



World Meteorological Organization
Organisation météorologique mondiale

Secrétariat

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211 Genève 2 – Suisse

Tél.: +41 (0) 22 730 81 11 – Fax: +41 (0) 22 730 81 81

wmo@wmo.int – www.wmo.int

Weather • Climate • Water
Temps • Climat • Eau

Наш исх.: № OBS/OSD/IMO/SPICE

ЖЕНЕВА, 8 февраля 2013 г.

Приложение: 1

Вопрос: Третий призыв к потенциальному участию в Эксперименте ВМО по взаимному сравнению измерений твердых осадков (ЭВСТО) (начался в 2012 г. и, как планируется, продлится до 2014 г.)

Предлагаемые меры: Потенциальным участникам предлагается предоставить запрашиваемую информацию не позднее **15 марта 2013 г.**

Уважаемый господин/Уважаемая госпожа,

Второй призыв к выражению заинтересованности в участии в Эксперименте ВМО по взаимному сравнению измерений твердых осадков (ЭВСТО) содержался в моем письме, направленном Вам 23 февраля 2012 г. Поступило большое количество предложений в отношении площадок для взаимных сравнений и приборов для участия, и реализация этого эксперимента началась в конце 2012 г. в северном полушарии. Дополнительная информация об ЭВСТО содержится в приложении к настоящему письму. Информация о текущем участии, планировании и проведении ЭВСТО доступна на веб-странице КПМН по взаимным сравнениям по адресу:

<http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/intercomparisons.html>.

Признавая динамичный характер развития технологий и эволюционирующий характер потребностей пользователей данных о твердых осадках и снеге, Международный организационный комитет ЭВСТО принял решение вновь выпустить призыв к выражению заинтересованности в участии в ЭВСТО. В частности, основное внимание в этом призыве к потенциальному участию сосредоточено на выявлении заинтересованности в участии в измерении твердых осадков и снега на земле с использованием новых технологий, при этом приоритет будет отдаваться принципам измерения, не представленным в эксперименте на данный момент.

Кроме того, выражение заинтересованности будет приветствоваться со стороны любых стран – членов ВМО, которые могли бы:

Постоянным представителям (или директорам метеорологических или гидрометеорологических служб) стран – членов ВМО (PR- 6686)
Д-ру Александру Карпову, ПГМО

Копии: Членам МОК-ЭВСТО)
Членам группы экспертов КПМН по взаимным сравнениям приборов) (для
Президенту КПМН) информации)

- a) принять участие путем предоставления площадки для проведения эксперимента;
- b) предоставить один или несколько приборов для взаимных сравнений, определенных выше, или
- c) внести вклад каким-либо иным способом (например, в форме предоставления экспертных знаний для оказания содействия в анализе данных).

Странам – членам ВМО и производителям приборов, заинтересованным в участии в ЭВСТО, предлагается предоставить дополнительную информацию о своем предлагаемом участии путем заполнения соответствующего(их) вопросника(ов), размещенного(ых) на веб-сайте по взаимным сравнениям КГМН в разделе «SPICE» (см. вышеуказанный URL-адрес). Если Вы пожелаете предоставить площадку для проведения ЭВСТО или приборное оснащение для участия во взаимном сравнении, просьба заполнить соответствующий(ие) вопросник(и) (потенциальным поставщикам приборов необходимо заполнить отдельный вопросник для каждого типа прибора, предлагаемого для участия). Если Вы желаете принять участие в каком-либо ином качестве, то просьба сообщить подробности о таком желательном участии.

Следует учесть следующие моменты:

- a) в связи с тем, что, как ожидается, размеры площадок для установки приборов и общие возможности для участия в эксперименте будут ограниченными, мы не можем гарантировать, что все, кто заинтересован в участии, смогут быть зачислены. Отбор участников будет производиться Международным организационным комитетом ЭВСТО. Процесс отбора будет основываться на ожидаемой полезности предлагаемого участия для целей ЭВСТО, а также на полноте информации, представленной в вопросниках; в этой связи просьба предоставить все запрошенные данные;
- b) реализация эксперимента началась в декабре 2012 г. и, как ожидается, продлится в течение, по крайней мере двух полных зимних сезонов в северном и южном полушариях;
- c) ожидается, что участники будут следовать протоколу данных ЭВСТО, и им необходимо будет подписать соглашение до начала своего участия.

Просьба направить Ваш ответ в Секретариат ВМО как можно скорее, но не позднее **15 марта 2013 г.**

Пользуясь настоящей возможностью, позвольте выразить Вам мою признательность за Ваш интерес к деятельности Программы по приборам и методам наблюдений и за Ваш вклад в эту программу.

С уважением,



(М. Жарро)
Генеральный секретарь

**ЭКСПЕРИМЕНТ ВМО ПО ВЗАИМНОМУ СРАВНЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ ТВЕРДЫХ ОСАДКОВ
(ЭВСТО)**

Общая концепция и цели

1. Общая концепция

Рекомендовать соответствующую(ие) полевую(ые) эталонную(ые) систему(ы) для автоматического необслуживаемого персоналом измерения твердых осадков в условиях холодного климата и времени года и предоставить методологические рекомендации в отношении эксплуатации современных автоматизированных систем для измерения: (i) суммарного количества осадков в условиях холодного климата для всех сезонов, в особенности, для случаев выпадения твердых осадков; (ii) количества осадков в виде снега (высота свежеснегавшего снега) и (iii) высоты снежного покрова.

Понять и документально оформить различия между автоматической полевой эталонной системой и разнообразными автоматическими системами, а также между измерениями твердых осадков, выполняемыми в автоматическом режиме и вручную, с использованием в равной мере незащищенных/защищенных осадкомеров, в том числе выбор места их установки и схему размещения.

2. Сфера охвата и определение

Основываясь на результатах и рекомендациях предыдущих взаимных сравнений, основное внимание в Эксперименте ВМО по взаимному сравнению измерений твердых осадков (ЭВСТО) будет сконцентрировано на эксплуатационных показателях современных автоматизированных датчиков, измеряющих твердые осадки. В рамках ЭВСТО будет изучаться и описываться процесс измерения, а также передача информации о следующих параметрах:

Наивысший приоритет:

- a) Количество атмосферных осадков в течение различных периодов времени (минуты, часы, дни, сезон), как функция фазового состояния осадков (жидкие, твердые, смешанные);
- b) снежный покров на поверхности земли (высота снежного покрова); поскольку измерения высоты снежного покрова тесно связаны с измерениями количества осадков в виде снега, в ходе взаимного сравнения будут рассмотрены взаимосвязи между ними.

Более низкий приоритет:

- c) Интенсивность выпадения твердых и смешанных осадков.

В качестве основного итога будут сделаны рекомендации странам – членам ВМО, программам ВМО, производителям и научному сообществу относительно возможности точных измерений твердых осадков, использования автоматических инструментов и внесения выполнимых усовершенствований. Результаты эксперимента будут сообщены тем странам-членам, которые хотели бы автоматизировать выполняемые вручную измерения.

Важным аспектом данного проекта будет обеспечение сбора всех имеющихся данных дистанционного определения осадков и их включение в состав базы данных взаимного сравнения. Вместе с тем выполнение анализа таких данных не входит в сферу охвата этого взаимного сравнения. Результаты этого взаимного сравнения впоследствии могут внести вклад в улучшение пространственно-временных оценок осадков.

3. Основные сведения

Твердые осадки представляют собой один из наиболее сложных параметров для наблюдений и измерений с помощью автоматических датчиков. Измерение атмосферных осадков явилось предметом множества исследований, однако до настоящего времени существует ограниченное число согласованных оценок способности автоматических датчиков точно измерять твердые осадки и надежности таких измерений. Взаимное сравнение ВМО измерений твердых осадков¹ было сосредоточено на приборах, использовавшихся в национальных сетях на момент проведения взаимного сравнения, в основном, на методах наблюдений с участием человека. Оценка автоматических датчиков/систем для измерения высоты снежного покрова и количества осадков в виде снега не являлась главной задачей исследования, к тому же ни одна из станций, на которых проводилось взаимное сравнение, не была расположена в Арктике или Антарктике.

С того времени произошло наращивание в процентном соотношении данных об осадках, полученных с использованием автоматических приборов и станций, в том числе для измерения высоты снежного покрова, а также появилось много новых видов применений (например, изменение климата, прогнозирование текущей погоды, водоснабжение, сложный рельеф местности, предупреждения о лавинах и т. д.). Наряду с этим многие из новых методов, используемых для измерения твердых осадков, не являются методами с использованием приборов накопительного типа, например, рассеивание света, микроволновое обратное рассеивание, массо- и теплообмен и т. д.

Кроме того, в процессе подготовки предложений в отношении спутниковых датчиков для измерения твердых осадков проработка проблемы проверки и калибровки таких видов продукции с использованием измерений *in-situ* (сеть или опорные станции) определила вопрос наличия надежных измерений твердых осадков с автоматических станций в качестве ключевого при оценке измерений в условиях холодного климата.

Современные технические средства обработки данных, методы управления данными и их ассимиляции предоставляют возможности для выполнения улучшенной оценки и анализа ошибок.

4. Задачи взаимного сравнения

Проведение ЭВСТО позволит решить следующие ключевые задачи:

- I. Рекомендовать соответствующую(ие) автоматизированную(ые) полевую(ые) эталонную(ые) систему(ы) для необслуживаемого персоналом измерения твердых осадков. Определить и проверить одну или более эталонную систему с использованием автоматических приборов для каждого исследуемого параметра в диапазоне различных временных разрешений (например, от суток до минут).
- II. Оценить/получить характеристики автоматических систем (как технических средств, так и связанных с ними технологий обработки), используемых в оперативных применениях для измерения твердых осадков (т. е. осадкомеры как «чёрные ящики»):

¹ WMO CIMO IOM Report No. 67, WMO/TD-No. 872, 1998:
<http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/publications/IOM-67-solid-precip/WMOtd872.pdf>

- a. оценить способность оперативных автоматических систем стабильно функционировать при различных условиях эксплуатации;
 - b. рассчитать поправки в отношении измерений с использованием оперативных автоматических систем, как функцию переменных, доступных для измерения в месте расположения рабочей площадки: например, ветер, температура, ОВ;
 - c. выработать рекомендации относительно необходимых вспомогательных данных, которые позволят производить на постоянной основе расчет поправок для применения к данным с мест расположения рабочих площадок, вероятно, в реальном масштабе времени или почти в реальном времени;
 - d. оценить методы оперативной обработки данных и менеджмента качества данных;
 - e. оценить минимально допустимое временное разрешение для передачи сообщений с достоверными данными измерений твердых осадков (количество, осадки в виде снега и высота снежного покрова на поверхности почвы);
 - f. оценить возможности для обнаружения и измерения количеств слабых атмосферных осадков.
- III. Предоставить рекомендации в отношении наилучших практик и конфигураций систем измерений в оперативной деятельности касательно:
- a. схем размещения и установки, характерных для различных типов приборов;
 - b. оптимальной комбинации осадкомера и защитных средств для каждого типа измерений при различных совокупностях условий/режимов погоды (например, арктические, степные, прибрежный снежный покров, ветреные, смешанные условия);
 - c. конкретных оперативных аспектов приборов, характерных для условий низкой температуры: использование подогрева, применение противозамерзающего состава (оценка основана на его гигроскопичности и химическом составе в целях удовлетворения эксплуатационных требований);
 - d. приборов и их требований к управлению режимом энергопотребления, необходимом для обеспечения надежных измерений в суровых условиях окружающей среды;
 - e. соответствующего(их) показателя(ей) в системе датчиков, измеряющих высоту снежного покрова;
 - f. особое внимание будет уделено рассмотрению потребностей в связи с месторасположениями приборов в удаленных районах, в частности, с энергетическими и/или коммуникационными ограничениями.
- IV. Оценить максимальную погрешность измерительных систем, включенных в ЭВСТО, и способность представлять эффективным образом данные о твердых осадках:
- a. оценить дискретность, погрешность, стандартную ошибку, повторяемость и инерционность эксплуатируемых и перспективных автоматических систем;
 - b. оценить и доложить об источниках и величине погрешностей, включая прибор (датчик), открытость (защищенность), условия окружающей среды (температура, ветер, микрофизика, частицы снега и интенсивность снегопада), сбор данных и связанные с этим алгоритмы обработки данных в части дискретности, осреднения, фильтрации и передачи данных измерений.
- V. Оценить новые и перспективные технологии измерения твердых осадков (например, ненакопительного типа) и их потенциальные возможности для использования в оперативных применениях.
- VI. Сформировать всеобъемлющий комплект данных и осуществить их сбор в целях дальнейшего анализа, интерпретации и представления данных или для специализированных видов применений (например, количественная оценка осадков в виде снега на основе радиолокационных и/или спутниковых данных). Провести

дополнительные исследования относительно обеспечения однородности данных автоматических/ручных наблюдений и сопоставимости данных автоматизированных наблюдений с данными измерений, выполненных вручную.

5. Результаты и отчетные материалы

По итогам проведения ЭВСТО будут представлены отчетные материалы по промежуточным и окончательным результатам эксперимента с охватом следующих аспектов:

- a. рекомендации в части автоматических полевых эталонных систем для измерения оцениваемых параметров без участия персонала;
- b. характеристика эффективности функционирования существующих, новых и перспективных технологий измерения твердых осадков и их конфигурации в соответствии с целями взаимного сравнения;
- c. всеобъемлющий комплект данных для последующего использования, анализа, интерпретации и представления данных;
- d. провести обновление соответствующих глав Руководства КПМН (ВМО-№ 8) и возможных публикаций стандартов ВМО/ИСО (в рамках соглашения ВМО-ИСО, 2009 г.);
- e. руководящие указания странам-членам по переходу от ручных к автоматическим измерениям твердых осадков;
- f. подготовленные рекомендации производителям в отношении требований к приборам и внесения конструктивных улучшений.

6. Приборы и конфигурации для рассмотрения

В эксперименте могут принимать участие многие типы, модели и конфигурации, определенные в настоящее время как оперативные; это кратко изложено в Отчете № 102 из серии отчетов по ППМН ВМО, Survey on National Summaries of Methods and Instruments for Solid Precipitation Measurement at Automatic Weather Stations (Обзор национальных сообщений о методах и приборах для измерения твердых осадков с помощью автоматических метеорологических станций), <http://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/publications-IOM-series.html>. Кроме того, могут быть включены известные перспективные технологии на основе рекомендаций стран – членов ВМО, а именно:

- √ весовые осадкомеры, опрокидывающиеся приемники, другие суммарные осадкомеры;
- √ приборы с использованием новейших технологий, например, лазер, измерители микроструктуры осадков, подогреваемая плита, вращающийся рычаг, вертикально направленный радиолокатор, оптические осадкомеры, акустические приборы, синтезированное изображение осадков, видеокамера;
- √ ветровая защита: (тип: например, Альтера, Нифера, Третьякова, Вайоминга, Белфорда, деревянный) и конфигурации (одиночная, двойная, небольшой эталонный осадкомер для взаимных сравнений с двойной заборной защитой (DFIR));
- √ осадкомеры различной комплектации, оснащенные системой подогрева;
- √ перспективные тенденции: низкочастотные датчики с (потенциально) широким использованием.

7. Продолжительность проведения взаимного сравнения

Каждая площадка для взаимного сравнения будет эксплуатироваться, как минимум, два зимних сезона.
