|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ПОГОДА КЛИМАТ ВОДА | **Всемирная метеорологическая организация**  **ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ**  **Семьдесят шестая сессия** 27 февраля — 3 марта 2023 г., Женева | **EC-76/Doc. 3.1(1)** |
| Представлен: председателем  28.II.2023 г.  **УТВЕРЖДЕННЫЙ ТЕКСТ** |

**ПУНКТ 3 ПОВЕСТКИ ДНЯ: ВЫПОЛНЕНИЕ РЕШЕНИЙ КОНГРЕССА: ТЕХНИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ**

**ПУНКТ 3.1 ПОВЕСТКИ ДНЯ: Долгосрочная цель 1: обслуживание для удовлетворения общественных потребностей**

# Система компетенций В ОБЛАСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ



# ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ

### Введение

1. В соответствии с [рекомендацией 5.1(4)/1 (СЕРКОМ-2)](https://meetings.wmo.int/SERCOM-2/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/SERCOM-2/Russian/2.%20PR%20-%20%D0%9F%D0%A0%D0%95%D0%94%D0%92%D0%90%D0%A0%D0%98%D0%A2%D0%95%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%AB%D0%99%20%D0%9E%D0%A2%D0%A7%D0%95%D0%A2%20(%D0%A3%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B)/SERCOM-2-d05-1(4)-DEVELOPMENT-AND-UPDATE-OF-COMPETENCY-FRAMEWORKS-approved_ru.docx&action=default) «Система компетенций в области прогнозирования ледовой обстановки» в настоящем документе представлена предлагаемая Система компетенций в области прогнозирования ледовой обстановки, которая будет направлять деятельность национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС) в плане компетенции по составлению обоснованных прогнозов для ледовых районов, дополнять существующие компетенции в области морского метеорологического прогнозирования и усиливать предоставление обслуживания НМГС. Система компетенций в области прогнозирования ледовой обстановки вносит вклад в общую систему компетенций для «персонала морского обслуживания».

2. Наблюдаемое в настоящее время усиление таяния ледяных покровов — которое, как ожидается, будет усиливаться в условиях меняющегося климата — создает больше судоходных транспортных маршрутов с частичными ледовыми условиями, представляющими дополнительную опасность. Точные прогнозы уполномоченных агентств, таких как НМГС, являются обязательными для обеспечения безопасного судоходства в ледяных водах. Кроме того, точное прогнозирование состояния льда позволит улучшить исследования, необходимые для прогнозирования климата.

**Ожидаемые меры**

3. Исходя из вышеуказанного, Исполнительный совет *[Эндерсби]*, возможно, пожелает принять резолюцию следующего содержания.

# ПРОЕКТ РЕЗОЛЮЦИИ

## Проект резолюции 3.1(1)/1 (ИС-76)

## Система компетенций в области прогнозирования ледовой обстановки

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ,

**ссылаясь** на [резолюцию 29 (Кг-18)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9830" \l "page=128) «Укрепление морского и прибрежного обслуживания» и [резолюцию 4 (ИС-72)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10526" \l "page=18) «Укрепление морского обслуживания»,

**рассмотрев** [рекомендацию 5.1(4)/1 (СЕРКОМ-2)](https://meetings.wmo.int/SERCOM-2/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/SERCOM-2/Russian/2.%20PR%20-%20%D0%9F%D0%A0%D0%95%D0%94%D0%92%D0%90%D0%A0%D0%98%D0%A2%D0%95%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%AB%D0%99%20%D0%9E%D0%A2%D0%A7%D0%95%D0%A2%20(%D0%A3%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B)/SERCOM-2-d05-1(4)-DEVELOPMENT-AND-UPDATE-OF-COMPETENCY-FRAMEWORKS-approved_ru.docx&action=default) «Система компетенций в области прогнозирования ледовой обстановки»,

**выразив согласие** с [рекомендацией 5.1(4)/1 (СЕРКОМ-2)](https://meetings.wmo.int/SERCOM-2/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/SERCOM-2/Russian/2.%20PR%20-%20%D0%9F%D0%A0%D0%95%D0%94%D0%92%D0%90%D0%A0%D0%98%D0%A2%D0%95%D0%9B%D0%AC%D0%9D%D0%AB%D0%99%20%D0%9E%D0%A2%D0%A7%D0%95%D0%A2%20(%D0%A3%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B)/SERCOM-2-d05-1(4)-DEVELOPMENT-AND-UPDATE-OF-COMPETENCY-FRAMEWORKS-approved_ru.docx&action=default),

**принимает** [Систему компетенций в области прогнозирования ледовой обстановки](https://wmoomm.sharepoint.com/:b:/s/wmocpdb/ESWu3SUVBT5EpRSoljx3fpEBE4BdmQrqj-hSLZ-QRh6mlA?e=HVb4RT) для включения в *[Compendium of WMO Competency Frameworks](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21607)* (Сборник систем компетенций ВМО) (WMO-No. 1209) для использования всеми центрами и агентствами, предоставляющими оперативное обслуживание в области прогнозирования ледовой обстановки,

**поручает** Генеральному секретарю соответствующим образом обновить и опубликовать Сборник.

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

[Дополнение: 1](#_Annex_to_draft_3)

## Дополнение к проекту резолюции 3.1(1)/1 (ИС-76)

**Проект Системы компетенций в области прогнозирования ледовой обстановки**

### Введение

В данном разделе изложены минимальные требования к компетенциям, необходимым для эффективного выполнения обязанностей прогнозистов ледовой обстановки (ПЛО), для всех оперативных ледовых служб и институтов в мире, обычно входящих в структуру метеорологических, научных учреждений или учреждений береговой охраны. На протяжении нескольких десятилетий в некоторых ледовых службах работают две различные категории сотрудников: аналитики ледовой обстановки и прогнозисты ледовой обстановки. В рамках данной системы компетенции анализа ледовой обстановки рассматриваются как существенное подмножество компетенций в области прогнозирования ледовой обстановки. Отдельные ледовые службы будут определять, каким образом система компетенций прогнозистов ледовой обстановки отвечает региональным потребностям и требованиям к анализу и прогнозированию ледовой обстановки. В системе компетенций указаны те знания, навыки и модели поведения, которые должны демонстрировать прогнозисты ледовой обстановки. Национальные ледовые службы, выпускающие информацию о ледовой обстановке, отвечают за регионы Мирового океана, покрытые морским льдом, включая айсберговые воды, внутренние озера и реки и их взаимодействие с сушей и атмосферой.

Национальные ледовые службы обычно выпускают разнообразную продукцию для использования в морской деятельности в соответствии с требованиями Международной конвенции по охране человеческой жизни на море (СОЛАС) 1974 года и/или национальными требованиями. Легитимные функции ледовых служб во всем мире будут существенно различаться. Поэтому критерии эффективности должны применяться с учетом этих различий.

Каждая ледовая служба будет определять, каким образом компетенции соотносятся с ее национальной оперативной деятельностью, практикой и требованиями пользователя. То есть ледовые службы должны будут адаптировать компетенции, соответствующие базовые знания и критерии эффективности, характерные для их функций и регионов. Конкретные критерии эффективности для той или иной программы ледовой службы должны отражать роли и обязанности данной службы и применяться с учетом следующих условий:

Область ответственности, определенная национальной ледовой службой;

1) влияние морского льда, речного льда, озерного льда и/или айсбергов в море на жизнь и имущество;

2) соответствие требованиям пользователя, национальным и международным нормам, признанным стандартам и местным приоритетным задачам.

**Требования к компетенциям**

Анализы и прогнозы ледовой обстановки используются во многих и зачастую очень разных областях, таких как грузовые перевозки, ледокольное обслуживание, рыбная промышленность, патрулирование и наблюдение, туризм, благосостояние коренных народов, моделирование и исследования. В целом, прогнозистам ледовой обстановки важно знать сообщество пользователей на национальном и международном уровнях.

Подготовка и выпуск прогнозов ледовых условий и параметров осуществляется в соответствии с документально установленными требованиями, приоритетами и сроками. Прогнозисты ледовой обстановки демонстрируют хорошие рабочие знания процессов формирования погоды, характеристик и режимов синоптических и мезомасштабных погодных систем, а также физических и динамических характеристик морского льда и используют эти знания для прогнозирования движения, развития, таяния и разрушения льда.

Роль прогнозистов ледовой обстановки будет продолжать меняться вслед за развитием технологий и требований пользователя. В связи с этим любые изменения потребуют высоких стандартов компетенций и базовых знаний и навыков с упором на постоянное совершенствование.

Прогнозист ледовой обстановки должен уметь выполнять задачи, подробно изложенные в следующих компетенциях высокого уровня:

Анализ и регулярный мониторинг ледовых условий и параметров.

1) прогноз ледовых условий и параметров;

2) предупреждение об опасных ледовых условиях и параметрах, которые могут привести к повреждению судов и оборудования и угрожать безопасности морского судоходства и рыболовства;

3) обеспечение качества информации о ледовой обстановке и обслуживания ею;

4) передача информации о ледовой обстановке внутренним и внешним пользователям.

**Региональные различия**

Национальные ледовые центры, как правило, будут учитывать региональные различия в ледовом покрове и потребностях пользователя в их производственной среде и действовать в соответствии с ними.

Это может включать в себя, помимо прочего:

 согласованные и документально установленные критерии и пороговые значения;

 ряд факторов окружающей среды, включая, помимо прочего:

o типы льда;

o опасные явления, связанные со льдом;

o постоянные/полупостоянные местные явления (например, круговороты и полыньи);

o приливы, уровень моря и штормовой нагон;

o морские течения и дрейф льда;

o температура поверхности моря и соленость, при необходимости;

 понимание типов рекомендаций по прогнозированию и способов их использования;

 местные климатические условия;

 уполномоченные ведомства, ответственные за предоставление консультаций по метеорологии, морскому льду, озерному и речному льду, айсбергам, океанографии;

 региональные нормы;

 границы районов прогнозирования и предупреждения;

 язык(и) общения;

 коммуникационные технологии для передачи прогнозов и предупреждений, а также для проведения инструктажей по ледовой обстановке;

 используемая(ые) база(ы) данных прогнозов — с привязкой к сетке или в текстовом/графическом/цифровом формате и т. д.;

 степень автоматизации системы наблюдения и зондирования.

**КОМПЕТЕНЦИЯ 1: АНАЛИЗ И РЕГУЛЯРНЫЙ МОНИТОРИНГ ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЙ И ПАРАМЕТРОВ**

**Описание компетенции**

Интеграция большого количества источников дистанционного зондирования, метеорологических и океанографических данных, а также вспомогательных источников данных для постоянного мониторинга ледовых условий. Использование применимых географических информационных систем и местных стандартных оперативных процедур для своевременного и точного анализа морского льда. Определение необходимости выпуска, отмены или изменения/обновления прогнозов и предупреждений в соответствии с документально установленными пороговыми значениями и правилами.

**Критерии эффективности:**

1) эффективное использование подходящих спутниковых данных во времени, близком к реальному, соответствующей производной продукции и наблюдений *in situ* при мониторинге и анализе ледовых условий;

2) сравнение текущих прогнозов и предупреждений с текущими ледовыми условиями;

3) оценка необходимости внесения изменений в прогнозы и обновления предупреждений в соответствии с установленными и документально зафиксированными критериями на основе мониторинга/анализа ледовых условий и параметров, предупреждений, выданных другими ледовыми службами, и рекомендаций по использованию моделей.

**Базовые знания, навыки и умения:**

 знание связанной со льдом продукции (регулярной и нерегулярной), сроков ее выпуска и приоритетных задач в регионе;

 знание потенциальных условий возникновения опасных ледовых условий и соответствующих явлений для конкретных регионов;

 знание нестандартных погодных условий и местных эффектов, провоцирующих предупреждения о давлении льда, предупреждения о быстром закрытии прибрежных прогалин и специальные предупреждения об опасных ледовых условиях;

 знание методов анализа метеорологических и ледовых условий (субъективных и объективных);

 знание физических характеристик морского льда;

 знание соответствующих систем, платформ и датчиков наблюдения, в число которых могут входить методы дистанционного зондирования (спутниковые альтиметры, микроволновые датчики); радиолокационные датчики *in situ* (заякоренные буи для измерения волнения, дрейфующие буи, датчики придонного давления, датчики толщины льда); процедуры проведения наблюдений людьми (с судна, с берега) и информация о том, как их преимущества и недостатки меняются в зависимости от преобладающих сезонных и метеорологических/ледовых условий;

 знание батиметрии, прибрежной геоморфологии, морской климатологии, океанических течений, любых местных морских явлений, местных погодных систем и их потенциального воздействия на движение, развитие, таяние и разрушение льда в области ответственности;

 умение проводить анализ в ручном режиме/субъективный анализ (включая методы анализа в областях со слабым охватом данными);

 умение проводить анализ с помощью изображений, связанных со льдом;

 умение использовать информацию, полученную из автоматизированной продукции, для создания регулярной связанной со льдом продукции;

 умение применять статистический анализ, процессы, связанные с географическими информационными системами, и другие информационные методы к данным, обладающим географическими или геопространственными характеристиками.

**КОМПЕТЕНЦИЯ 2: ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЙ И ПАРАМЕТРОВ**

**Описание компетенции**

Подготовка и выпуск прогнозов ледовых условий и параметров осуществляется в соответствии с документально установленными требованиями, приоритетами и сроками. Демонстрация хорошего рабочего знания процессов формирования погоды, характеристик и режимов синоптических и мезомасштабных погодных систем, а также физических и динамических характеристик морского льда. Использование этих знаний при прогнозировании движения, развития, таяния и разрушения льда.

**Критерии эффективности:**

1) проведение анализа и диагностики ледовых условий и параметров в соответствии с требованиями, предъявляемыми к подготовке и выпуску прогнозов;

2) подготовка прогнозов для соответствующих ледовых условий и параметров, таких как (помимо прочего):

a) сплоченность льда;

b) размер льдин;

c) стадия развития льда;

d) движение льда;

e) время ледостава;

f) время вскрытия льда;

g) деформация льда;

h) движение и разрушение айсберга;

3) обеспечение подготовки и выпуска прогнозов в соответствии с национальными стандартными оперативными процедурами (СОП), включая формат, кодовые формы и технические регламенты в том, что касается их содержания, последовательности, точности и своевременности;

4) обеспечение последовательности (в пространственном и временном отношении) прогнозов ледовых условий и параметров за пределами границ области ответственности, насколько это практически осуществимо, сохраняя при этом целостность научных данных. Сюда будет входить мониторинг прогнозов/предупреждений, выпущенных для других регионов, и поддержание связи с прилегающими регионами по мере необходимости.

**Базовые знания, навыки и умения:**

 знание методов прогнозирования метеорологических, океанографических и ледовых условий и их применения (включая те, которые требуются для учета региональных различий);

 знание характеристик прогностических моделей (детерминистских моделей и систем ансамблевого прогнозирования), включая модели погоды, океана, льда и волнения;

 знание применений дистанционного зондирования;

 знание факторов неопределенности и уверенность в производной или автоматизированной продукции, данные которой используются в качестве исходных для создания регулярной связанной со льдом продукции;

 знание систем подготовки прогнозов (включая использование программного обеспечения);

 знание областей ответственности (местных и региональных) и, в частности, границ районов прогнозирования и соответствующих мест наблюдения;

 знание сроков выпуска прогнозов и приоритетных направлений деятельности;

 знание типов и характеристик волн и зыби, образования и стихания волн и зыби, а также характеристик волн на малых глубинах;

 знание физических и динамических характеристик морского и пресноводного льда;

 знание морских/приливных течений и уровня моря;

 умение прогнозировать протяженность морского ледяного покрова, его толщину, сплоченность, стадию развития, дрейф, деформацию, рост и таяние, а также размер льдин;

 умение прогнозировать айсберги и их движение/разрушение.

**КОМПЕТЕНЦИЯ 3: ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ОПАСНЫХ ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЯХ И ПАРАМЕТРАХ**

**Описание компетенции**

Если ожидается, что опасные условия достигнут документально установленных пороговых значений, осуществляется своевременный выпуск предупреждений, которые при необходимости обновляются, изменяются или отменяются в соответствии с документально установленными критериями. Эти условия и параметры в целом могут привести к повреждению судов и оборудования и создают угрозу безопасности морского судоходства и рыболовства.

**Критерии эффективности:**

1) предупреждение о следующих опасных ледовых условиях и параметрах, включая их пространственную протяженность, возникновение/прекращение, продолжительность, интенсивность и их временные вариации:

a) предупреждения о давлении льда;

b) предупреждения о быстром закрытии прибрежных прогалин;

c) специальные предупреждения об опасных ледовых условиях;

d) айсберги;

2) обеспечение подготовки и выпуска предупреждений в соответствии с пороговыми значениями опасных ледовых условий и параметров согласно национальным СОП, включая форматы, кодовые формы и технические регламенты в том, что касается содержания, точности и своевременности;

3) обеспечение последовательности (в пространственном и временном отношении) предупреждений об опасных ледовых условиях и параметрах за пределами границ области ответственности, насколько это практически осуществимо, сохраняя при этом целостность метеорологических данных. Сюда будет входить мониторинг прогнозов/предупреждений, выпущенных для других регионов, и поддержание связи с прилегающими регионами по мере необходимости.

**Базовые знания, навыки и умения:**

 знание СОП для предупреждений;

 знание критериев предупреждений об опасных ледовых условиях и соответствующих критериев внесения изменений;

 умение использовать и четко передавать выходные данные прогностических моделей (детерминистские модели и система ансамблевого прогнозирования);

 знание областей ответственности (местных и региональных) и границ районов предупреждения;

 умение использовать соответствующие системы передачи предупреждений.

**КОМПЕТЕНЦИЯ 4: ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИИ О ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКЕ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ЕЮ**

**Описание компетенции**

Предоставление прогнозов, предупреждений и соответствующей продукции осуществляется в рамках системы управления качеством.

**Критерии эффективности:**

1) применение систем управления качеством и процедур контроля качества, принятых в организации, при необходимости;

2) применение международных стандартов по терминологии, относящейся ко льду;

3) оценка влияния известных характеристик ошибок наблюдений (например, смещение, достижимая точность и ограничения наблюдений и методов зондирования) на прогнозы и предупреждения;

4) верификация и валидация данных, продукции, прогнозов и предупреждений о ледовой обстановке (своевременность, полнота и точность) с использованием инструментов верификации в режиме реального времени;

5) мониторинг функционирования оперативных систем, сбор и оценка комментариев, предложений и жалоб клиентов, а также принятие корректирующих мер в случае необходимости;

6) выявление и оценка проблем, связанных с прогнозированием ледовой обстановки и предупреждением об опасных ледовых условиях, и определение соответствующих корректирующих и предупреждающих мер для постоянного совершенствования.

**Базовые знания, навыки и умения:**

 знание принципов, практики и процедур управления качеством;

 знание СОП по прогнозированию и предупреждению;

 умение использовать методы верификации и статистические данные;

 знание планов действий в чрезвычайных ситуациях;

 знание соответствующих оперативных процессов, осуществляемых заинтересованными сторонами, а также потребностей в прогнозах и их применений, включая:

o оперативную деятельность заинтересованных сторон (например, процедуры, тактические решения, процессы и циклы планирования);

o ограничения заинтересованных сторон, включая эксплуатационные, правовые и геополитические ограничения;

o желаемые результаты оперативной деятельности заинтересованных сторон.

 общее знание терминологии, используемой заинтересованными сторонами, такой как морские термины, аббревиатуры, сокращения, технические термины, связанные с переменными прогноза (например, сплоченность льда, стадия развития, толщина, движение льда, замерзание, деформация льда, состояние моря, течения, волны, зыбь, приливы), и осведомленность о предпочитаемых клиентом единицах измерения;

 знание систем коммуникации и безопасности, используемых заинтересованными сторонами, при необходимости;

 знание влияния ледовых условий и параметров на оперативную деятельность/мероприятия заинтересованных сторон.

**КОМПЕТЕНЦИЯ 5: ПЕРЕДАЧА ИНФОРМАЦИИ О ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКЕ ВНУТРЕННИМ И ВНЕШНИМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМ**

**Описание компетенции**

Передача информации о прогнозах ледовой обстановки и предупреждения об опасных ледовых условиях осуществляется своевременно и четко в соответствии с потребностями сообщества пользователей. Участие в профессиональных консультациях и стремление понять потребности пользователей.

**Критерии эффективности:**

1) обеспечение распространения всех прогнозов и предупреждений по уполномоченным каналам связи среди групп пользователей;

2) проведение инструктажей по ледовой обстановке по мере необходимости и предоставление консультаций для удовлетворения конкретных потребностей пользователей;

3) использование прогнозов метеорологических параметров, переменных и явлений и предупреждений о них для описания их влияния на морскую деятельность, охрану человеческой жизни и имущества, включая прибрежную среду и население прибрежных районов.

**Базовые знания, навыки и умения:**

 знание основных пользователей и оперативных процессов и их восприимчивости к воздействию ледовых условий;

 знание доступных систем, методов и методик коммуникации;

 умение задавать пользователям соответствующие вопросы, чтобы лучше понимать и удовлетворять их потребности либо же перенаправлять пользователей в соответствующий орган;

 умение использовать методы обеспечения согласованности деятельности на трансграничном уровне (национальном и международном), а также, при необходимости, проводить междисциплинарные/межведомственные проверки;

 умение вести эффективную коммуникацию в устной, графической и письменной форме (обеспечивая уровень детализации, необходимый для удовлетворения выявленных потребностей конкретных пользователей).

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