



Наш исх.: 27676/2022/1/GCOS/AOPC-SHD

21 ноября 2022 года

Приложение: 1

Вопрос: Руководящие указания по обмену историческими данными

Предлагаемые меры: Принять к сведению следующие руководящие указания по обмену историческими данными

Уважаемый господин/Уважаемая госпожа!

Как Вам известно, исторические данные наблюдений крайне важны для понимания изменений глобального климата, вызванных антропогенными выбросами парниковых газов. Они также являются необходимым вкладом при отнесении экстремальных явлений к причинам изменения климата. В связи с этим хотел бы сослаться на [резолюцию 1 \(Кг-Внеоч.\(2021\)\)](#) «Единая политика ВМО в области международного обмена данными о системе Земля».

В ответ на эту важную резолюцию Глобальная система наблюдений за климатом через свою группу экспертов по атмосферным наблюдениям в интересах изучения климата подготовила записку, в которой содержатся руководящие указания для Членов по надлежащим средствам обмена историческими данными с признанными на международном уровне хранилищами данных (см. [приложение](#)). Это включает данные, полученные с наземных метеорологических станций, морских судов, буев и радиозондов.

Я был бы признателен, если бы Вы любезно учитывали руководящие указания, представленные в приложении, при обмене данными исторических наблюдений, включая те данные, обмен которыми не осуществлялся в режиме реального времени при регистрации измерений из-за перебоев в связи.

С уважением,

д-р Вэньцзянь Чжан
за Генерального секретаря

Постоянным представителям Членов при ВМО

Копии: Советникам по гидрологии

Руководящие указания по представлению массивов исторических метеорологических данных в международные архивы

Ref.: 27676/2022-1.5.1

В настоящей записке, подготовленной группой экспертов по атмосферным наблюдениям в интересах изучения климата Глобальной системы наблюдений за климатом (ГЭАНК ГСНК), представлены руководящие указания для Членов по надлежащим средствам обмена данными, полученными с наземных метеорологических станций, морских судов, буев и радиозондов, с признанными на международном уровне хранилищами данных. Записка ограничивается этими данными, поскольку они являются наиболее распространенными типами данных, хранящихся в архивах Членов (НМГС). Двумя хранилищами, признанными Всемирной системой данных Международного научного совета, являются Мировой центр данных по метеорологии в Эшвилле и Мировая служба океанографических данных в Силвер-Спринг, которые расположены в Национальных центрах информации об окружающей среде (НЦИОС) Национального управления по исследованию океанов и атмосферы (НУОА) США. Служба по вопросам изменения климата в рамках программы «Коперник» также вносит свой вклад в деятельность этих хранилищ.

Описанный здесь процесс представления данных применим как к массивам долгосрочных данных (историческим данным), обмен которыми не осуществлялся в момент регистрации измерений, так и к перебоям в сообщении краткосрочных данных на уровне станции или страны, когда по техническим или другим причинам данные не были представлены в рамках оперативного процесса (например, Глобальной системы телесвязи (ГСТ)).

Внеочередной Конгресс ВМО 2021 года

Резолюция 1 (Кг-Внеоч.(2021)) «Единая политика ВМО в области международного обмена данными о системе Земля» касается обмена историческими данными для климатических применений и доступна по адресу: <https://public.wmo.int/ru/резолюция-вмо-о-единой-политике-в-области-данных>. Ниже приводится дословно воспроизведенный текст, взятый из дополнения к резолюции 1 (Кг-Внеоч.(2021)):

«Следует отметить, что некоторые базовые климатические данные включены в разделы, посвященные погоде, криосфере, гидрологии, составу атмосферы и океану. К базовым данным относятся текущие и исторические временные ряды, необходимые для понимания изменения климата, оценки связанных с ним последствий и рисков для жизни, средств к существованию и имущества, а также для поддержки климатического обслуживания. Данные должны предоставляться своевременно, с ориентировочной максимальной задержкой в один год.

2.1 Базовые данные наблюдений:

- a) измерения, предоставляемые станциями Аэрологической сети ГСНК (ГУАН) и Сети приземных наблюдений ГСНК (СПНГ) (см. также пункт 1.1.1 (a));
- b) климатические данные согласно определению, содержащему в Наставлении по Глобальной структуре управления данными высокого качества по климату (ВМО-№ 1238);
- c) важнейшие климатические переменные (ВКП), определенные Глобальной системой наблюдений за климатом (ГСНК) в Наставлении по Интегрированной глобальной системе наблюдений ВМО (ВМО-№ 1160), в той мере, в какой Член хранит данные в цифровом архиве.

2.2 Другие базовые данные:

поля реанализа климата, предоставляемые центрами ГСОДП, как указано в Наставлении по Глобальной системе обработки данных и прогнозирования (ВМО-№ 485).

2.3 Рекомендуемые данные:

Члены должны обмениваться всеми климатическими данными, определенными в Наставлении по Интегрированной глобальной системе наблюдений ВМО (ВМО-№ 1160), и призывать всех обладателей данных делиться своими климатическими данными».

Однако в резолюции не указано, где и как делиться этой информацией таким образом, чтобы она могла быть интегрирована в региональные и глобальные массивы для обеспечения возможности ее использования климатическим сообществом. Это имеет важнейшее значение для того, чтобы при принятии решений на национальном и международном уровнях и при обслуживании были реализованы в полной мере преимущества новой политики в области данных.

Руководящие указания по данным, подлежащим обмену

Вклад данных должен сопровождаться соответствующей документацией и метаданными. Как минимум, должно быть предоставлено достаточно информации, чтобы пользователь мог:

- определить формат каждого представленного файла (например, значения, разделенные запятыми (CSV), NetCDF и т. д.);
- однозначно определить значение каждого поля данных, включая тип хранимой в нем переменной (например, температура) и единицы измерения, в которых хранится значение (например, десятые доли градуса Цельсия);
- правильно интерпретировать любые специальные коды или флаги данных (например, код, используемый для определения отсутствующего значения);
- соотнести каждое значение данных с правильной датой, временем и местом наблюдения;
- определить название, высоту и координаты места наблюдения.

В идеале координаты и названия участков применяются в отношении времени, в которое было произведено наблюдение. Однако при отсутствии такой информации по отдельным наблюдениям достаточно истории известных изменений местоположения или названия каждого участка наблюдений. Информация об используемых приборах также полезна, но не обязательна.

Наземные метеорологические данные

Научное сообщество климатологов анализирует наземные метеорологические данные в различных контекстах в составе синоптических, ежедневных и ежемесячных агрегаций. Данные, передаваемые в синоптическом или суточном масштабе, могут быть агрегированы до временных интервалов с более крупным шагом, хотя все же предпочтительнее получать данные во всех доступных форматах агрегации.

Данные должны передаваться в форме, максимально приближенной к первоначально переданной или зарегистрированной, без применения дополнительных процедур последующего контроля качества (КК) и гомогенизации. Если данные оцифрованы с исходной формы сообщения, рекомендуется также включить сканированные изображения, если они имеются. Это обеспечивает возможность для последующей переработки массивов и их использования для реанализа. Опционально могут быть предоставлены массивы после применения КК, а также гомогенизированные данные, однако эти различные уровни последующей обработки следует четко дифференцировать в названиях файлов и документации.

Сводки данных следует передавать в объединенной форме, чтобы конкретная коллекция данных наблюдений имела связь с несколькими переменными. Для проведения последующих анализов следует передавать как можно больше переменных, которые были измерены, т. е. следует передавать полные синоптические сводки, а не сокращенные версии.

Морские метеорологические данные

Данные наблюдений за поверхностью моря, главным образом с судов, буев или стационарных платформ, обычно сообщаются с интервалом наблюдений в час или менее часа. Учитывая, что почти все морские наблюдения проводятся с подвижных платформ, для каждого наблюдения должна быть включена информация о геолокации, в идеале переданная или сообщенная с наблюдательной платформы.

Следует передавать исходные данные в том виде, в котором они были записаны, для возможности повторной обработки в будущем или для изучения проблем с данными, обнаруженных позднее. Сюда входят наблюдения, проведенные в близком к реальному масштабе времени и в режиме с задержкой.

Следует передавать индивидуальные доклады по морской среде в отношении определенного времени и места, содержащие все наблюдаемые параметры.

Аэрологическое зондирование

Следует делиться данными аэрологического зондирования от глобальной сети радиозондирования, чтобы получить максимально полный вертикальный профиль. Как минимум сюда входят данные стандартных уровней и уровней особых точек. Однако, если исходные данные были сохранены с более высоким вертикальным разрешением, приближенным к современным полным профилям BUFR, следует предоставлять эти данные с высоким разрешением. Следует включать полный набор измеряемых параметров.

Форматы данных

Исторические данные следует представлять в исходных форматах кодов сообщений, если они имеются, в соответствии с тем, как это задокументировано ВМО. К ним относятся традиционные буквенно-цифровые коды (ТБК), а в последнее время — двоичная универсальная форма для представления метеорологических данных (BUFR), как подробно описано в *Наставлении ВМО по кодам* (ВМО-№ 306). Код BUFR является предпочтительным вариантом, но если ТБК является единственным доступным форматом, то необходимо дополнительно предоставить достаточные метаданные в связи с ограниченной информацией о метаданных, имеющейся в сводках ТБК.

При этом данные могут быть предоставлены в любом формате, если также будут предоставлены достаточные метаданные и подробное описание используемого формата, вместе с тем предпочтительным будет использование одного из следующих форматов:

Наземные данные: обмен данными может осуществляться с использованием стандартного формата обмена (СФО), разработанного совместно Службой по вопросам изменения климата в рамках программы «Коперник» и НЦИОС НУОА. СФО включает пакет кода R для чтения и записи СФО (документация, код и примеры размещены на сайте: <https://github.com/C3S-Data-Rescue-Lot1-WP3/SEF/wiki>).

Морские данные: обмен данными может осуществляться в формате Международного морского метеорологического архива (МММА). Документация по формату доступна по адресу: https://icoads.noaa.gov/e-doc/imma/R3.0-imma1_short.pdf.

Морские данные могут также направляться в соответствующие глобальные центры сбора данных (ГЦСД) в формате Международной морской метеорологической ленты (МММЛ), на которой эти данные будут распространяться.

Данные аэрологического зондирования: данные могут быть представлены в текстовом формате или в формате CSV, предпочтительно по одному файлу на каждый подъем или место наблюдения, с максимальным временным интервалом зарегистрированных данных (2 секунды, 10 секунд или 1 минута). Минимальным вариантом представления являются данные уровней особых точек и стандартных уровней. Каждый уровень подъема должен быть идентифицирован с помощью одного или нескольких из следующих параметров, определяющих его вертикальное положение: атмосферное давление, геометрическая или геопотенциальная высота либо время с момента запуска.

Ref.: 27676/2022-151

Представление данных

Данные могут быть представлены в НЦИОС Глобального центра данных или в Службу по вопросам изменения климата в рамках программы «Коперник» (С3S). Эти структуры должны регулярно обмениваться полученными данными, обеспечивая тем самым надежное резервное копирование.

Представления в Мировой центр данных

Send2NCEI (S2N): для единовременного представления данных общим объемом менее 20 Гб поставщики данных могут использовать интерфейс представления данных Send2NCEI (S2N): <https://www.ncei.noaa.gov/archive/send2ncei/>.

Расширенный инструмент отслеживания и ресурсов для архивных коллекций (ATRAC): для единовременного предоставления данных объемом более 20 Гб или данных, регулярно предоставляемых на ежедневной или ежемесячной основе, поставщики данных могут использовать интерфейс ATRAC: <https://www.ncdc.noaa.gov/atrac/index.html>.

Представления в Службу по вопросам изменения климата в рамках программы «Коперник»

Для поощрения и активизации предоставления вкладов от поставщиков данных С3S создала сервер загрузки данных <https://datadeposit.climate.copernicus.eu/home/>, где поставщики данных могут загружать свои данные и делиться ими. С3S также требует представления всех имеющихся вспомогательных метаданных и документации, включая информацию о любых проверках контроля качества и любых известных исторических изменениях или перемещениях станций или приборов. Все исходные флаги КК будут включены вместе с флагами КК, генерируемыми внутри системы, и предоставлены конечному пользователю данных С3S. По ссылке доступны пошаговые инструкции о том, как поставщик данных может зарегистрироваться и загрузить данные: <https://datadeposit.climate.copernicus.eu/home/>.