексте глобального изменения климата;
- среднесрочное и долгосрочное прогнозирование или использование общедоступных среднесрочных и долгосрочных прогнозов мировых метеорологических центров;
- взаимодействие с потребителями с целью выработки необходимых показателей и критериев экстремальности метеорологических величин;
- разработку способов представления выходной продукции;

– процедуру оценки эффективности системы КП.

Краеугольным камнем системы КП является взаимодействие с пользователем, в процессе которого реализуется конечная цель такого рода деятельности, направленная на снижение рисков и смягчение негативных последствий, связанных с экстремальными явлениями.

### 3. Оперативная деятельность по выпуску предупреждений о НМЯ

Наставление о климатических предупреждениях ВМО является ключевым источником для ведения оперативной деятельности, связанной с мониторингом и прогнозом НМЯ. Региональные климатические центры (РКЦ) и РКЦ-сеть, которые являются частью инфраструктуры Информационной Системы Климатического Обслуживания Всемирной метеорологической организации, возложили на себя обязательства по мониторингу и прогнозу климатических аномалий, в том числе экстремальных. Концепция РКЦ успешно развивается по всему миру и приносит практическую пользу национальным метеослужбам и другим заинтересованным пользователям. В середине 2013 года Исполнительный совет ВМО официально присвоил статус РКЦ-сеть в регионе PA-VI (Европа) роль оперативного подразделения по климатическому обслуживанию в Европе. После этого были определены функции для каждого узла сети РКЦ [18]:

- Узел по климатическим данным (RCC Node-CD), управляемый Королевским метеорологическим институтом Нидерландов (Нидерланды);
- Узел по климатическому мониторингу (RCC Node-CM) под руководством Немецкой метеорологической службы Deutscher Wetterdienst (DWD), Германия;
- Узел по долгосрочному прогнозированию, совместно управляемый Метео-Франс (Франция) и Росгидромет (Россия).

Одной из ключевых функций Немецкого центра DWD в области климатического мониторинга является предоставление консультативной информации для Национальных метеорологических и гидрологических служб о вероятных НМЯ в форме бюллетеня-предупреждения для региона PA-VI. Выпуск предупреждений включает несколько основных этапов:

- распространение консультативного предварительного предупреждения (Climate Watch Advisory) о предстоящем НМЯ среди всех членов европейской сети РКЦ по региону PA-VI;
- экспертную оцениванку специалистами НГМС собственных результатов мониторинга и прогнозов основных метеорологических величин с учетом региональных климатических особенностей;
- передача полученных специалистами НГМС оценок о вероятной динамике развития и распространении НМЯ в центр DWD;
- выпуск специалистами DWD официального предупреждения о НМЯ с последующим распространением данной информации среди Национальных метеорологических и гидрологических служб.

Выпуск предупреждений о НМЯ позволяет своевременно уведомить и проинформировать НГМС о возможных НМЯ и подготовить их к

последующему этапу мониторинга и оценки состояния климатической системы, анализу доступных среднесрочных и долгосрочных прогнозов метеорологических величин [18]. Кроме того, НМГС имеют возможность на основе данного предупреждения своевременно проинформировать пользователей социально-экономических секторов о наиболее вероятных сценариях неблагоприятного развития событий.

На рис. 1 представлен пример предупреждения об ожидаемой волне тепла над территорией восточного Средиземноморья Немецкого центра DWD в период с 10 по 17 июля 2017 года. В качестве дополнительной информации, помимо текста с предупреждением, в бюллетене размещаются спутниковые снимки, а также карты пространственного распределения геопотенциала изобарической поверхности АТ-500 гПа над территорией региона RA-VI, позволяющие специалистам дать оценку исходной синоптической ситуации. На основе данных текущего мониторинга приземной температуры воздуха Национального центра прогнозов климата (Climate Prediction Centre, USA) за прошедшие 5 недель, а также данных о максимальной температуре воздуха определяется продолжительность и интенсивность НМЯ. Предупреждения выпускаются регулярно по мере поступления информации.

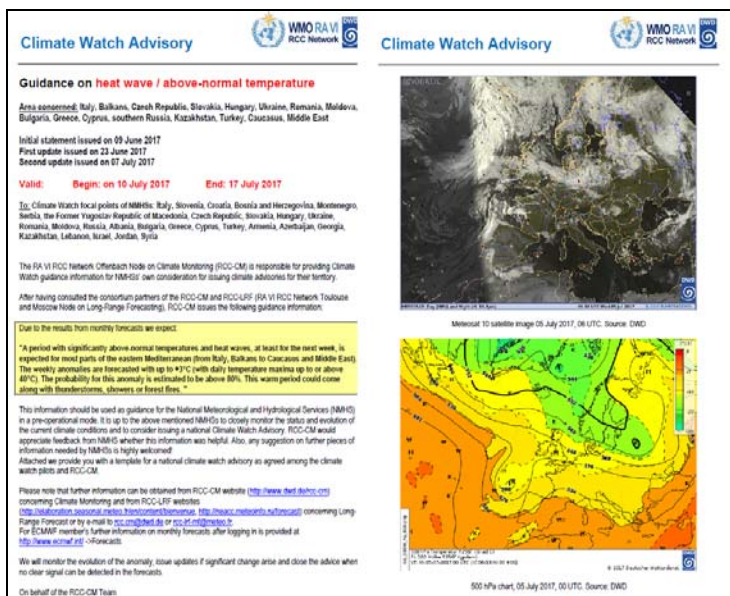


Рис. 1. Предупреждение об аномально жаркой погоде от Немецкого центра DWD.

Другим примером Регионального климатического центра ВМО является Токийский климатический центр в регионе RA-II (Азия), координируемый Японским метеорологическим агентством. На их странице (Tokyo Climate Centre <http://ds.data.jma.go.jp/tcc/tcc/products/climate/sokuho.html>)

размещаются еженедельные, ежемесячные и сезонные отчеты о мониторинге экстремальных климатических явлений с краткими описаниями катастрофических случаев, а также карты текущего распределения температуры и осадков по всему миру (рис. 2).



**Рис. 2.** Пример еженедельного отчета от Токийского климатического центра о глобальных экстремальных климатических явлениях.

Северо-Евразийский региональный климатический центр выполняет функции одного из узлов Региональной климатической сети в регионе РА-VI (Европа) со специализацией в области долгосрочных прогнозов. Начиная с 2017 года в экспериментальном режиме в СЕАКЦ выпускаются предупреждения о НМЯ на территории Северной Евразии. Процесс создания и выпуска предупреждения включает:

– анализ синоптической ситуации на основе карт пространственного распределения геопотенциала изобарической поверхности АТ-500 гПа, карт приземного давления на территории Северной Евразии, осредненных за прошедшие 1–2 недели, с целью определения возможностей появления и развития неблагоприятных сценариев;

– экспертную оценку степени аномальности фактического температурного режима и осадков с использованием данных наблюдений на 236 станциях на территории СНГ о температуре и осадках с недельным (за прошедшие 4 недели) и месячным (за прошедший месяц) осреднением;

– ежедневный анализ данных о температуре и осадках, давлении и геопотенциале на основе среднесрочных прогнозов гидрометеорологических моделей: американской Global Forecast System (GFS), европейской ECMWF Integrated Forecasting System (IFS), немецкой Icosahedral Nonhydrostatic Model (ICON);

- анализ прогнозов на неделю и на месяц на базе моделей Гидрометцентра России и ГГО, выпускаемых в рамках деятельности СЕАКЦ;
- сравнение полученного консультативного предупреждения о НМЯ от Немецкого центра DWD (RCC Node-СМ), если такое существует на момент создания предупреждения, с результатами собственного анализа;
- принятие решения о выпуске предупреждения;
- передачу предупреждения специалистам в центр DWD, всем заинтересованным пользователям, размещение информации на сайте СЕАКЦ (<http://seakc.meteoinfo.ru/>);
- продолжение мониторинга текущей синоптической ситуации и прогнозов на неделю после того как предупреждение было выпущено;
- выпуск сообщения об окончании НМЯ.

При принятии решений о выпуске предупреждений о НМЯ в СЕАКЦ в качестве основной используется информация мультимодельного прогноза, полученная на основе моделей Гидрометцентра России и ГГО. Предупреждения о НМЯ архивируются с целью проведения в дальнейшем оценок их эффективности.

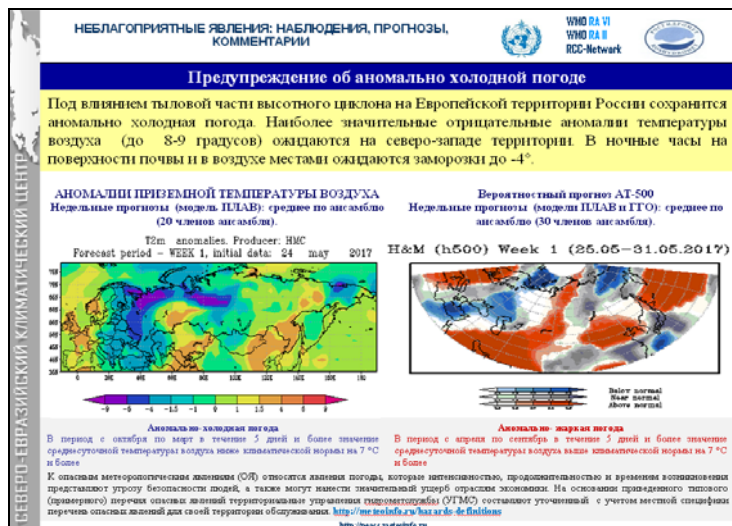
#### **4. Пример предупреждения о НМЯ**

Ниже приводится конкретный пример предупреждения об аномально холодной погоде, выпущенный СЕАКЦ 24 мая 2017 года. На первой странице (рис. 3 а) размещаются прогностические данные об аномалиях приземной температуры воздуха и геопотенциала изобарической поверхности АТ-500 гПа на неделю, полученные на базе мультимодельного прогноза (30 членов ансамбля) моделей Гидрометцентра России и ГГО. Вторая страница (рис. 3 б) посвящена анализу фактических данных. Карты пространственного распределения осредненной за неделю приземной температуры воздуха строятся с использованием графического пакета GrADS в автоматическом режиме в рамках основной технологической линии прогнозов на неделю и на месяц. В качестве исходной информации используется архив средних суточных значений температуры воздуха ВНИИГМИ-МЦД для 236 станций, расположенных на территории СНГ. Архив регулярно пополняется станционными данными базы МАКТ ФГБУ «Гидрометцентр России».

#### **Заключение**

Задача мониторинга и прогнозирования НМЯ является очень важной как с научной, так и с практической точки зрения. В научном сообществе предприняты многочисленные попытки, направленные на изучение механизмов формирования такого рода явлений и их предсказуемости. Существующая инфраструктура ВМО по информационной системе климатического обслуживания через РКЦ и РКЦ-сеть открывает на регулярной основе дополнительные возможности, позволяющие повысить качество мониторинга и прогнозирования НМЯ.





a)

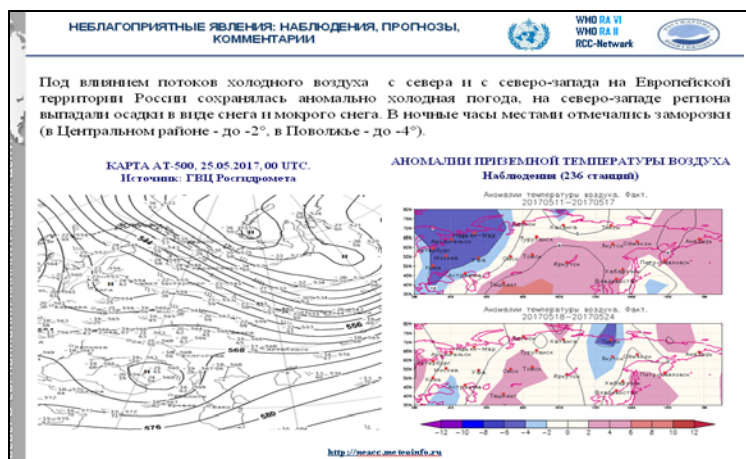


Рис. 3. Пример предупреждения об аномально холодной погоде от 24 мая 2017 года, выпущенного СЕАКЦ.

В рамках деятельности СЕАКЦ на протяжении ряда лет проводятся научные исследования по изучению экстремальных метеорологических явлений. Начиная с 2017 года в СЕАКЦ реализована новая экспериментальная квазиоперативная технология по выпуску предупреждений о НМЯ. Своевременное информирование и использование системы предупреждений на практике может позволить конечным пользователям дать оценку рисков возникновения аномальных метеорологических и гидрологических ситуаций и в конечном счете избежать ненужных потерь и затрат, связанных с их негативными последствиями. Полученные результаты могут использоваться при принятии административных решений в сферах энергетики, сельского и водного хозяйств, а также в других отраслях экономики.

Предполагается продолжить работы по усовершенствованию системы предупреждений с целью приближения ее к задачам и запросам потребителей. Все замечания и пожелания по форме и содержанию предупреждений могут быть направлены через веб-сайт СЕАКЦ (<http://seakc.meteoinfo.ru/>).

Авторы выражают благодарность А.М. Кабаку за рекомендации в оформлении статьи, а также Н.А. Никольской и Л.Б. Ананьеву за помощь и поддержку при написании этой статьи.

Часть задач, возложенных на СЕАКЦ по выпуску предупреждений НМЯ, выполнена при поддержке Российского научного фонда (грант № 16-17-00105).

Методика анализа крупномасштабных индексов циркуляции, применяемая при подготовке предупреждений НМЯ, разработана при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 17-05-01227).

Поступила в редакцию 20.10.2017 г.

#### Список использованных источников

1. Голубев А.Д., Кабак А.М., Никольская Н.А., Бутова Г.И., Бережная Т.В. Блокирование западного переноса над Евразией зимой 2012 года и связанные с ним погодные аномалии // Труды Гидрометцентра России. 2013. Вып. 349. С. 188-213.
2. Куликова И.А., Круглова Е.Н., Киктев Д.Б., Сальников В.Г. Практическая предсказуемость стандартизированного индекса осадков SPI на месячных и сезонных масштабах времени // Метеорология и гидрология. 2017. № 9. С. 59-74.
3. Мохов И.И., Семенов В.А. Погодно-климатические аномалии в российских регионах и их связь с глобальными изменениями климата // Метеорология и гидрология. 2016. № 2. С. 16-28.
4. *Руководство по климатологической практике*. Издание 2014 г. // ВМО-№100. Женева-Швейцария: Всемирная Метеорологическая Организация, 2011.
5. *Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник* // под общей редакцией Д.М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2017. 124 с.
6. *Руководящий документ*. РД 52.27.724-2009. Наставление по краткосрочным прогнозам погоды общего назначения. – М.: Росгидромет, 2009. 62 с.
7. *Руководящий документ*. РД 52.88.699-2008. Положение о порядке действий учреждений и организаций при угрозе возникновения и возникновении опасных природных явлений. М.: Росгидромет, 2008. 30 с.
8. *Российский гидрометеорологический энциклопедический словарь в 3-х томах* / Под ред. А.И. Бедрицкого. СПб.: Летний сад, 2009.
9. Семенов Е.К., Соколичина Н.Н., Татаринович Е.В., Тудрий К.О. Синоптические условия формирования катастрофического наводнения на Амуре в 2013 г. // Метеорология и гидрология. 2014. № 8. С. 25-34.
10. *Сводное ежегодное сообщение о состоянии и изменении климата на территориях государств-участников СНГ за 2015 год*. М.: 2016. <http://sng.pogoda.by/wdpss/?p=799>
11. Страшная А.И., Тищенко В.А., Бережа О.В., Богомолова Н.А. О возможности использования стандартизированного индекса осадков для выявления засух и в прогнозах количественной оценки урожайности зерновых и зернобобовых культур // Труды Гидрометцентра России. 2015. Вып. 357. С. 81-97.
12. Толстых М.А., Киктев Д.Б., Зарипов Р.Б., Зайченко М.Ю., Шашкин В.В. Воспроизведение атмосферной циркуляции на сезонных масштабах новой версией полулагранжевой модели атмосферы // Известия РАН. ФАО. 2010. Т. 46, № 2. С. 149-160.

13. Толстых М.А. Глобальная полу-лагранжева модель численного прогноза погоды. М.; Обнинск: ФАО ФОП, 2010. 111 с.
14. Уткузова Д.Н., Хан В.М., Вильфанд Р.М. Статистический анализ эпизодов экстремальной засушливости и увлаженности на территории РФ // Оптика атмосферы и океана. 2015. Т. 28, № 1. С. 66-75.
15. Хан В.М. Долгосрочное прогнозирование пожарной опасности лесов на основе ансамблевых сезонных прогнозов по модели ПЛАВ // Метеорология и гидрология. 2012. № 8. С. 5-17.
16. Шакина Н.П., Иванова А.Р. Блокирующие антициклоны: современное состояние исследований и прогнозирования // Метеорология и гидрология. 2010. № 11. С. 5-18.
17. A Disaster Risk Reduction Roadmap for the World Meteorological Organization. Final Draft (Version 2.1), 31 March 2017, 27 p.  
<https://www.wmo.int/pages/prog/drr/document/s/DRRRRoadmap.pdf>
18. Bissolli P., Cacic I., Mächel H., Rösner S. Climate risk early warning systems in Europe. // WMO Bulletin. 2016. Vol. 65(1). Geneva: World Meteorological Organization, 2016.
19. Composite map for El Niño/La Niña events // Tokyo Climate Centre. [http://ds.data.jma.go.jp/tcc/tcc/products/clisys/enso\\_statistics/index.html](http://ds.data.jma.go.jp/tcc/tcc/products/clisys/enso_statistics/index.html)
20. El Niño and Rainfall // International Research Institute for climate and society. [http://iri.columbia.edu/wp-content/uploads/2016/05/ElNino\\_Rainfall.pdf](http://iri.columbia.edu/wp-content/uploads/2016/05/ElNino_Rainfall.pdf)
21. Walter E.B. Guidelines on climate watches // WMO/TD- No. 1269; WCDMP- No. 58. Geneva: World Meteorological Organization, 2005.
22. Lloyd-Hughes B., Saunders M.A. A drought climatology for Europe // Int. J. Clim. 2002. Vol. 22. P. 1571-1592.]
23. Ropelewski C.F., Halpert M.S. Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. The global climate system. Geneva: WMO, 1987. 87 p.
24. Sills D.M. On the MSC forecasters forum and the future role of the human forecaster // Bull. Amer. Meteor. Soc. 2009. Vol. 5. P. 620-627.
25. Strategic plan for the implementation of the WMO's World Weather Research Programme (WWRP): 2009-2017 // WMO-TD No. 1505. Geneva, Switzerland, 2009.
26. Van Loon H., Madden R.A. The Southern Oscillation. Part I: Global associations with pressure and temperature in northern winter // Mon. Weather Rev. 1981. Vol.109, No. 6. P. 1150-1162.

## SUMMARIES

**Experimental technology of issuing warnings about adverse climatic events within the framework of the North Eurasia Climate Center activity / Ganieva E.S., Khan V.M., Kulikova I.A., Kruglova E.N. // Proceedings of Hydrometcentre of Russia. 2017. Vol. 366. P. 57-67.**

The article discusses the experimental technology of Climate watch advisories about adverse meteorological phenomena in the North Eurasia Climate Centre (NEACC). The computational core of the warning system is the semi-Lagrangian atmospheric general circulation model of the Hydrometeorological Centre of Russia and SLAV/Institute of Numerical Mathematics RAS. The purpose of issuing warnings is to timely inform the National Meteorological and Hydrological Services of the CIS (Commonwealth of Independent States) about the current state, evolution and forecast of significant air temperature and precipitation anomalies on the intraseasonal time scales with weekly sampling over the territory of Northern Eurasia.

*Keywords:* climatic warnings, adverse meteorological phenomena, long-term weather forecasts, air temperature and precipitation anomaly, PLAV model, North-Eurasian Climate Center.