|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПОГОДА КЛИМАТ ВОДА | Изображение выглядит как символ, круг, графическая вставка, звезда  Автоматически созданное описание**Всемирная метеорологическая организация****КОМИССИЯ ПО НАБЛЮДЕНИЯМ, ИНФРАСТРУКТУРЕ И ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ****Третья сессия**15—19 апреля 2024 г., Женева | **INFCOM-3/Doc. 8.4(5)** |
| Представлен:председателем16.IV.2024 г.**УТВЕРЖДЕННЫЙ ТЕКСТ** |

**ПУНКТ 8 ПОВЕСТКИ ДНЯ:** **ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

**ПУНКТ 8.4 ПОВЕСТКИ ДНЯ:** **Комплексная система обработки и прогнозирования ВМО**

# ДОРОЖНАЯ КАРТА ПО ИНТЕГРАЦИИ КРИОСФЕРЫ В КОМПЛЕКСНУЮ СИСТЕМУ ОБРАБОТКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ВМО

# ПРОЕКТ РЕШЕНИЯ

## Проект решения 8.4(5)/1 (ИНФКОМ-3)

### Дорожная карта по интеграции информации и продукции по криосфере в Комплексную систему обработки и прогнозирования ВМО (КСОПВ)

### Комиссия по наблюдениям, инфраструктуре и информационным системам постановляет утвердить дорожную карту по интеграции информации и продукции по криосфере в КСОПВ, представленную в [дополнении](#_Дополнение_к_проекту) к настоящему решению.

Более подробную информацию см. в документе [INFCOM-3/INF. 5](https://meetings.wmo.int/INFCOM-3/InformationDocuments/Forms/AllItems.aspx).

\_\_\_\_\_\_\_

Обоснование решения:

Дорожная карта включает в себя действия, предусмотренные следующими резолюциями:

[резолюция 58 (Кг-18)](https://library.wmo.int/idviewer/43005/226) «Структура сотрудничества будущей интегрированной бесшовной глобальной системы обработки данных и прогнозирования»;

[резолюция 2 (Кг-19)](https://library.wmo.int/idviewer/68193/23) «Стратегический план ВМО на 2024—2027 годы»;

[резолюция 4 (Кг-19)](https://library.wmo.int/idviewer/68193/56)  «Инициатива Организации Объединенных Наций „Заблаговременные предупреждения для всех“»;

[резолюция 6 (Кг-19)](https://library.wmo.int/idviewer/68193/78) «Приоритетные задачи в свете глобального и регионального воздействия изменений в криосфере»;

[резолюция 18 (ИС-73)](https://library.wmo.int/idviewer/43120/384) «Переходный период и предварительный оперативный план Глобальной службы криосферы (ГСК)»;

[резолюция 4 (ИНФКОМ-2)](https://library.wmo.int/idviewer/68232/77) «Устранение пробелов в интеграции криосферы в подход ВМО на основе системы Земля»;

[проект рекомендации 8.4(1) (ИНФКОМ-3)](https://meetings.wmo.int/INFCOM-3/Russian/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2FINFCOM%2D3%2FRussian%2F1%2E%20DFD%20%2D%20Проекты%20для%20обсуждения&FolderCTID=0x01200043E4DA6B5298F54F9068065611ED55BC&View=%7B35EE7587%2D308A%2D4B51%2D82B6%2D643930B095CF%7D) «Поправки к *Наставлению по Комплексной системе обработки и прогнозирования ВМО* (ВМО-№ 485)».

Дорожная карта была разработана в ходе консультаций, как это зафиксировано в документе:

1) Отчет Совместного семинара по интеграции криосферы в Комплексную систему обработки и прогнозирования ВМО (КСОПВ) Консультативной группы — Глобальная служба криосферы (КГ-ГСК) и Постоянного комитета по обработке данных для прикладных аспектов моделирования и прогнозирования системы Земля (ПК-МПСЗ), 6—8 марта 2023 года, Осло (Норвегия);

2) Отчет второго совещания КГ-ГСК, 27—29 февраля 2024 года, Анкоридж, Аляска (США);

3) Отчет тринадцатого совещания Группы экспертов Исполнительного совета по полярным и высокогорным наблюдениям, исследовательской деятельности и обслуживанию (ПВНИДО-2024), 13—15 февраля 2024 года, Осло (Норвегия);

4) Отчет Семинара РА II по региональным аспектам Интегрированной глобальной системы наблюдений ВМО (ИГСНВ), 25—29 ноября 2023 года, Пекин (Китай).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## Дополнение к проекту решения 8.4(5)/1 (ИНФКОМ-3)

## Дорожная карта по интеграции информации и продукции по криосфере в Комплексную систему обработки и прогнозирования ВМО

### 1. Справочная информация

В [резолюции 6 (Кг-19)](https://library.wmo.int/idviewer/68193/78) «Приоритетные задачи в свете глобального и регионального воздействия изменений в криосфере» согласованы пять приоритетных задач для решения проблем глобального и регионального воздействия изменений в криосфере, чтобы обеспечить устойчивую и справедливую поддержку Членам в понимании глобального и регионального воздействия необратимых изменений в криосфере, их последующих последствий и повышенного риска бедствий, реагировании на них, смягчении их последствий и адаптации к ним. Комплексная система обработки и прогнозирования ВМО (КСОПВ) является эффективным механизмом для удовлетворения возникающих потребностей в информации о криосфере благодаря постоянному вкладу центров КСОПВ на глобальном и региональном уровнях.

Настоящая дорожная карта по интеграции продукции по криосфере в КСОПВ была разработана в ходе консультаций между Консультативной группой по Глобальной службе криосферы (КГ-ГСК) и Постоянным комитетом по обработке данных для прикладных аспектов моделирования и прогнозирования системы Земля (ПК-МПСЗ), что отражено в отчете совместного семинара, проведенного 6—8 марта 2023 года в Осло, Норвегия, и в последующей работе КГ-ГСК. Дорожная карта направлена на удовлетворение потребностей в информации, определенных в резолюции 6 (Кг-19).

Поскольку многие из потенциальных видов продукции все еще находятся в области исследований, данная дорожная карта включает в себя рекомендации высокого уровня для пилотных проектов в соответствии со Структурой сотрудничества для бесшовной глобальной системы обработки данных и прогнозирования ([резолюция 58 (Кг‑18](https://library.wmo.int/viewer/43005/?offset=9#page=226&viewer=picture&o=bookmark&n=0&q=))).

Практическая реализация этой дорожной карты является совместной ответственностью КГ-ГСК и ПК-МПСЗ и потребует тесного взаимодействия с партнерами и другими программами.

Как только эти виды продукции станут доступными, они будут распространяться в качестве основных или настоятельно рекомендуемых, в том числе через сеть арктических региональных климатических центров (арктическая сеть РКЦ), сеть региональных климатических центров третьего полюса (сеть РКЦТП), будущую сеть антарктических региональных климатических центров (антарктическая сеть РКЦ) и другие механизмы.

### 2. Основные этапы деятельности

**2.1** **Включение в Наставление по КСОПВ различных видов продукции по криосфере, имеющихся в распоряжении глобальных и региональных центров подготовки прогнозов**

Следующие оперативные виды продукции были рекомендованы и включены в поправки к [*Наставлению по Комплексной системе обработки и прогнозирования ВМО*](https://library.wmo.int/records/item/57876--------?language_id=13&back=&offset=)(ВМО-№ 485), как указано в [проекте рекомендации 8.4(1) (ИНФКОМ-3)](https://meetings.wmo.int/INFCOM-3/Russian/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2FINFCOM%2D3%2FRussian%2F1%2E%20DFD%20%2D%20Проекты%20для%20обсуждения&FolderCTID=0x01200043E4DA6B5298F54F9068065611ED55BC&View=%7B35EE7587%2D308A%2D4B51%2D82B6%2D643930B095CF%7D):

 основные виды продукции: количество осадков в виде снега и водный эквивалент снежного покрова (также известный как водный эквивалент снега (ВЭС)) от глобальных центров подготовки субсезонных прогнозов и долгосрочных прогнозов (ГЦП-ССП и ГЦП-ДП);

 рекомендуемые виды продукции: количество осадков в виде снега, высота снежного покрова и ВЭС от региональных специализированных метеорологических центров для численного прогнозирования погоды (ЧПП) по ограниченному району (региональные специализированные метеорологические центры (РСМЦ) по ЧПП по ограниченному району) для тех регионов, где ожидается выпадение осадков в виде снега:

 рекомендуемые виды продукции: концентрация морского льда от ГЦП-ССП и ГЦП-ДП.

Были рекомендованы следующие дополнительные виды деятельности:

 проверка имеющихся на текущий момент данных о концентрации морского льда потенциально в сотрудничестве с Совместной рабочей группой по исследованиям в области проверки оправдываемости прогнозов (СРГИПОП) Всемирной программы метеорологических исследований (ВПМИ);

 оценка целесообразности использования настоятельно рекомендуемых видов продукции, как указано выше, в качестве основных видов продукции;

 оценка жизнеспособности рекомендуемых видов продукции краткосрочного прогнозирования морского льда (например, региональный даунскейлинг выходной продукции глобальных моделей), уже внедренных некоторыми региональными центрами моделирования климата (например, Норвегия и т. д.);

 оценка целесообразности использования температуры снега и температуры морского льда в качестве рекомендуемых или основных видов продукции.

Дальнейшие изменения и поправки к Наставлению по КСОПВ будут готовиться по мере необходимости.

#### 2.2 Суточная выходная продукция сезонных моделей в поддержку обнаружения экстремальных явлений

#### Целесообразность производства и распространения ежесуточной выходной продукции сезонных моделей для обнаружения экстремальных явлений будет рассмотрена соответствующими группами экспертов ПК-МПСЗ, и могут быть даны рекомендации по их формализации. В настоящее время такие виды продукции доступны для Программы «Коперник» и Ведущего центра ВМО для долгосрочного прогнозирования на базе мультимодельных ансамблей (<https://www.wmolc.org/>), а также для некоторых ГЦП-ДП.

Ожидается представление к ИНФКОМ-4.

#### 2.3 Обзор других доступных видов продукции по криосфере или имеющих отношение к характеристике изменений в криосфере

КГ-ГСК и ПК-МПСЗ организуют проведение обзора других видов продукции, которые могут быть уже доступными в назначенных центрах КСОПВ (глобальных и региональных) по криосфере или которые имеют отношение к характеристике изменений в криосфере (например, связанные с предсказуемостью опасных явлений в криосфере, таких как экстремальные осадки или повышение температуры, ведущее к увеличению рисков паводков в результате прорыва ледниковых озер и т. д.).

Этот обзор будет адресован также и к не назначенным центрам моделирования системы Земля.

Ожидается, что результаты обзора приведут к выработке рекомендаций по 1) возможностям рассмотрения новых видов продукции для КСОПВ, 2) заинтересованности в получении статуса центров КСОПВ, 3) улучшению верификации выявленных видов продукции и 4) потенциальным взаимным сравнениям отдельных видов продукции из сопряженных моделей и прикладных программ постпроцессинга, например, для оценки качества осадков в виде снега.

Результаты и рекомендации этого обзора будут собраны в отчете для ИНФКОМ-4.

#### 2.4 Назначение РСМЦ по ЧПП по ограниченному району для полярных регионов

Норвежский метеорологический институт выразил заинтересованность в его назначении в качестве РСМЦ по краткосрочному прогнозированию по ограниченному району для Арктики в соответствии с требованиями, изложенными в Наставлении по КСОПВ (ВМО‑№ 485), с упором на виды продукции, связанные со снегом и морским льдом.

Крайний срок подачи заявки для назначения — ИНФКОМ-4.

Другим учреждениям, использующим сходные прогностические модели, предлагается рассмотреть возможность такого назначения.

### 2.5 Предложения по потенциальным пилотным проектам КСОПВ по криосфере

В рамках подхода на основе системы Земля к обработке данных и прогнозированию и в соответствии со Структурой сотрудничества для бесшовной глобальной системы обработки данных и прогнозирования (резолюция 58 (Кг-18)) пилотные проекты КСОПВ рассматриваются как практический механизм для изучения дальнейшего развития и содействия реализации для удовлетворения возникающих потребностей, включая потребности в информации об изменениях в криосфере и их последствиях.

КГ-ГСК в сотрудничестве со своими партнерами подготовит рекомендации для ПК-МПСЗ по пилотным проектам для удовлетворения возникающих потребностей. Их реализация будет осуществляться на основе решений ПК-МПСЗ.

В рамках всех проектов будут разработаны рекомендации по потенциалу новых видов продукции КСОПВ и/или новых типов центров, а также по дополнительной работе, необходимой для их практической реализации.

#### 2.5.1 Гидрологическая продукция холодных регионов

КГ-ГСК будет содействовать разработке концепции пилотного проекта КСОПВ по гидрологии холодных регионов.

Крайний срок представления предложения: конец 2024 года.

Концепция будет учитывать:

o готовые гидрологические модели панарктических и/или холодных регионов, доступные сегодня в области научных исследований, а также выходную продукцию центров КСОПВ;

o интеграцию данных о снеге, ледниках, многолетней мерзлоте и крупных ледяных массивах в условиях редкой сети данных наблюдений;

o разработку рекомендаций для потенциальных взаимных сравнений;

o обратную связь с оперативными центрами подготовки прогнозов.

В более долгосрочной перспективе может быть рассмотрена возможность оценки стока в океан и его представления в существующих панарктических гидрологических моделях в связи с оценкой неопределенностей в моделировании таяния ледяного покрова и повышения уровня моря.

#### 2.5.2 Оценка выходной продукции моделей толщины морского льда

КГ-ГСК будет содействовать разработке концепции пилотного проекта по оценке различных видов продукции по толщине морского льда (ТМЛ) из глобальных и региональных моделей и их целесообразности в качестве основных или настоятельно рекомендуемых видов продукции в рамках КСОПВ.

Крайний срок представления предложения: конец 2024 года.

Концепция будет включать различные виды продукции по ТМЛ из центров КСОПВ и оценку ассимиляции доступных видов продукции по ТМЛ со спутников.

Проект направлен на интеграцию результатов Полярного прогностического проекта и продукции по толщине морского льда в рамках проекта iNter-comparison eXerciSe, [SIN'XS](https://sinxs.noveltis.fr/); по его результатам будут разработаны рекомендации по системам наблюдений за ТМЛ в поддержку проверки и инициализации моделей.

#### 2.5.3 Продукция мониторинга и прогнозирования баланса поверхностной массы ледового щита

В связи с необходимостью более тесной международной координации в области разработки продукции мониторинга и прогнозирования баланса поверхностной массы ледового щита КГ-ГСК будет координировать разработку концепции потенциального пилотного проекта КСОПВ по балансу поверхностной массы ледового щита (для Антарктики, Гренландии) в консультации с соответствующими сообществами.

Крайний срок представления предложения: конец 2025 года.

В рамках проекта будут изучаться устойчивость, последовательность и стандартизация информации о таянии ледового щита и его вкладе в повышение уровня моря, а также о связи между этим и воздействиями на прибрежные районы и малые острова. Хотя модели баланса поверхностной массы ледового щита для климатических временных масштабов были приняты сообществом Всемирной программы исследований климата (ВПИК), ни одна из них не работает, за исключением моделей, разработанных Датским метеорологическим институтом (ДМИ).

КГ-ГСК проведет консультации с соответствующими сообществами, работающими в этой области, с Группой экспертов Исполнительного совета ВМО по полярным и высокогорным наблюдениям, исследовательской деятельности и обслуживанию (ГЭИС-ПВНИДО), Советом по исследованиям и его программами (ВПИК, ВПМИ), Международной ассоциацией наук о криосфере (МАНК) и ее отделением по ледовым щитам, Научным комитетом по антарктическим исследованиям (СКАР), Членами и другими партнерами, а также рассмотрит:

i) существующие виды продукции и потенциальные возможности для обмена данными с оперативными центрами;

ii) наличие продукции уровня повторного анализа для баланса поверхностной массы и характеристики ледовых щитов на схемах поверхности.

Центры КСОПВ будут приглашены к участию с учетом их интереса к разработке глобальных моделей ледовых щитов. Арктическая сеть РКЦ и будущая антарктическая сеть РКЦ будут играть решающую роль в распространении этих видов продукции.

#### 2.5.4 Опасные явления, связанные с криосферой

Международное сообщество все больше обеспокоено возникновением опасных явлений, связанных с криосферой. Инвентаризация этих опасных явлений и согласованность их мониторинга и представления данных отстают от большинства других видов опасных явлений. Существующие возможности прогнозирования в основном относятся к области исследований и имеют ограниченную координацию.

Концепция потенциального пилотного проекта КСОПВ будет разработана КГ-ГСК и программой «Окружающая среда третьего полюса» (TPE) для определения компонентов, необходимых для устойчивого подхода в поддержку развития систем заблаговременных предупреждений. Другими важнейшими заинтересованными сторонами являются ГЭИС‑ПВНИДО, МАНК, Международная ассоциация по изучению вечной мерзлоты (ИПА), Совет по исследованиям и Комиссия по обслуживанию (СЕРКОМ) через ее постоянные комитеты.

Крайний срок представления предложения: конец 2024 года.

Предложение будет включать в себя следующие основные компоненты:

- синтез категорий опасных явлений, связанных с криосферой, их характеристики и мониторинг, потребности и проблемы прогнозирования;

- инвентаризация существующих и потенциальных видов продукции из центров КСОПВ;

- передовые практики борьбы с наводнениями, вызванными прорывами ледниковых озер (GLOF), например инвентаризация ледниковых озер, картирование и оценка рисков, а также потребности и пробелы в области мониторинга и прогнозирования;

- рекомендации по пилотным проектам, потенциально через сеть РКЦТП;

- рекомендации по надлежащему представлению в Каталоге опасных явлений погоды, воды, климата и космической погоды (CHE), разработанном ВМО и Управлением Организации Объединенных Наций по снижению риска бедствий.

#### 2.5.5 Экспериментальные виды продукции для многолетней мерзлоты

КГ-ГСК будет координировать разработку концепции потенциального пилотного проекта КСОПВ по видам продукции для многолетней мерзлоты в консультации с Советом по исследованиям, Арктической сетью РКЦ, ИПА, ГСНК и др.

Крайний срок представления предложения: конец 2025 года.

Официальное включение в КСОПВ различных видов продукции мониторинга многолетней мерзлоты стало бы значительным стимулом для обмена данными между многочисленными операторами программ наблюдений за многолетней мерзлотой, большинство из которых осуществляются научно-исследовательскими учреждениями.

В будущем станет возможным создание различных видов прогностической продукции для многолетней мерзлоты на основе схем поверхности земли. В настоящее время демонстрационные виды продукции для прогнозирования многолетней мерзлоты близки к оперативным в климатологическом и панарктическом масштабе, но для горных районов это остается сложной задачей.

#### 2.5.6 Продукция для мониторинга и прогнозирования айсбергов

Возможность реализации пилотного проекта КСОПВ для различных видов продукции мониторинга и прогнозирования айсбергов будет изучена КГ-ГСК и Международной рабочей группой по картированию морского льда (МРГКЛ).

Рассматривается концептуальное предложение для ИНФКОМ-5 в зависимости от результатов исследования, предложенного в пункте 2.3.

В случае реализации пилотный проект предоставит шаблон для стандартизации продукции, стандартов верификации и потенциальной возможности назначения центров подготовки прогнозов. В сферу охвата могут входить существующие виды картирования айсбергов, использование наблюдений для отслеживания айсбергов и т. д.

### 3. Исследовательские предложения на долгосрочную перспективу по новым типам центров

#### 3.1 Долгосрочная перспектива — Исследовательский демонстрационный проект для высокогорных центров

Концепция высокогорных центров мониторинга и прогнозирования, предоставляющих погодные, климатические и гидрологические виды продукции, впервые обсуждалась на [Саммите ВМО](https://highmountainsummit.wmo.int/en/call-action) по высокогорным районам (2019 г.).

КГ-ГСК и ПК-МПСЗ будут координировать организацию проведения обзорного практического семинара для разработки концепции глобальных высокогорных прогностических центров совместно с ГЭИС-ПВНИДО. На семинаре будут изучены пути удовлетворения потребности в репрезентативных видах продукции для горных районов в различных масштабах в области погоды, климата и гидрологии на основе опыта и участия сети РКЦТП.

Сроки проведения семинара: 2026 год.

#### 3.2 Долгосрочная перспектива — Центры передового опыта по процессам и обслуживанию в области криосферы

Концепция центра передового опыта по процессам и обслуживанию в области криосферы, концентрирующего внимание на потоке информации в поддержку оценок риска и других видов обслуживания, была рекомендована в контексте ускоренных изменений во всех областях криосферы и их воздействия во всем мире.

КГ-ГСК будет способствовать проведению консультаций с целью разработки концептуального предложения в тесном сотрудничестве с ПК-МПСЗ, другими органами ВМО и соответствующими партнерами, а также будет учитывать опыт, полученный в ходе реализации мероприятий настоящей дорожной карты.

Крайний срок представления предложения: ИНФКОМ-5.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_