

УДК 551.5

КОНЦЕПЦИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФОРУМОВ ВМО И ВКЛАД СЕВЕРО-ЕВРАЗИЙСКОГО КЛИМАТИЧЕСКОГО ФОРУМА В ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЮ

В.М. Хан

*Гидрометеорологический научно-исследовательский центр
Российской Федерации, г. Москва
khan@metcom.ru*

В статье приводится краткий обзор существующих международных инициатив под эгидой ВМО, направленных на создание и расширение концепции Региональных климатических форумов (РКОФ). Подробно рассматривается роль Северо-Евразийского климатического форума (СЕАКОФ) в международной инфраструктуре по климатическому обслуживанию через механизмы РКОФ. Обсуждаются возложенные задачи на СЕАКОФ и их выполнение.

Ключевые слова: Региональные климатические форумы, Северо-Евразийский климатический форум, климатическое обслуживание, консенсусные прогнозы.

Становление региональных климатических форумов ВМО

Региональные климатические форумы (РКОФ) являются местом общения национальных, региональных и международных экспертов по климату и представителей заинтересованных сторон с целью выработки климатического прогноза на сезон по соответствующему региону (<https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/regional-climate-outlook-products>).

Климатический прогноз вырабатывается по результатам интерпретации прогнозов национальных метеорологических / гидрометеорологических служб (НМС/НГМС), региональных климатических центров ВМО (РКЦ), Глобальных центров производителей по долгосрочным прогнозам (ГЦП-ДП) и других организаций по исследованию и прогнозированию климата. Взаимодействие с различными пользователями, агентствами по распространению информации и представителями государственных органов позволяет РКОФ в ходе своих сессий проводить оценку последствий вероятных климатических аномалий для наиболее уязвимых социально-экономических секторов в интересующем регионе. Разрабатываемые стратегии управления климатическими рисками могут внести важнейший вклад в устойчивое развитие региона за счет оптимального использования климатической информации. РКОФ являются механизмом укрепления регионального сотрудничества между поставщиками услуг климатического

обслуживания и представителями пользователей, а также повышения квалификации кадровых ресурсов НМС/НГМС по вопросам климатического обслуживания.

Деятельность РКОФ началась в конце 1990-х годов в рамках проекта ВМО по системам климатической информации и прогнозированию в сотрудничестве с НМС/НГМС, региональными учреждениями и международными организациями. Первый РКОФ состоялся в 1996 году в г. Виктория-Фоллз (Зимбабве). До начала реализации концепции глобальных центров подготовки прогнозов и региональных климатических центров РКОФ служили первой платформой для глобального и регионального сотрудничества по разным аспектам климатического обслуживания. В дальнейшем значимость РКОФ под эгидой ВМО увеличилась, их деятельность приобрела всемирный характер. Необходимо подчеркнуть, что РКОФ является ключевым элементом в реализации Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания (ГРОКО), координируемой ВМО в партнерстве с другими структурами ООН. Концепция РКОФ успешно реализуется в течение более 20 лет. На сегодняшний день на регулярной основе работают 19 форумов по всему миру (рис. 1). Вопрос создания еще одного Арктического регионального форума на данном этапе решается.

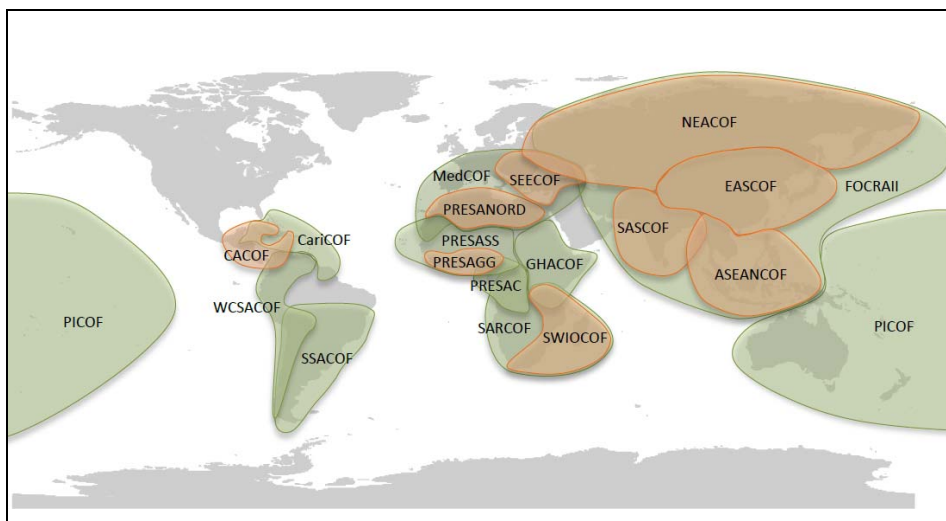


Рис. 1. Функционирующие РКОФ ВМО (с веб сайта ВМО).

Деятельность РКОФ

Проводимые РКОФ в разных регионах мира имеют свои особенности, связанные с конкретными потребностями секторальных пользователей, возможностями разработчиков консенсусных прогнозов и местными экономико-географическими условиями. По сути результаты их деятельности

представляют собой наиболее надежные и достоверные источники климатической информации, полученной в результате совместной работы разных специалистов. Содержание, программа и особенности проведения форумов определяются интересами пользователей, в результате чего обеспечивается эффективность практического применения прогностической информации для удовлетворения потребностей социально-экономического сектора. РКОФ вносят значительный вклад в повышение качества сезонных метеорологических прогнозов, а также их доведение до конечных пользователей.

Программа РКОФ обычно включает следующие компоненты:

- учебный семинар по прогнозированию сезонного климата в целях повышения научно-технического потенциала национальных и региональных специалистов;

- совещание международных и региональных экспертов по климату для обзора и оценки информации, с учетом которой составляется обзор сезонных аномалий и разрабатывается консенсусный прогноз (как правило, в вероятностной форме);

- секция форума, на которой специалисты-климатологи представляют и интерпретируют доступные в режиме реального времени продукты сезонного прогнозирования Глобальных центров производителей сезонных прогнозов ВМО, Ведущего центра ВМО по мультимодельным ансамблевым прогнозам, Региональных климатических центров и прогнозы, составленные силами НГМС, а также оценивают качество систем прогнозирования и разрабатывают консенсусный прогноз для региона;

- обсуждение с секторальными пользователями возможностей практического применения продуктов РКОФ в соответствующих секторах.

В ходе сессий РКОФ практикуется также участие представителей средств массовой информации для разработки эффективных коммуникационных стратегий распространения прогнозов.

Важной частью работы РКОФ является критический анализ существующих недостатков и трудностей на пути использования климатической информации, а также извлечение уроков из прошлого опыта.

ВМО и другие международные, национальные и региональные организации оказывают постоянную поддержку в развитии и расширении деятельности РКОФ. Необходимо отметить особую роль сети РКЦ ВМО, охватывающей почти все регионы мира, в координации и технической поддержке форумов.

ВМО подчеркивает необходимость устойчивого функционирования РКОФ при минимизации зависимости от внешних ресурсов. Некоторые из РКОФ используют для проведения своих сессий субсидии национальных метеослужб и региональных фондов, другие же все еще нуждаются в поддержке через механизмы финансирования ВМО. Помимо прямой финансовой поддержки деятельности РКОФ, ВМО прилагает усилия к созданию ряда механизмов, обеспечивающих осуществление функций РКОФ в тесном взаимодействии с ГПЦ-ДПП.

Глобальный обзор функционирования РКОФ

Особое внимание ВМО направлено на РКОФ в развивающихся странах и регионах, наиболее уязвимых по отношению к климатическим рискам. За последние два десятилетия именно в этих странах РКОФ приобрели наибольшую популярность как среди поставщиков, так и среди пользователей климатической информации, послужив наращиванию кадрового потенциала поставщиков и повышению осведомленности пользователей. Однако сохраняется острая потребность в повышении профессионального уровня специалистов и увеличении инфраструктурных возможностей. Нерешенными остаются и некоторые технические и методологические вопросы реализации РКОФ. В результате потребности пользователей зачастую удовлетворяются не в полной мере. С этим связана необходимость регулярного контроля и оценки деятельности РКОФ, включая технические аспекты.

С целью выявления и анализа основных трудностей и недостатков работы РКОФ, поиска способов их устранения и оптимизации их функционирования проводятся Международные совещания экспертов по обзору деятельности РКОФ (Global RCOF Review). Под эгидой ВМО были успешно реализованы два таких совещания в 2000 г. (г. Претория, ЮАР) и в 2008 г. (г. Аруш, Танзания). В ходе этих совещаний осуществлялся всесторонний анализ процесса РКОФ, участники обменивались опытом, рассматривались успешные практики, позволяющие решить существующие проблемы, и разрабатывались планы развития для дальнейшего улучшения работы РКОФ.

В результате Международного совещания 2008 года были подготовлены основополагающие документы, регламентирующие обязательные функции РКОФ: принципы взаимодействия с пользователями, рекомендации по верификации продуктов РКОФ, рекомендации по интеграции научных исследований в практику РКОФ, рекомендации по укреплению потенциала РКОФ и рекомендации по обеспечению устойчивого развития РКОФ. Однако с тех пор произошли значительные изменения в инфраструктуре выпуска климатической информации, технологиях и научных основах выпуска долгосрочных прогнозов. Кроме того, эксперты Комиссии по климатологии разработали ряд новых руководящих документов, таких как Руководство по проверке сезонных климатических прогнозов [2], Руководящие принципы по эффективной практике климатического обслуживания для заинтересованных пользователей [3], Руководящие принципы по анализу экстремальных явлений для эффективного управления климатическими рисками [10]. Анализ новых институциональных, инфраструктурных, научных и организационных достижений и возможности их использования для повышения эффективности работы РКОФ стал центральной темой третьего совещания по глобальному обзору функционирования РКОФ (Global RCOF Review). Совещание состоялось 5–7 сентября 2017 года в г. Гуаякиль, Эквадор, на базе Международного

научно-исследовательского центра по исследованиям Эль-Ниньо. В ходе работы совещания рассматривались различные аспекты подготовки, интерпретации и распространения региональных климатических прогнозов через механизмы РКОФ.

Северо-Евразийские климатические форумы как часть глобальной структуры РКОФ

Выполняя рекомендации ВМО и Целевой группы высокого назначения Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания, Северо-Евразийский климатический центр (СЕАКЦ) проводит сессии регионального климатического форума для региона бывшего СССР на регулярной основе с мая 2011 года. В номенклатуре ВМО этот форум получил сокращенное название NEACOF (в русской транскрипции – СЕАКОФ). Основной задачей форума СЕАКОФ является объединение на территории СНГ усилий ученых, специалистов в области долгосрочного прогнозирования и исследований короткопериодных колебаний климата для выхода на качественно новый уровень знаний о текущем состоянии климатической системы и выработки прогноза поведения климатической системы на предстоящий сезон. Сессии СЕАКОФ проводятся на базе СЕАКЦ [7] два раза в год, осенью и весной, в Москве на базе Гидрометцентра России. Практикуется организация сессий как в очной, так и в виртуальной формах посредством интернет-связи. Привлечение к участию на форуме поставщиков и пользователей прогностической и климатической информации дает возможность обменяться мнениями и опытом по разработке специализированных прогнозов, ориентированных на пользователя, и совместными усилиями определить стратегию наиболее эффективного применения климатической информации для задач социально-экономического сектора.

В период с 14 по 16 ноября 2017 года состоится очередная 13-я сессия климатического форума СЕАКОФ. Для обеспечения максимальной эффективности мероприятия оргкомитет СЕАКОФ предлагает разные формы взаимодействия участников. Привлечение к работе форума ведущих российских и международных экспертов из прогностических центров дальнего зарубежья, а также представителей секретариата ВМО способствует выходу СЕАКОФ на новый качественный уровень.

Как и другие РКОФ, каждая сессия СЕАКОФ включает в себя учебную компоненту в форме учебно-практических семинаров, направленных на повышение квалификации и укрепление кадрового потенциала климатологов НМГС. По инициативе СЕАКЦ на сайте Регионального учебного центра ВМО, функции которого выполняет Институт повышения квалификации Росгидромета (ИПК), поддерживается электронный ресурс, на котором размещаются учебные материалы по долгосрочным прогнозам погоды. В преддверии 13-й сессии СЕАКОФ планируется проведение учебного курса (в дистанционной и очной формах) по основам сезонного ансамблевого прогнозирования.

Участники сессии СЕАКОФ имеют возможность предварительно ознакомиться с лекциями в форме презентаций и с другими учебными материалами, размещенными на странице сайта ИПК Росгидромета, что позволит слушателям заранее изучить содержание учебного курса и сформулировать перечень интересующих вопросов. В программе очной сессии курса предусмотрены лекции по вопросам технологии выпуска ансамблевых сезонных прогнозов [4]. Будут рассматриваться ансамблевые подходы к разработке долгосрочных статистических и синоптических прогнозов; макроциркуляционные факторы, формирующие прогностические сигналы в Северной Евразии; синоптико-статистическая интерпретация ансамблевых сезонных прогнозов [6]; верификация долгосрочных ансамблевых прогнозов. Планируется также проведение практических занятий, посвященных анализу крупномасштабных индексов циркуляции, практике составления метеорологического прогноза с использованием автоматизированной системы «Долгосрочник-синоптик» [8] и составления прогноза на месяц синоптико-статистическим методом.

Однако основной задачей сессий СЕАКОФ является разработка консенсусного прогноза температуры воздуха и осадков на предстоящий сезон. Процесс подготовки этого прогноза включает в себя следующие этапы. Прежде всего, специалисты обсуждают состояние текущих крупномасштабных (глобальных и региональных) климатических аномалий. Учитывается информация о состоянии приземного климата (температура приземного воздуха и атмосферные осадки) за сезон и наиболее значительные климатические аномалии этого периода на территории ответственности Северо-Евразийского климатического центра. Такого рода оценки рассчитываются совместно специалистами Института глобального климата и экологии Росгидромета и РАН и сотрудниками Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мировой центр данных на основе анализа данных гидрометеорологических наблюдений на станциях государственных наблюдательных сетей стран СНГ и в соответствии с новыми рекомендациями 24-й сессии МСГ СНГ. В качестве базового периода для климатических норм при расчете аномалий температуры и осадков используется период с 1961 по 1990 год. Современные изменения климата на территории СНГ, характеризующиеся оценками линейного тренда за последние десятилетия, дают представление о вероятном вкладе долгопериодной изменчивости в общую дисперсию ожидаемых аномалий.

Следующий этап подготовки прогноза связан с анализом крупномасштабных структур атмосферной циркуляции. Оценка состояния глобальных циркуляционных аномалий является важной частью общего физико-синоптического анализа ожидаемых условий на предстоящий период. Рассматриваются связи аномалий с крупномасштабными явлениями, влияющими на состояние атмосферы, такими как Эль-Ниньо – Южное Колебание (ЭНЮК) (хотя влияние ЭНЮК на формирование климатических аномалий на территории Северной Евразии является ограниченным),

муссонами, планетарными волнами и др. В оценках предсказуемости на сезонных интервалах времени важная роль отводится учету инерционных факторов окружающей среды (температура поверхности океана, лед, снежный покров и влажность почвы), которые в силу своей относительной консервативности легче прогнозируются. По этой причине в ходе подготовки консенсусного прогноза участники сессии СЕАКОФ уделяют особое внимание рассмотрению ожидаемого распределения температуры поверхности океана в Северном полушарии, состоянию ледового покрова в Арктике и снежного покрова в Северной Евразии. Для обеспечения возможности прогноза низкочастотной изменчивости атмосферы и эволюции крупномасштабных структур атмосферной циркуляции на более длительных временных масштабах в практике СЕАКОФ используются индексы дальних связей Уоллеса – Гацлера, Тихоокеанско-Североамериканского (PNA, Pacific-North American), Восточноатлантического (EA, East Atlantic), Западноатлантического (WA, West Atlantic), Западнотихоокеанского (WP, West Pacific), Евразийского (EU, Eurasian) колебаний, а также индекс Северо-Атлантического колебания (NAO), влияние которого на погоду и климат в Северной Евразии является значимым [5].

После обзора климатических условий и их вероятного влияния на формирование последующих аномалий проводится анализ и интерпретация прогностической продукции, которую необходимо принять во внимание при формулировке окончательного прогноза.

Источниками такой продукции являются:

- Северо-Евразийский климатический центр;
- Климатический центр стран Азиатско-Тихоокеанского экономического союза (APEC Climate Center – APCC, Корея);
- Мультимодельная система сезонного прогноза погоды EUROSIP, которая объединяет в единую прогностическую систему сезонные прогнозы ECMWF, Met Office and Météo-France;
- Международный научно-исследовательский институт по проблемам климата и общества (IRI, США);
- Ведущий центр ВМО по мульти-модельным долгосрочным прогнозам (LC MMELERF);
- Токийский климатический центр (TCC, Япония);
- Национальные гидрометеорологические службы государств СНГ (НГМС СНГ).

Помимо гидродинамических ансамблевых прогнозов, анализируются прогнозы, подготовленные на базе эмпирических методов. По аналогии с вероятностной интерпретацией ансамблевых гидродинамических прогнозов используется методика [9] применения вероятностного подхода к синоптическим прогнозам. Как показали результаты исследований [1] по объединению синоптических и гидродинамических прогнозов для температуры воздуха по Европейскому региону, комплексирование разнородных методов в большинстве случаев позволяет объединить их сильные стороны и повысить качество результирующего прогноза.

Таким образом, окончательный консенсусный прогноз составляется на основе экспертной оценки большого объема диагностической и прогностической продукции из разных источников.

В программе СЕАКОФ предусматривается возможность обмена опытом по климатическому обслуживанию экономических секторов региона и определяются виды ориентированной на пользователя климатической продукции, представляющие наибольший интерес для самостоятельной разработки силами НГМС. Использование научно-обоснованной фактической и прогностической климатической информации при осуществлении планирования, политики и практических мер в разных отраслях экономики сталкивается с рядом трудностей. На современном этапе приоритетными отраслями для климатического обслуживания ВМО определены повышение эффективности сельского хозяйства и обеспечение продовольственной безопасности, уменьшение рисков стихийных бедствий, развитие энергетики, охрана здоровья населения и рациональное управление водными ресурсами.

В порядке расширения традиционного для РКОФ формата, программой СЕАКОФ-13 предусматривается проведение трех круглых столов, посвященных обсуждению взаимодействия между Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Министерством здравоохранения и Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по вопросам климатического обслуживания в интересах здоровья населения, эффективного управления водными ресурсами, планирования развития сельского и лесного хозяйства. Хочется надеяться, что такая форма взаимодействия с секторальными пользователями будет способствовать созданию новых прикладных прогностических моделей и индексов, а также разработкам новых критериев для оценки опасности прогнозируемых климатических рисков.

При дальнейшем развитии СЕАКОФ очень важно опираться на прошлый опыт, а также обеспечить обратную связь с участниками форумов. Одним из принципов СЕАКОФ является открытость для предложений по улучшению его организации и работы, которые всегда приветствуются и по возможности учитываются.

Деятельность СЕАКОФ и СЕАКЦ получила частичную финансовую и логистическую поддержку Российского научного фонда (грант № 14-37-0053П) в Гидрометцентре России.

Методика анализа консенсусных прогнозов разработана при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант №17-05-01227).

Поступила в редакцию 15.09.2017 г.

Список использованных источников

1. Вильфанд Р.М., Мартазинова В.Ф., Целелев В.Ю., Хан В.М., Мироничева Н.П., Елисеев Г.В., Иванова Е.К., Тищенко В.А., Уткузова Д.Н. Опыт комплексирования синоптико-статистических и гидродинамических прогностических систем // Метеорология и Гидрология. 2017. № 8. С. 5-17
2. Наставление по глобальной системе обработки данных и прогнозирования. Том I. (Дополнение IV к Техническому регламенту ВМО). Глобальные аспекты. Издание 1992 г. ВМО-№ 485. Добавление П.8. Стандартная система проверки оправданности (ССПО) долгосрочных прогнозов (ДП). Женева, Швейцария: Секретариат Всемирной Метеорологической Организации, 2005. 173 с.
3. Руководство по климатологической практике // ВМО-№100. 3-е изд. Женева, Швейцария: Всемирная Метеорологическая Организация, 2014. 156 с.
4. Киктев Д.Б., Хан В.М., Крыжов В.Н., Заринов Р.Б., Круглова Е.Н., Куликова И.А., Тищенко В.А. Технология выпуска региональных долгосрочных прогнозов Северо-Евразийского климатического центра (СЕ-АКЦ) // Труды Гидрометцентра России. 2015, Вып. 358. С. 36-58.
5. Куликова И.А., Круглова Е.Н., Киктев Д.Б. Крупномасштабные моды атмосферной изменчивости. Часть 2. Их влияние на пространственное распределение температуры и осадков на территории Северной Евразии // Метеорология и гидрология. 2015. № 4. С. 5-16.
6. Тищенко В.А., Хан В.М., Толстых М.А., Круглова Е.Н., Куликова И.А., Гельфан А.Н. Применение статистической коррекции для детерминистских месячных и сезонных прогнозов температуры воздуха и осадков по модели ПЛАВ для отдельных районов России // Труды Гидрометцентра России. 2015. Вып. 358. С. 121-132.
7. Хан В.М. Деятельность Северо-Евразийского климатического центра (СЕ-АКЦ) и Северо-Евразийского климатического форума (СЕАКОФ) в международной структуре ВМО по улучшению климатического обслуживания // Труды Гидрометцентра России. 2015. Вып. 358. С. 5-12.
8. Целелев В.Ю. Специализированная информационно-вычислительная система анализа пространственно-временных рядов гидрометеорологических характеристик и ее использование в задачах разработки прогнозов погоды на месяц / Труды научного семинара Национальной академии наук Украины и Российского фонда фундаментальных исследований «Проблемы и достижения долгосрочного метеорологического прогнозирования», Киев, Украина, 5-7 октября 2011 г. Киев: Ника, 2012. С. 84-99.
9. Целелев В.Ю., Хан В.М. Вероятностное представление долгосрочных метеорологических прогнозов, разработанных синоптическими методами // Метеорология и Гидрология. 2015. № 4. С. 17-31.
10. Guidelines on Analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation // WMO-TD No. 1500. 2009.

SUMMARIES

The concept of WMO Regional Climate Outlook Forum and the contribution of North Eurasia Climate Outlook Forum to its implementation / Khan V.M. // Proceedings of Hydrometcentre of Russia. 2017. Vol. 366. P. 5-13.

The article provides an overview of current international initiatives under the auspices of WMO aimed at implementation of the concept of the Regional Climate Outlook Forum. Special attention has been given to the role of the North-Eurasian Climate Outlook Forum (NEACOF) in the international infrastructure for climate services through RCOF mechanisms. The NEACOF assigned tasks and their implementation within the framework of international obligations have been discussed.

Keywords: Regional Climate Outlook Forum, North-Eurasian Climate Outlook Forum, climate services, consensus forecasts.