ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58113— 2018

Нефтяная и газовая промышленность

АРКТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

Управление ледовой обстановкой. Обеспечение метеорологической и гидрологической информацией

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий — Газпром ВНИИГАЗ» (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 23 «Нефтяная и газовая промышленность»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 24 апреля 2018 г. № 209-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2018

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 5
5 Общие положения 6
6 Порядок обеспечения оперативными данными наблюдений 7
6.1 Требования к организации наблюдений, выполняемых на акватории развертывания системы управления ледовой обстановкой 7
6.2 Необходимые данные метеорологических наблюдений 8
6.3 Необходимые данные гидрологических наблюдений 11
6.4 Необходимые данные о ледовой обстановке 11
7 Требования к детальности и точности данных наблюдений 13
7.1 Метеорологические измерения 13
7.2 Гидрологические измерения 13
7.3 Применение процедур контроля качества гидрометеорологических измерений 13
8 Номенклатура необходимых прогностических данных 14
8.1 Требования к характеристикам выходной продукции численного моделирования атмосферных процессов 14
8.2 Требуемый состав метеорологической прогностической продукции 15
8.3 Требуемый состав гидрологической прогностической продукции 16
8.4 Требуемый состав продукции расчетных методов прогноза ледовой обстановки 16
9 Требования к визуализации гидрометеорологической информации 17
Приложение А (рекомендуемое) Типовой перечень опасных природных явлений 19
Приложение Б (рекомендуемое) Структура системы интеграции данных управления ледовой обстановкой 21
Приложение В (рекомендуемое) Обзорные карты ледовой обстановки 23
Приложение Г (рекомендуемое) Ошибки наблюдений 25
Библиография 26

Введение

Управление ледовой обстановкой, осуществляемое в рамках реализации проектов освоения морских месторождений нефти и газа на этапе эксплуатации морского промысла, представляет собой совокупность мероприятий, целью которых является снижение интенсивности или полное исключение воздействия со стороны ледяных образований любого рода на те или иные объекты морского обустройства месторождения. Основой для принятия решения о проведении подобных мероприятий являются результаты мониторинга и прогноза на различные сроки состояния ледяного покрова вблизи мест размещения объектов обустройства, включая обнаружение ледяных образований, представляющих угрозу для защищаемых объектов, и оценку их морфометрических характеристик, предсказание скорости и направления их дрейфа. Помимо этой информации крайне важны сведения о тех погодных явлениях и процессах, которые определяют развитие ледовой обстановки в целом и могут негативно повлиять на функционирование системы управления ледовой обстановкой, включая реализацию мероприятий технического характера в ее рамках.

В настоящее время вопросы обеспечения систем управления ледовой обстановкой необходимой специализированной гидрометеорологической информацией не отражены в должной степени в нормативных документах. Единственным документом такого рода, регламентирующим общие аспекты управления ледовой обстановкой, является стандарт Международной организации по стандартизации [1], в котором данные вопросы рассмотрены в ограниченном объеме.

Настоящий стандарт разработан впервые и призван восполнить указанный пробел в нормативной базе Российской Федерации.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Нефтяная и газовая промышленность

АРКТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ

Управление ледовой обстановкой. Обеспечение метеорологической и гидрологической информацией

Petroleum and natural gas industries. Arctic operations. Ice management. Meteorological and hydrological survey information supply

Дата введения — 2018—10—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на системы управления ледовой обстановкой, проектируемые или функционирующие в арктических регионах, а также на акваториях других замерзающих морей России.

1.2 Настоящий стандарт устанавливает требования к обеспечению оперативной информацией участников системы управления ледовой обстановкой, разворачиваемой на заданной акватории для защиты одного или нескольких объектов обустройства, а именно к номенклатуре, методам получения, организации оперативного сбора, к форме представления и к передаче данных гидрометеорологических наблюдений и прогностической гидрометеорологической информации, необходимых для эффективного функционирования системы управления ледовой обстановкой.

1.3 Требования настоящего стандарта распространяются на системы управления ледовой обстановкой, предназначенные для использования на этапе эксплуатации морских объектов обустройства.

1.4 Требования настоящего стандарта в полном или ограниченном объеме могут быть применены к системам управления ледовой обстановкой, предназначенным для использования на этапах строительства и вывода из эксплуатации морских объектов обустройства, с учетом возможной неполноты состава элементов указанных систем на этих этапах.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ Р 54483 Нефтяная и газовая промышленность. Платформы морские для нефтегазодобычи. Общие требования

СП 11-114–2004 Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в

Издание официальное

ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется принять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **айсберг:** Массивный отколовшийся от ледника кусок льда различной формы, выступающий над уровнем моря более чем на 5 м, который может быть на плаву или сидящим на мели.

Примечание — Айсберги по своему внешнему виду могут подразделяться на столообразные, куполообразные, наклонные, с остроконечными вершинами, окатанные или пирамидальные.

3.2 **акватория развертывания системы управления ледовой обстановкой:** Участок акватории вокруг защищаемого объекта, на котором функционирует хотя бы один из элементов системы управления ледовой обстановкой.

3.3 **атмосферное обледенение:** Образование льда на надводной поверхности сооружения или судна вследствие замерзания атмосферных осадков.

3.4 **высота значительных волн:** Средняя высота 1/3 наибольших волн за период наблюдения.

3.5 **гидрометеорологическая информационная продукция:** Обобщенная информация, полученная в результате обработки данных гидрометеорологических наблюдений.

3.6 **гидрометеорологическая информация:** Сведения (данные), полученные в результате гидрометеорологических наблюдений.

3.7 **гидрометеорологическая характеристика:** Количественная оценка гидрометеорологического элемента, устанавливаемая по данным наблюдений путем их анализа и расчетов.

3.8 **гидрометеорологические наблюдения:** Инструментальные измерения и визуальные оценки гидрометеорологических элементов и явлений, выполняемые на стационарных и подвижных пунктах наблюдений.

Примечание — Достоверность сведений, полученных по результатам гидрометеорологических наблюдений, обеспечивается единообразием средств измерений, соблюдением установленных методик выполнения наблюдений и обработки их результатов, эффективностью процедур контроля, используемых для выявления ошибок, возникших на разных стадиях получения, сбора и обобщения информации.

3.9 **гидрометеорологический прогноз:** Научно обоснованная характеристика возможных изменений гидрометеорологических явлений и элементов по территории (акватории), маршруту, пункту на определенный период времени в будущем.

Примечание — В соответствии с Федеральным законом [2] гидрометеорологические прогнозы составляются оперативными органами Росгидромета, обеспеченными необходимым комплексом научно-оперативных материалов, оборудованием и средствами связи, а также юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на осуществление деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях.

3.10 **гидродинамическое мезомасштабное моделирование:** Метод, позволяющий с помощью гидродинамической мезомасштабной численной модели выполнять расчеты характеристик моделируемого процесса в текущий и последующие моменты времени.

3.11 **гидрометеорологический элемент:** Общее название для ряда параметров и явлений окружающей среды, которые непосредственно наблюдаются на метеорологических станциях: атмосферное давление, температура и влажность воздуха, ветер (горизонтальное движение воздуха), облачность (по количеству и формам), количество и вид выпадающих осадков, видимость, туманы, метели, уровень моря, температура и соленость воды, толщина льда и пр.

3.12 **глетчерный лед:** Лед, находящийся в леднике или ледникового происхождения, независимо от того, находится ли он на суше или плавает в море в виде айсбергов, обломков айсбергов или кусков айсбергов.

3.13 **граница припая:** Граница между припаем и дрейфующим льдом.

3.14 **гряда торосов:** Протяженное нагромождение битого льда, образующееся в результате сжатия ледяного покрова.

3.15 **дрейфующий [паковый] лед:** Любой вид морского льда, за исключением неподвижного, независимо от его формы и распределения.

Примечание — При высокой сплоченности (7/10 или более) термин «дрейфующий лед» может быть заменен термином «паковый лед». В прошлом термин «паковый лед» использовался для всех величин сплоченности, а также для многолетнего льда.

3.16 **заприпайная полынья:** Полынья между дрейфующим и неподвижным льдом.

3.17 **защищаемый объект:** Объект обустройства, для безопасного функционирования которого на этапе эксплуатации проектом обустройства месторождения предусмотрено использование системы управления ледовой обстановкой.

3.18 **киль тороса:** Часть тороса, расположенная под водой.

Примечание — Киль обычно состоит из консолидированного и неконсолидированного слоев.

3.19 **климатическая информация:** Сведения о гидрометеорологических характеристиках, содержащие информацию об их значениях за периоды не менее 30 лет в осредненном виде, отражающем их годовую и внутригодовую изменчивость, или сведения об их отклонениях в заданных интервалах времени от климатических норм.

3.20 **кромка льда:** Граница в любой момент времени между свободной ото льда водой и морским льдом любого рода, будь он неподвижным или дрейфующим.

3.21 **кромка припая:** Граница между припаем и чистой водой.

3.22 **кусок айсберга:** Кусок льда меньшего размера, чем обломок айсберга или несяк, выступающий менее чем на 1 м над поверхностью моря и занимающий площадь приблизительно в 20 м^2.

3.23 **ледник:** Масса снега и льда, находящаяся в непрерывном движении с более высоких мест к более низким или если на плаву, то непрерывно сползающая в сторону моря.

3.24 **ледовая угроза:** Угроза, порождаемая отдельным ледяным образованием или ледовой обстановкой в целом, которая может потребовать вмешательства в ход технологических процессов.

3.25 **ледовый период:** Период времени с даты первого появления льда на акватории по дату окончательного очищения акватории ото льдов.

3.26 **ледяная стена:** Обращенная к морю грань (сторона) ледника, который не находится на плаву.

Примечание — Ледяная стена скреплена с грунтом, причем скалистое основание либо на уровне моря, либо находится ниже его.

3.27 **ледяное образование:** Плавающее на поверхности морской акватории или сидящее на мели твердое тело, образованное из морского или пресноводного льда и обладающее целостностью.

3.28 **ледяное поле:** Относительно плоский кусок морского льда более 20 м в поперечнике.

Примечание — Ледяные поля подразделяются по их размерам в плане следующим образом: крупнобитый лед (от 20 до 100 м), обломки полей (от 100 до 500 м), большие поля (от 500 до 2 000 м), обширные поля (от 2 до 10 км) и гигантские поля (более 10 км).

3.29 **ледяной барьер:** Обращенная к морю сторона шельфового или другого находящегося на плаву ледника, возвышающегося на 2—50 и более метров выше уровня моря.

3.30 **ледяной остров:** Большой кусок плавучего льда, выступающий выше уровня моря на 5 и более метров, который отломился от арктического шельфового льда, имеет толщину от 30 до 50 м и площадь от нескольких тысяч квадратных метров до 500 км² или более.

3.31 **мезомасштабная модель атмосферы:** Численная гидродинамическая модель атмосферы, предназначенная для моделирования погодообразующих мезомасштабных процессов (с горизонтальным размером не более 200 км), основанная на решении системы уравнений гидротермодинамики в негидростатическом приближении с использованием расчетных сеток высокого разрешения (не грубее 15 км).

3.32 **метель:** Интенсивный перенос снега ветром в приземном слое атмосферы, достаточно развитый по вертикали, так что невозможно определить состояние неба (количество и форму облаков) и невозможно установить, выпадает ли снег из облаков или переносится только снег, поднятый с поверхности снежного покрова.

Примечание — При метели горизонтальная видимость на уровне 2 м обычно составляет от 1—2 км до нескольких сотен и даже до нескольких десятков метров. Возникает обычно при сухом несмерзшемся снежном покрове и скорости ветра 10 м/с и более.

3.33 **метеорологическая дальность видимости:** В светлое время суток — наибольшее расстояние, с которого можно различить (обнаружить) на фоне неба вблизи горизонта (или на фоне воздушной дымки) черный объект достаточно больших угловых размеров (больше 15 угловых минут), а в ночное время — расстояние, на котором при существующей прозрачности воздуха такой объект можно было бы обнаружить, если бы вместо ночи был день.

3.34 **морское (брызговое) обледенение:** Образование льда вследствие забрызгивания и заливания наружной надводной поверхности сооружения или судна морской водой.

3.35 **морской реанализ:** Метод расчета набора трехмерных полей гидрологических элементов за достаточно продолжительный (порядка нескольких десятилетий) период времени, который основан на гидродинамическом моделировании динамики моря по срочным синоптическим данным (атмосферное давление, скорость ветра, температура).

3.36 **Наблюдательная сеть:** Система стационарных и подвижных пунктов наблюдений, в том числе постов, станций, лабораторий, центров, бюро, обсерваторий, предназначенных для проведения гидрометеорологических наблюдений.

Примечание — В соответствии с действующим законодательством Российской Федерации задачи формирования и обеспечения функционирования государственной наблюдательной сети возложены на Росгидромет, который ответствен за выпуск официальной информационной продукции согласно Федеральному закону [2] и Постановлению Правительства Российской Федерации [3].

3.37 **несяк:** Большой кусок морского льда, включающий торос или группу торосов, смерзшихся вместе, представляющих собой отдельную льдину.

Примечание — Несяк обычно выступает на высоту до 5 метров над уровнем моря.

3.38 **обломок айсберга:** Большой кусок плавающего глетчерного льда, обычно выступающий менее чем на 5 м выше уровня моря, но более чем на 1 м и имеющий площадь около 100—300 м².

3.39 **объект обустройства:** Сооружение или другой искусственный объект, возводимый или устанавливаемый для обеспечения добычи, переработки, хранения или транспортировки полезных ископаемых месторождения.

3.40 **опасное природное явление:** Гидрометеорологическое или гелиогеофизическое явление, которое по своему значению, интенсивности развития, продолжительности или времени возникновения представляет угрозу безопасности людей, а также может нанести значительный материальный ущерб.

3.41 **парус тороса:** Часть тороса, расположенная над водой.

3.42 **период повторяемости:** Среднее значение промежутка времени между моментами наступления некоторого случайного события.

3.43 **подвижная морская станция:** Гидрометеорологическая станция на судах национальных метеослужб или на судах, выполняющих добровольные наблюдения, корабли погоды, экспедиционные суда, станции на дрейфующих льдинах, выполняющие измерения полностью или частично в соответствии с требованиями Всемирной метеорологической организации.

3.44 **полынья:** Устойчивое пространство чистой воды среди или на границе неподвижных льдов, которое образуется в результате действия постоянных ветров, течений или подъема теплых вод.

3.45 **прибрежная полынья:** Полынья между дрейфующим льдом и берегом или между дрейфующим льдом и ледяным барьером.

3.46 **припай:** Морской лед, который образуется и остается неподвижным вдоль побережья, где он прикреплен к берегу, к ледяной стене, к ледяному барьеру, между отмелями или севшими на отмели айсбергами и стамухами.

3.47 **разводье (разрыв):** Любой разлом или разрыв очень сплоченного, сжатого льда, смерзшегося сплошного льда, или припая, или отдельной льдины в результате подвижек и процессов деформации.

Примечание — Разводья могут быть заполнены ледяной кашей, покрыты ниласом или молодым льдом. Протяженность их может колебаться от метров до нескольких километров.

3.48 **реанализ:** Метод расчета набора трехмерных полей метеорологических элементов за достаточно продолжительный (порядка нескольких десятилетий) отрезок времени, который основан на

усвоении данных наблюдений различного рода — станционных, аэрологических, судовых, спутниковых и т. д. — и результатах гидродинамического моделирования.

3.49 **ровный лед:** Морской лед, не подвергшийся деформации.

3.50 **система интеграции данных:** Составная часть системы управления ледовой обстановкой, предназначенная для сбора, обработки и хранения информации о текущих и прогнозируемых значениях гидрометеорологических элементов и природных явлениях, а также для передачи этой информации конечным пользователям в наиболее удобном для них формате с целью обеспечения максимальной ситуационной осведомленности и эффективности вырабатываемых решений в отношении управления ледовой обстановкой.

3.51 **система управления ледовой обстановкой:** Совокупность технических и организационных средств, а также специализированного персонала, предназначенных для управления ледовой обстановкой на основе ведения ледовой разведки и оценки ледовых угроз.

3.52 **специализированная гидрометеорологическая информация:** Гидрометеорологическая информация и информационная продукция, которые предоставляются по заказу потребителя в соответствии с его специфическими требованиями.

3.53 **сплоченность:** Отношение, выраженное в десятых долях и описывающее общую площадь морской поверхности, покрытую льдом, как часть всей рассматриваемой площади.

Примечание — В отечественной практике принято оценивать сплоченность в баллах в диапазоне 0—10.

3.54 **срочные наблюдения:** Наблюдения на гидрометеорологических станциях, производимые в установленные сроки наблюдений.

3.55 **стамуха:** Торосистое ледяное образование, севшее на мель.

3.56 **судно поддержки:** Судно ледового класса, являющееся одним из элементов системы управления ледовой обстановкой.

3.57 **суммарное течение:** Течение, обусловленное совокупным влиянием всех действующих сил.

3.58 **суммарный уровень моря:** Уровень моря, обусловленный совокупным влиянием сезонных и годовых колебаний, ветрового нагона, приливов и отливов.

3.59 **торос:** Холмообразное нагромождение взломанного льда, образовавшееся в результате сжатия.

3.60 **управление ледовой обстановкой:** Совокупность мероприятий, направленных на изменение текущей ледовой обстановки с целью снижения частоты и степени опасности ледовых воздействий.

3.61 **шельфовый лед:** Ледяной покров значительной толщины, находящийся на плаву, возвышающийся на 2—50 м или более над уровнем моря и скрепленный с берегом.

Примечание — Если шельфовый лед образуется в результате сползания ледника в море, то его называют шельфовым ледником.

3.62 **экстремальная характеристика:** Значение гидрометеорологического элемента, определенное на основе теоретической функции распределения экстремальных значений этого элемента для соответствующего периода повторяемости.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

БД — база данных;

ВЛТУ — временные локальные технические условия;

ВМО — Всемирная метеорологическая организация;

ГМС — гидрометеорологическая станция;

ГМССБ — Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности;

ГСТ — Глобальная система телесвязи Всемирной метеорологической организации;

ДЗЗ — дистанционное зондирование Земли;

МДВ — метеорологическая дальность видимости;

НАВТЕКС — Международная автоматизированная система оповещения, являющаяся компонентом Глобальной морской системы связи при бедствиях и для обеспечения безопасности;

ОЯ — опасное (природное) явление;

РЛС — радиолокационная станция, радар;

РСА — радар с синтезированной апертурой;

СИД — система интеграции данных;

СКАМ — система крупномасштабного атмосферного моделирования развития синоптических процессов в тропосфере;

СМАДМ — система мезомасштабного атмосферного детализированного моделирования;

СМГМО — специализированное морское гидрометеорологическое обеспечение;

УГМС — межрегиональное территориальное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;

УЛО — управление ледовой обстановкой;

ЦГМС — областной (республиканский, краевой, окружной и др.) центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета;

SafetyNET — Служба для передачи и автоматического приема информации по обеспечению безопасности на море с помощью буквопечатающей телеграфии через систему расширенного группового вызова Международной системы подвижной спутниковой связи;

TCP/IP — Стандартный сетевой протокол связи, используемый для соединения компьютерных систем через Интернет;

UTC — Всемирное скоординированное время.

5 Общие положения

5.1 Обеспечение действующей системы УЛО необходимой гидрометеорологической информацией выполняют в рамках СМГМО.

Примечание — В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации [3] СМГМО на договорной основе могут выполнять организации Росгидромета или юридические и физические лица, имеющие лицензию на осуществление деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях.

Федеральный закон [2] устанавливает, что одной из функций Росгидромета являются подготовка и своевременное доведение до потребителей информации о фактической и ожидаемой погоде и гидрологическом состоянии акваторий морей. В случае возникновения угрозы ОЯ выпуск штормовых предупреждений и оповещений могут осуществлять только организации Росгидромета. Типовой перечень ОЯ приведен в приложении А.

5.2 В соответствии с требованием руководящего документа Росгидромета [4] объективной основой составления любых краткосрочных метеорологических прогнозов (с заблаговременностью 12—72 ч) являются результаты численного моделирования. Для получения прогноза метеорологических элементов на акватории развертывания системы УЛО используют только те гидродинамические модели атмосферы, которые апробированы метеорологическими службами Росгидромета или ВМО и рекомендованы ими к использованию в оперативной практике.

5.3 Прогноз метеорологических элементов и явлений погоды в арктических регионах выполняют с помощью мезомасштабной, негидростатической, гидродинамической модели атмосферы, имеющей пространственное разрешение не грубее 7 км.

5.4 Требования к океанографическим данным и прогностической продукции должны быть точно согласованы с требованиями к метеорологической информации, поскольку прогнозы ледовой обстановки различной заблаговременности основываются на метеорологических прогнозах.

Примечание — Гидрометеорологические прогнозы по продолжительности своего действия (заблаговременности) делятся на:

- сверхкраткосрочные прогнозы (до 12 ч);
- краткосрочные прогнозы (от 12 ч до 72 ч);
- среднесрочные прогнозы (от 3 до 15 сут);
- долгосрочные прогнозы (от 16 сут до 6 мес);
- сверхдолгосрочные прогнозы (от 6 мес до одного года и более лет).

5.5 Оперативный поток данных гидрометеорологических наблюдений, необходимых для эффективного функционирования системы УЛО, формируют из двух источников:

- оперативные данные, поступающие с наблюдательных сетей Росгидромета и ВМО, а также других наблюдательных сетей, принадлежащих специализированным организациям, осуществляющим деятельность на основе лицензии (далее — лицензированные наблюдательные сети);

- данные измерений, выполняемых наблюдательными станциями, развертываемыми по непосредственному заказу эксплуатирующей организацией месторождения в составе системы УЛО.

5.6 Требуемая гидрометеорологическая информация должна содержать сведения о текущих и ожидаемых значениях следующих гидрометеорологических элементов и ОЯ:

- температура приземного слоя атмосферы;
- направление и скорость ветра;
- атмосферное давление на уровне моря;
- метеорологическая дальность видимости;
- осадки;
- туман;
- облачность;
- влажность воздуха;
- температура воды;
- колебания уровня моря;
- течение;
- волнение;
- обледенение;
- характеристики ледяного покрова;
- наличие айсбергов и их характеристики;
- дрейф льда.

5.7 При проектировании системы УЛО необходимо предусмотреть организацию приема необходимой гидрометеорологической информации по выделенному высокоскоростному каналу связи с использованием протокола TCP/IP, а также возможность приема информации в рамках ГМССБ с использованием системы НАВТЕКС для прибрежных районов и спутниковой системы SafetyNET для районов, не охваченных системой НАВТЕКС.

5.8 Все получаемые в процессе эксплуатации системы УЛО данные гидрометеорологических наблюдений, а также спутниковые снимки акватории развертывания системы УЛО заносят в электронную БД УЛО.

5.9 Данные, содержащиеся в БД УЛО, используют для верификации гидродинамических моделей, с помощью которых рассчитывают прогностические значения гидрометеорологических элементов и параметры дрейфа ледяных образований на акватории развертывания системы УЛО. Верификацию применяемых прогностических моделей проводят регулярно, не реже одного раза в сезон.

5.10 Состав и способ организации оперативного сбора гидрометеорологических данных, необходимых для эффективной эксплуатации системы УЛО, а также структура СИД, представляют в составе результатов проектирования системы УЛО и уточняют в ходе проведения комплексных инженерных изысканий. Рекомендации по структуре СИД приведены в приложении Б.

5.11 Исходные данные по гидрометеорологическим характеристикам, включая экстремальные характеристики, необходимые для проектирования системы УЛО, получают в ходе инженерно-гидрометеорологических изысканий в районе месторождения и представляют в составе отчетов по указанному виду изысканий или в составе ВЛТУ, разработанных в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54483.

5.12 Регламентируемый настоящим стандартом состав гидрометеорологических данных, необходимых для эффективного функционирования систем УЛО, основан на положениях стандартов Международной организации по стандартизации [1], [5], а также содержит некоторые дополнительные требования, вытекающие из положений СП 11-114, наставлений ВМО [6] — [9] и руководящих документов Росгидромета [10] — [13].

6 Порядок обеспечения оперативными данными наблюдений

6.1 Требования к организации наблюдений, выполняемых на акватории развертывания системы управления ледовой обстановкой

6.1.1 В целях формирования оперативного потока данных гидрометеорологических наблюдений на акватории развертывания системы УЛО устанавливают автоматические метеорологические и донные гидрологические станции.

6.1.2 Автоматические метеорологические станции, при наличии технической возможности, размещают на защищаемом объекте (объектах) и на вспомогательных судах, используемых в системе УЛО, а также, при необходимости, на близлежащих берегах.

6.1.3 Установку датчиков автоматических метеорологических станций производят с учетом требований к местам их расположения на судах и сооружениях, изложенных в наставлениях ВМО [14] и стандарте Международной организации по стандартизации [5].

6.1.4 Измерения на автоматических метеорологических станциях проводят постоянно и передают в центр сбора информации СИД в режиме реального времени.

Примечание — Передача данных в режиме реального времени предполагает, что данные поступают в СИД не реже, чем один раз в 10 мин. Передача данных в оперативном режиме предполагает, что проводят измерения и данные передают в СИД в строго определенные моменты времени, например в основные синоптические сроки.

6.1.5 Моменты времени, в которые проводят измерения на автоматических метеорологических станциях, устанавливают таким образом, чтобы обеспечить получение данных в основные (0000; 0600; 1200 и 1800 UTC) и дополнительные (0300; 0900; 1500 и 2100 UTC) стандартные синоптические сроки, определенные в наставлении ВМО [6].

6.1.6 Количество автоматических донных гидрологических станций, которые необходимо установить на акватории развертывания системы УЛО, должно быть достаточным для репрезентативного отображения пространственной изменчивости морского течения, скорости дрейфа и толщины ледяных полей на этой акватории.

6.1.7 Измерения на автоматических донных гидрологических станциях проводят постоянно и передают в центр сбора информации СИД в режиме реального времени.

6.1.8 Для обнаружения морского льда и айсбергов используют сочетание различных средств, включая спутниковые снимки, получаемые с помощью РСА и спектрорадиометра, разведку с воздуха (с помощью вертолетов и (или) беспилотных летательных аппаратов), а также наблюдения с защищаемого объекта и (или) судов поддержки (визуальные и с использованием РЛС).

6.1.9 Данные РСА являются основным средством обнаружения как айсбергов (в условиях чистой воды или в окружении морского льда), так и гряд торосов на дрейфующих ледяных полях. Анализ спутниковых снимков выполняют на постоянной основе, обеспечивая их прием не реже одного раза в сутки в течение ледового периода.

6.1.10 При обработке данных о ледяном покрове, полученных с помощью вертолетов и (или) беспилотных летательных аппаратов, проводят их сопоставление с информацией, полученной в результате анализа спутниковых снимков, в целях исключения ошибок интерпретации ДЗЗ.

Примечание — Для повышения общей надежности применяемых в системе УЛО методов интерпретации результатов дистанционного зондирования ледяного покрова рекомендуется не реже одного раза в ледовый сезон осуществлять контрольные измерения толщины льда, высоты паруса и осадки килей торосов в выбранных характерных точках с помощью натурных методов (бурение, сканирования и др).

6.1.11 Ледокол(ы) ледовой разведки и другие суда поддержки, используемые в системе УЛО, оборудуют ледовым радиолокатором и видеокамерами для анализа ледяного покрова, обнаружения опасных ледяных образований (айсберги, торосы, ледяные острова, толстый лед) и слежения за ними. Представляется целесообразным установка на некоторые из этих судов оборудования для сканирования надводной и подводной поверхности ледяных образований. Для систем УЛО, работающих в условиях полярной ночи, установка такого оборудования обязательна. Полученная информация должна поступать в СИД УЛО в оперативном режиме.

6.2 Необходимые данные метеорологических наблюдений

6.2.1 Температура воздуха

6.2.1.1 Значения температуры воздуха на высоте 2 м в стандартные синоптические сроки (см. 6.1.5) в районе функционирования системы УЛО должны поступать в СИД УЛО с одной или (при соответствующем обосновании) нескольких лицензированных наблюдательных сетей в оперативном режиме.

6.2.1.2 Значения приземной температуры воздуха на акватории развертывания системы УЛО, поступающие с автоматических метеорологических станций, передают в СИД УЛО в режиме реального времени.

Примечание — При проведении наблюдений с помощью автоматических метеорологических станций, как правило, устанавливается постоянная дискретность получения результатов измерений. В силу специфики работы датчиков автоматических метеорологических станций установленная дискретность определяет временной интервал осреднения измеренных значений метеорологического элемента, производимого с целью получения репрезентативной оценки величины этого элемента в требуемый момент времени. Выбор протяженности интервала осреднения определяется рядом факторов, таких как необходимость демпфирования влияния мелкомасштабных возмущений, временной масштаб резких изменений величины метеорологического элемента, вызванных прохождением атмосферных фронтов или линий шквалов, и др. Например, для синоптических целей осреднение, взятое за период времени от 1 до 10 мин, будет достаточным для проведения измерений атмосферного давления, температуры воздуха, влажности, ветра, температуры поверхности моря и видимости.

6.2.2 Приземный ветер

6.2.2.1 Значения скорости и направления ветра на высоте 10 м с осреднением 10 мин в стандартные синоптические сроки (см. 6.1.5) в районе функционирования системы УЛО должны поступать в СИД УЛО с одной или (при соответствующем обосновании) нескольких лицензированных наблюдательных сетей в оперативном режиме.

6.2.2.2 Значения скорости и направления приземного ветра с осреднением за 10 мин, 2 мин и 3 сек (в порывах) на акватории развертывания системы УЛО, поступающие с автоматических метеорологических станций, должны передаваться в СИД УЛО в режиме реального времени.

6.2.2.3 В случае невозможности установки приборов автоматической метеорологической станции, предназначенных для измерений ветра, на регламентируемой наставлением ВМО [6] высоте проведения измерений, равной 10 м, результаты измерений приводят к требуемой высоте с помощью специальных расчетных процедур.

6.2.2.4 При значительной высоте защищаемого объекта устанавливают дополнительные приборы для измерения скорости ветра на различных высотах в целях получения информации о высотном профиле ветра в режиме реального времени.

6.2.3 Атмосферное давление

6.2.3.1 Значения атмосферного давления на уровне моря и барической тенденции в стандартные синоптические сроки (см. 6.1.5) в районе функционирования системы УЛО должны поступать в СИД УЛО с одной или (при соответствующем обосновании) нескольких лицензированных наблюдательных сетей в оперативном режиме.

6.2.3.2 Значения атмосферного давления на уровне моря и барической тенденции на акватории развертывания системы УЛО, поступающие с автоматических метеорологических станций, должны передаваться в СИД УЛО в режиме реального времени.

6.2.3.3 В СИД УЛО должны поступать карты поля атмосферного давления на уровне моря с нанесенными на них изобарами, построенные по данным лицензированных наблюдательных сетей в стандартные синоптические сроки.

6.2.3.4 В СИД УЛО должны поступать карты полей высоты геопотенциальной поверхности на уровнях 850 и 500 гПа с нанесенными на них изогипсами, построенные по данным лицензированных наблюдательных сетей в стандартные синоптические сроки.

6.2.3.5 Географический регион, отображаемый на картах, указанных в 6.2.3.3 и 6.2.3.4, должен включать в себя всю акваторию развертывания системы УЛО и быть достаточным для отображения крупномасштабных барических образований, формирующих погоду в рассматриваемом регионе.

6.2.4 Обледенение

6.2.4.1 Результаты наблюдений за атмосферным и морским обледенением в стандартные синоптические сроки (см. 6.1.5) в районе функционирования системы УЛО должны поступать в СИД УЛО с одной или (при соответствующем обосновании) нескольких лицензированных наблюдательных сетей в оперативном режиме.

6.2.4.2 На основании данных о приземной температуре и скорости ветра, получаемых с автоматических метеорологических станций в режиме реального времени, определяют наличие одной из следующих ситуаций:

- ситуация I, при которой наблюдаются отрицательные значения приземной температуры воздуха не ниже минус 3 °С при любой скорости ветра в отсутствие штиля;

- ситуация II, при которой наблюдаются значения приземной температуры воздуха ниже минус 3 °С при скорости ветра не более 10 м/с в отсутствие штиля;

- ситуация III, при которой наблюдаются значения приземной температуры воздуха в диапазоне от минус 3 °С до минус 8 °С при скорости ветра выше 10 до 15 м/с;

- ситуация IV, при которой наблюдаются отрицательные значения приземной температуры воздуха ниже минус 8 °С при скорости ветра выше 10 до 15 м/с;

- ситуация V, при которой наблюдаются отрицательные значения приземной температуры воздуха ниже минус 3 °С при скорости ветра более 15 м/с.

Примечание — На основании практики Росгидромета в области обеспечения мореходства в арктических морях принято считать, что при гидрометеорологических условиях, характерных для ситуаций I и II, происходит медленное морское обледенение морских объектов. При ситуации III происходит быстрое морское обледенение, а возникновение ситуаций IV и V приводит к очень быстрому морскому обледенению. В соответствии с руководящим документом Росгидромета [15] различают следующие три степени интенсивности морского обледенения: медленное обледенение, при котором скорость отложения льда на надводных конструкциях менее 0,7 см/ч; быстрое обледенение, при котором скорость обледенения составляет от 0,7 до 1,3 см/ч; очень быстрое обледенение, при котором скорость обледенения достигает 1,4 см/ч и более.

6.2.5 Метеорологическая дальность видимости

6.2.5.1 Значения МДВ в стандартные синоптические сроки (см. 6.1.5) в районе функционирования системы УЛО должны поступать в СИД УЛО с одной или (при соответствующем обосновании) нескольких лицензированных наблюдательных сетей в оперативном режиме.

6.2.5.2 Значения МДВ на акватории развертывания системы УЛО, поступающие с автоматических метеорологических станций, передают в СИД УЛО в режиме реального времени.

6.2.6 Туман

6.2.6.1 Результаты наблюдений за туманом в стандартные синоптические сроки (см. 6.1.5) в районе функционирования системы УЛО должны поступать в СИД УЛО с одной или (при соответствующем обосновании) нескольких лицензированных наблюдательных сетей в оперативном режиме.

6.2.6.2 Результаты непрерывных наблюдений за туманом в случае его возникновения, которые выполняет наблюдатель на защищаемом объекте и (или) на судах поддержки.

6.2.7 Осадки

Значения интенсивности осадков (мм/ч) на акватории развертывания системы УЛО должны поступать в СИД УЛО с одной или (при соответствующем обосновании) нескольких лицензированных наблюдательных сетей в оперативном режиме.

6.2.8 Влажность воздуха

6.2.8.1 Значения относительной влажности на высоте 2 м в стандартные синоптические сроки (см. 6.1.5) в районе функционирования системы УЛО должны поступать в СИД УЛО с одной или (при соответствующем обосновании) нескольких лицензированных наблюдательных сетей в оперативном режиме.

6.2.8.2 Значения относительной влажности на акватории развертывания системы УЛО, поступающие с автоматических метеорологических станций, передают в СИД УЛО в режиме реального времени.

6.2.8.3 Значения температуры точки росы или дефицита точки росы на акватории развертывания системы УЛО, поступающие с автоматических метеорологических станций, передают в СИД УЛО в режиме реального времени.

6.2.9 Облачность

6.2.9.1 Балл общей облачности и высота нижней границы облаков в стандартные синоптические сроки (см. 6.1.5) в районе функционирования системы УЛО должны поступать в СИД УЛО с одной или (при соответствующем обосновании) нескольких лицензированных наблюдательных сетей в оперативном режиме.

6.2.9.2 Следует определять балл общей облачности по данным наблюдений в стандартные синоптические сроки, которые выполняет наблюдатель на защищаемом объекте и (или) на судах поддержки.

6.2.9.3 Значения высоты нижней границы облаков на акватории развертывания системы УЛО, поступающие с автоматических метеорологических станций, передают в СИД УЛО в режиме реального времени.

6.3 Необходимые данные гидрологических наблюдений

6.3.1 Температура и соленость воды

6.3.1.1 Значения температуры поверхности моря в стандартные синоптические сроки (см. 6.1.5) в районе функционирования системы УЛО должны поступать в СИД УЛО с одной или (при соответствующем обосновании) нескольких лицензированных наблюдательных сетей в оперативном режиме.

6.3.1.2 Наблюдения за температурой поверхности моря выполняет наблюдатель на защищаемом объекте и (или) на судах поддержки в стандартные синоптические сроки, и их результаты передают в СИД УЛО.

6.3.1.3 Значения температуры воды на глубине установки датчиков автоматических гидрологических станций передают в СИД УЛО в режиме реального времени.

6.3.1.4 Подлежат передаче в СИД УЛО вертикальные профили температуры и солености морской воды, определение которых производит наблюдатель на защищаемом объекте и (или) на судах поддержки с дискретностью по времени, достаточной для получения репрезентативной информации о распределении по времени и пространству солености на акватории развертывания системы УЛО.

6.3.2 Уровень моря

Результаты наблюдений за уровнем моря, поступающие с автоматических гидрологических станций, передают в СИД УЛО в режиме реального времени.

6.3.3 Течения

Значения скорости и направления течения на стандартных горизонтах, глубина которых регламентирована в стандарте Международной организации по стандартизации [5], поступающие с автоматических гидрологических станций, передают в СИД УЛО в режиме реального времени.

6.3.4 Характеристики волнения

6.3.4.1 Характеристики волнения рассчитывают по результатам ежечасных измерений, выполняемых на автоматических гидрологических станциях.

6.3.4.2 Подлежат определению следующие характеристики:

- средняя высота волн;
- средний период;
- максимальная высота индивидуальной волны;
- период максимальной индивидуальной волны;
- направление распространения волн;
- высота значительных волн.

Примечание — Целесообразно по данным ежечасных измерений производить расчет частотно-направленного спектра волн и архивировать его результаты в БД.

6.3.4.3 В СИД УЛО должны поступать результаты обязательных согласно руководящему документу Росгидромета [16] наблюдений за волнением, выполняемых на защищаемом объекте и (или) судах поддержки. В состав этих наблюдений входят:

- определение типа волнения (ветровое, зыбь, толчея);
- определение направления (откуда) распространения зыби в градусах;
- оценка высоты ветровых волн и зыби;
- измерение периода ветровых волн и зыби.

Примечание — Направление распространения ветровых волн не определяется, так как оно, как правило, совпадает с направлением ветра.

6.3.4.4 Данные о характеристиках волнения, поступающие с одной или (при соответствующем обосновании) нескольких лицензированных наблюдательных сетей, передают в СИД УЛО в оперативном режиме.

6.4 Необходимые данные о ледовой обстановке

6.4.1 Для получения информации о ледовой обстановке на акватории, на которой функционирует система УЛО, используют карты ледовой обстановки, которые регулярно составляют оперативные подразделения Росгидромета для арктических морей России, а также для морей с холодным климатом. Примеры подобных карт приведены в приложении В. При соответствующем обосновании допускается использование карт ледовой обстановки составляемых юридическими или физическими лицами,

имеющими лицензию на осуществление деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях.

6.4.2 Информацию о ледовой обстановке на акватории развертывания системы УЛО получают путем тематической обработки спектрорадиометрических и радиолокационных, полученных с применением РСА, спутниковых снимков, измерений на автоматических гидрологических станциях, установленных на рассматриваемой акватории, инструментальных и визуальных наблюдений, выполняемых с судов поддержки и при проведении ледовой авиаразведки.

6.4.3 Используемые для тематической обработки спектрорадиометрические снимки должны иметь разрешение не хуже, чем 250 м/пиксель, а РСА-снимки — не хуже, чем 12 м/пиксель (рекомендуемое — порядка от 3 до 5 м/пиксель).

6.4.4 В результате тематической обработки спутниковых снимков и (или) информации, полученной при проведении ледовой авиаразведки, а также инструментальных и визуальных данных наблюдений, выполненных с судов поддержки, получают следующие данные:

- положение кромки (границы) припая;
- положение кромки льда;
- сплоченность льда;
- наличие разводий и полыней, в случае обнаружения — их средняя ширина и протяженность;
- размеры в плане дрейфующих ледяных полей;
- торосистость дрейфующих ледяных полей;
- размеры в плане торосов и (или) гряд торосов на дрейфующих ледяных полях;
- сжатия и разрежения во льдах;
- наличие айсбергов;
- возрастной состав льда дрейфующих ледяных полей.

6.4.5 С помощью анализа данных совместных измерений, выполняемых акустическим доплеровским профилометром течения и профилометром-гидролокатором, установленными на автоматических гидрологических станциях (см. 6.1.6), в режиме реального времени должны быть рассчитаны следующие характеристики:

- скорость и направление дрейфа льда во время выполнения измерения;
- осредненные за предыдущий час скорость и направление дрейфа льда;
- средняя и максимальная толщина льда дрейфующих ледяных полей;
- осадка киля тороса (айсберга).

6.4.6 Инструментальные и визуальные наблюдения, выполняемые с судов поддержки, а также информация, полученная при проведении ледовой авиаразведки, используют для определения геометрических размеров паруса торосов и надводной части айсбергов.

6.4.7 При обнаружении опасного ледяного образования (айсберга, ледяного острова, толстого льда, крупного тороса) на акватории развертывания системы УЛО, представляющего угрозу для защищаемых объектов, с судна поддержки выполняют дистанционное обследование подводной части опасного ледяного образования с целью определения ее формы и геометрических размеров.

6.4.8 Информация, полученная в результате такого обследования, должна быть достаточной для построения трехмерной модели опасного ледяного образования, пригодной для использования в вычислительной системе прогноза его дрейфа.

6.4.9 В случае обнаружения опасного ледяного образования на рассматриваемой акватории в СИД УЛО в режиме реального времени должны поступать следующие данные:

- географические координаты его текущего местоположения;
- скорость и направление его дрейфа.

Требуемые данные определяют с помощью РЛС, установленных на защищаемом объекте и судах поддержки, и передают в СИД УЛО в течение всего времени, пока обнаруженное ледяное образование находится в пределах акватории развертывания системы УЛО.

6.4.10 Если ГМС наблюдательной сети Росгидромета располагается на акватории развертывания системы УЛО или находится в непосредственной близости от нее, то данные наблюдений за ледяным покровом, выполняющихся на этой станции, поступают в СИД УЛО и используют для оценки ледовой

обстановки на рассматриваемой акватории. В состав данных наблюдений, подлежащих передаче в СИД УЛО, входят следующие характеристики:

- температура воздуха и поверхностного слоя воды;
- положение границы и ширины припая;
- количество неподвижного льда;
- положение границы дрейфующего льда;
- сплоченность дрейфующего льда;
- количество дрейфующего льда;
- количество чистой воды;
- форма льда;
- возрастные виды льда;
- торосистость льда;
- разрушенность льда;
- заснеженность льда;
- сжатие и разрежение дрейфующего льда;
- направление и скорость дрейфа льда.

7 Требования к детальности и точности данных наблюдений

7.1 Метеорологические измерения

Указания и рекомендации по детальности и точности характеристик метеорологических измерений на береговых ГМС и автоматических метеорологических станциях, которые в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 6, необходимы для обеспечения эффективного функционирования систем УЛО, содержатся в наставлениях ВМО [8] и [14].

7.2 Гидрологические измерения

Указания и рекомендации по детальности и точности характеристик гидрологических измерений на судовых и береговых ГМС, а также на автоматических гидрологических станциях, которые в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 6, необходимы для обеспечения эффективного функционирования систем УЛО, содержатся в наставлениях ВМО [7], [14], [17], [18] и в руководящем документе Росгидромета [13].

7.3 Применение процедур контроля качества гидрометеорологических измерений

7.3.1 Данные гидрометеорологических наблюдений, выполняемых на акватории развертывания системы УЛО в оперативном режиме, подвергают контролю качества с использованием различных процедур на стадиях их предварительной и последующей обработки, на которых происходит формирование из показаний датчиков приборов данных уровня I и их преобразование в соответствующие метеорологические переменные (данные уровня II). Состав и рекомендации по формированию данных уровней I и II содержатся в наставлениях ВМО [6], [8].

Примечание — К рассматриваемым вопросам контроля качества относятся надежность и точность данных метеорологических наблюдений, причины ошибок наблюдений, которые приведены в приложении Г, и методы предотвращения таких ошибок.

7.3.2 Контроль качества данных наблюдений выполняют в режиме реального времени с использованием двух уровней проверки:

1) контроль качества необработанных данных (данные уровня I);

2) контроль качества обработанных данных (данные уровня II).

7.3.3 Контроль качества необработанных данных — основной контроль качества, осуществляемый на наблюдательной площадке. Этот уровень контроля качества применяют во время сбора данных уровня I и устраняют ошибки технических устройств (включая датчики), ошибки измерений (систематические или случайные), а также ошибки, присущие процедурам и методам измерений. Контроль качества на этом этапе включает следующие задачи:

- проверку грубых ошибок;
- основные временные проверки;
- основные проверки внутренней согласованности.

Примечание — Применение этих процедур имеет исключительно важное значение, поскольку некоторые ошибки, появившиеся в процессе измерения, невозможно устранить на более поздней стадии.

7.3.4 Контроль качества обработанных данных — это расширенный контроль качества, частично выполняемый на наблюдательной площадке, но, главным образом, в центре сбора данных системы УЛО. Этот уровень контроля качества применяют во время приведения и преобразования данных уровня I в данные уровня II, а также к самим данным уровня II. Он связан со всесторонней проверкой временной и внутренней согласованности, оценкой погрешностей и долгосрочных «дрейфов» датчиков и модулей, неисправности датчиков и т. п.

7.3.5 Основные процедуры контроля качества, которые должны применять на всех уровнях проверки, регламентируются наставлением ВМО [8].

7.3.6 Процедуры контроля качества, которые выполняют на наблюдательной площадке, повторяют в центре сбора данных системы УЛО, но более тщательно и в более сложной форме. Они включают всесторонние проверки путем сравнения с физическими и климатологическими пределами, проверки временной согласованности для более длительного периода измерений, проверки логических связей между рядом переменных (внутренняя согласованность данных) и статистические методы анализа данных.

7.3.7 Контроль качества осуществляют как ручными, так и автоматическими методами. Все необходимые процедуры контроля качества можно осуществлять вручную, но необходимо учитывать, что ручные методы обычно занимают продолжительный интервал времени, а выполнение процедур контроля качества не должно быть причиной каких-либо ощутимых задержек, поскольку для оперативного использования данные должны быть переданы в режиме реального времени.

7.3.8 Для пункта, в котором проводят наблюдения, необходимо иметь статистические данные по гидрометеорологическим элементам в целях обеспечения возможности сравнения текущих наблюдений со статистическими данными по наблюдавшимся в прошлом явлениям в данном пункте. Результаты анализа, выполняемого на регулярной основе подобного сравнения, могут оказаться весьма важными при решении задач обнаружения неисправностей оборудования.

8 Номенклатура необходимых прогностических данных

8.1 Требования к характеристикам выходной продукции численного моделирования атмосферных процессов

8.1.1 Системы атмосферного моделирования, формирующие прогностическую продукцию, используемую в СИД УЛО

8.1.1.1 Информация, полученная с помощью систем моделирования, подлежит дальнейшей интерпретации специалистами-метеорологами, непосредственно выполняющими гидрометеорологическое обеспечение операций в рамках системы УЛО.

8.1.1.2 Для интерпретации используют продукцию следующих видов сертифицированных систем оперативного численного прогнозирования погоды:

- СКАМ на 3—5 сут вперед,
- СМАДМ для прогнозирования погодных процессов в нижних атмосферных слоях с заблаговременностью от 1 до 2 сут.

8.1.1.3 СКАМ должна удовлетворять следующим требованиям:

- оперативно функционировать в одной из специализированных метеорологических организаций, обладающих соответствующими ресурсами, квалификацией и лицензией;
- подвергаться ежемесячному мониторингу качества базовых видов продукции (поля геопотенциала, давления, температуры, скорости ветра) на базовых стандартных уровнях в толще атмосферы (850, 500, 250 гПа), выполняемому по регламентам ВМО;
- иметь пространственное разрешение вычислительной сетки не грубее 50 км и охват территории, по которой производится и предоставляется прогностическая продукция в СИД УЛО, с радиусом не менее 3000 км от области составления прогнозов;
- прогностическая продукция должна быть доступна прогнозистам для интерпретации не позднее, чем через 6 ч после срока начальных данных (0000 и 1200 UTC).

Примечание — Как правило, таким требованиям удовлетворяют системы глобального прогноза, хотя возможно применение систем прогнозирования по ограниченным территориям.

8.1.1.4 СМАДМ должна удовлетворять следующим требованиям:

- иметь горизонтальное разрешение ячеек расчетной сетки не грубее 7 км;
- иметь охват территории предоставления прогностической продукции для задач УЛО радиусом не менее 200 км от местоположения защищаемого объекта;
- обладать результатами мониторинга успешности прогнозирования элементов приземной погоды (скорости и направления ветра, температуры и осадков);
- прогностическая продукция должна быть доступна прогнозистам для интерпретации не позднее, чем через 5 ч после срока начальных данных (0000; 0600; 1200; 1800 UTC);
- использовать в качестве источника данных на боковых границах прогностическую продукцию сертифицированных систем глобального моделирования ведущих метеорологических центров ВМО.

8.1.2 Временные регламенты поступления информации

8.1.2.1 Прогностическая продукция СКАМ должна поступать в СИД УЛО ежедневно, не менее 2 раз в сутки, по начальным данным за сроки 0000 и 1200 UTC.

8.1.2.2 Прогностическая продукция СМАДМ должна поступать в СИД УЛО ежедневно, не менее 4 раз в сутки, по начальным данным за сроки 0000; 0006; 1200 и 1800 UTC.

8.1.3 Параметры временной структуры прогностической продукции

8.1.3.1 Прогностическая продукция СКАМ должна представлять собой набор прогнозируемых полей значений гидрометеорологических элементов с дискретностью не более 12 ч с заблаговременностью от 3 до 7 сут.

8.1.3.2 Прогностическая продукция СМАДМ должна представлять собой набор прогнозируемых полей значений гидрометеорологических элементов для последовательных моментов времени, дискретность которого зависит от разрешения расчетной сетки мезомасштабной модели и заблаговременности прогноза.

8.1.3.3 При использовании в СМАДМ пространственного разрешения расчетной сетки от 3 до 7 км и заблаговременности прогноза до 3 сут дискретность набора прогнозируемых полей должна составлять не более 3 ч.

8.1.3.4 При использовании в СМАДМ пространственного разрешения расчетной сетки до 3 км и заблаговременности прогноза до 24 ч дискретность набора прогнозируемых полей должна составлять не более 1 ч.

8.1.4 Параметры пространственной структуры численной прогностической продукции

8.1.4.1 Продукция СКАМ, поступающая в СИД УЛО, должна покрывать крупные области Арктики, а также прилегающие регионы и охватывать область радиусом 3000 км относительно местоположения защищаемого объекта.

8.1.4.2 Продукция СМАДМ, поступающая в СИД УЛО, должна охватывать области радиусом от 200 до 1000 км относительно местоположения защищаемого объекта. Радиусы областей охвата следует выбирать по согласованию со специалистами–метеорологами, непосредственно выполняющими гидрометеорологическое обеспечение операций в рамках системы УЛО, в зависимости от характеристик (разрешение и максимальная заблаговременность прогнозов) используемой СМАДМ.

8.2 Требуемый состав метеорологической прогностической продукции

8.2.1 В СИД УЛО должны поступать следующие прогностические значения, рассчитанные с помощью мезомасштабной модели атмосферы:

- атмосферное давление на уровне моря;
- высота геопотенциальной поверхности 500 гПа;
- температура воздуха на уровне 2 м над поверхностью земли;
- температура воздуха на стандартных изобарических поверхностях 700 и 850 гПа;
- относительная влажность воздуха на уровне 2 м над поверхностью земли и на стандартных изобарических поверхностях 700 и 850 гПа;
- одна из характеристик влажности воздуха (дефицит точки росы, точка росы, удельная влажность) на высоте 2 м;
- значения скорости и направления ветра на высоте 10 м,
- скорость ветра в порывах;
- облачность среднего яруса (в процентах);
- облачность нижнего яруса (в процентах);

- суммы осадков в виде дождя за заданные интервалы времени (1, 3, 6 или 12 ч);
- суммы осадков в виде снега за заданные интервалы времени (1, 3, 6 или 12 ч).

8.2.2 Из систем глобального моделирования общей циркуляции атмосферы в СИД УЛО должны поступать следующие прогностические значения:

- атмосферное давление на уровне моря;
- высота геопотенциальной поверхности 500 гПа;
- температура воздуха на стандартной изобарической поверхности 850 гПа;
- относительная влажность воздуха на стандартных изобарических поверхностях 700 и 850 гПа;
- значения скорости и направления ветра на высоте 10 м и на стандартных изобарических поверхностях 700 и 850 гПа;
- общая облачность (в процентах).

8.3 Требуемый состав гидрологической прогностической продукции

8.3.1 Волнение

8.3.1.1 В СИД УЛО должны поступать прогностические значения следующих параметров ветрового волнения.

- высота значительных волн;
- средний период значительных волн;
- направление распространения волн;
- частотно-направленный спектр волн;
- частота максимума спектра.

8.3.1.2 Прогностическую информацию о волнении на акватории развертывания системы УЛО получают с помощью апробированной модели ветрового волнения, учитывающей влияние ледяного покрова. Разрешение расчетной сетки используемой модели должно быть достаточным (но не грубее 5 км) для описания пространственной изменчивости параметров волнения на рассматриваемой акватории.

8.3.1.3 Прогноз выполняют ежедневно не менее двух раз в сутки, по базовым начальным данным за сроки 0000 и 1200 UTC, возможно выполнение дополнительных прогнозов по данным за сроки 0600 и 1800 UTC.

8.3.1.4 Прогностическая продукция должна поступить в СИД УЛО не позднее, чем через 5 ч после срока начальных данных.

8.3.1.5 Прогностические значения параметров волнения должны иметь дискретность по времени не более 1 ч, а заблаговременность прогноза может составлять от 2 до 4 сут.

8.3.2 Уровень моря и течения

8.3.2.1 В СИД УЛО должны поступать прогностические значения следующих гидрологических элементов:

- значение уровня относительно среднего уровня моря;
- скорость течения на стандартных горизонтах (см. 6.3.3);
- направление течения на стандартных горизонтах.

8.3.2.2 Прогностические значения колебания уровня моря и течения рассчитывают с помощью апробированной трехмерной бароклинной гидродинамической модели со свободной поверхностью, учитывающей влияние ледяного покрова. Разрешение расчетной сетки используемой модели должно быть достаточным (но не грубее 2 км) для описания пространственной изменчивости полей течения на акватории развертывания системы УЛО.

8.3.2.3 Прогноз выполняют ежедневно не менее четырех раз в сутки, по начальным данным за сроки 0000, 0600, 1200 и 1800 UTC.

8.3.2.4 Прогностическая продукция должна поступить в СИД УЛО не позднее 5 ч после срока начальных данных.

8.3.2.5 Прогностические значения колебания уровня моря и течения должны иметь дискретность по времени не более 1 ч, а заблаговременность прогноза может составлять от 2 до 4 сут.

8.4 Требуемый состав продукции расчетных методов прогноза ледовой обстановки

8.4.1 Состав продукции краткосрочного прогнозирования

8.4.1.1 При обнаружении на акватории развертывания системы УЛО ледяного образования, представляющего ледовую угрозу, в рамках СИД УЛО формируют прогноз его возможного перемещения в

течение последующих 24 ч. Для получения соответствующего прогноза используют специализированные гидродинамические модели, пространственное разрешение расчетной сетки которых зависит от размеров наблюдаемого ледяного образования. В результате моделирования определяют координаты, модуль скорости и направление дрейфа ледяного образования в моменты времени с дискретностью не более 10 мин.

8.4.1.2 Прогноз перемещения ледяного образования выполняют по начальным гидрометеорологическим данным за ближайший стандартный срок, предшествующий времени обнаружения ледяного образования, и пересчитывают по начальным данным за последующие стандартные сроки, если в эти моменты времени ледяное образование продолжает представлять угрозу для защищаемого объекта. Прогноз перемещения ледяного образования верифицируют путем сравнения с его реальным предшествующим дрейфом.

8.4.1.3 Для акватории развертывания системы УЛО в СИД УЛО должна поступать следующая информационная продукция:

- прогноз сплоченности льда;
- прогноз торосистости ледяного покрова;
- прогноз сжатия льдов;
- прогноз скорости и направления дрейфа льда.

8.4.1.4 Прогностические значения характеристик ледяного покрова (см. 8.4.1.3) рассчитывают с помощью апробированной гидродинамической модели, учитывающей реологию льда. Разрешение расчетной сетки используемой модели должно быть достаточным (но не грубее 2 км) для описания пространственной изменчивости рассматриваемых характеристик ледяного покрова на акватории развертывания системы УЛО.

8.4.1.5 Прогноз выполняют ежедневно не менее четырех раз в сутки, по начальным данным за сроки 0000; 0600; 1200 и 1800 UTC.

8.4.1.6 Прогностические значения характеристик ледяного покрова (см. 8.4.1.3) должны иметь дискретность по времени не более 1 ч, а заблаговременность прогноза может составлять от 2 до 4 сут.

8.4.2 Состав продукции долгосрочного прогнозирования

8.4.2.1 В СИД УЛО должны поступать следующие долгосрочные ледовые прогнозы.

- прогноз ледовитости моря, в котором функционирует система УЛО, с заблаговременностью от 1 до 5 мес;
- прогноз площади ледяных массивов с заблаговременностью от 1 до 5 мес;
- прогноз осенних ледовых явлений на акватории развертывания системы УЛО заблаговременностью от 1 до 2 мес (сроки устойчивого ледообразования и достижения льдом толщины от 20 до 25 см);
- прогноз весенних ледовых явлений на акватории развертывания системы УЛО заблаговременностью от 1 до 2 мес (сроки взлома припая);
- прогноз сроков начала и окончания безледокольного плавания на рассматриваемой акватории заблаговременностью до 1 мес.

8.4.2.2 Долгосрочные ледовые прогнозы следует составлять в начале октября и уточнять в последующие месяцы.

9 Требования к визуализации гидрометеорологической информации

9.1 Особенности визуализации гидрометеорологических данных, такие как способ табличного и картографического представления, подробность данных, дискретность проведения изолиний и применяемые цветовые шкалы, согласуют со специалистами, непосредственно выполняющими гидрометеорологическое обеспечение операций в рамках системы УЛО.

9.2 Данные гидрометеорологических наблюдений, выполняемые на ГМС, а также на автоматических метеорологических и гидрологических станциях, представляют в виде таблиц или графиков временного хода с временной дискретностью, соответствующей дискретности производимых измерений.

9.3 Данные синхронных метеорологических наблюдений за давлением, скоростью ветра и температурой воздуха, выполненных в стандартные синоптические сроки, следует наносить на карту. Если по согласованию со специалистами, непосредственно выполняющими гидрометеорологическое обеспечение, не предусмотрено другое, то значения должны быть нанесены в символьном виде,

регламентируемом наставлением ВМО [7]. Помимо этого, поля метеорологических элементов должны быть представлены на карте в виде изолиний.

Примечание — В дополнение к нанесению изолиний рекомендуется использовать цветовую заливку для лучшего представления пространственной изменчивости гидрометеорологического элемента.

9.4 Дискретность проведения изолиний поля давления должна быть не реже 5 гПа, поля высоты геопотенциальной поверхности — не реже 4 геопотенциальных метров, а поля температуры воздуха — не реже 2,5 °С.

Примечание — При подготовке визуализированной информации рекомендуется проведение дополнительных консультаций со специалистами, непосредственно выполняющими гидрометеорологическое обеспечение.

9.5 Информация численных прогнозов гидрометеорологических элементов на акватории развертывания системы УЛО должна быть представлена в виде последовательностей карт развития гидрометеорологических процессов в будущие моменты времени с дискретностью не более 3 ч. Вид и масштаб карт должен быть согласован со специалистами, ответственными за гидрометеорологическое обеспечение. В случае отсутствия других рекомендаций шаг между изолиниями прогнозов должен составлять 2 гПа для давления и 2 °С для температуры.

9.6 Прогностическая информация для отдельных пунктов рассматриваемой акватории должна предоставляться в виде графиков и таблиц. Дискретность отображения прогностических значений должна быть согласована со специалистами, ответственными за гидрометеорологическое обеспечение.

Приложение А
(рекомендуемое)

Типовой перечень опасных природных явлений

В таблице А.1 приведен типовой перечень опасных природных явлений, оповещения о которых передаются органами Росгидромета в рамках СМГМО.

Таблица А.1 — Типовой перечень опасных природных явлений

Название ОЯ	Характеристики и критерии ОЯ (или определение ОЯ)
Метеорологические	
Очень сильный ветер	Ветер при достижении скорости при порывах не менее 25 м/с или средней скорости не менее 20 м/с; на побережьях морей и в горных районах 35 м/с или средней скорости не менее 30 м/с
Ураганный ветер (ураган)	Ветер при достижении скорости 33 м/с и более
Шквал	Резкое кратковременное (в течение нескольких минут, но не менее 1 мин) усиление ветра до 25 м/с и более
Смерч	Сильный микромасштабный вихрь в виде столба или воронки, направленный от облака к подстилающей поверхности
Сильный ливень	Сильный ливневый дождь с количеством выпавших осадков не менее 30 мм за период не более 1 ч
Очень сильный дождь (очень сильный дождь, очень сильный мокрый снег, очень сильный снег с дождем)	Значительные жидкие или смешанные осадки (дождь, ливневый дождь, дождь со снегом, мокрый снег) с количеством выпавших осадков не менее 50 мм (в ливнеопасных (селеопасных) горных районах — 30 мм) за период времени не более 12 ч *
Очень сильный снег	Значительные твердые осадки (снег, ливневый снег) с количеством выпавших осадков не менее 20 мм за период времени не более 12 ч
Продолжительный сильный дождь	Дождь с короткими перерывами (не более 1 ч) с количеством осадков не менее 100 мм (в ливнеопасных районах — с количеством осадков не менее 60 мм) за период времени более 12 ч, но менее 48 ч, или не менее 120 мм за период времени более 2 сут
Крупный град	Град диаметром 20 мм и более
Сильная метель	Перенос снега с поверхности земли (часто сопровождаемый выпадением снега из облаков) сильным (со средней скоростью не менее 15 м/с) ветром и с метеорологической дальностью видимости не более 500 м продолжительностью не менее 12 ч *
Сильный туман (сильная мгла)	Сильное помутнение воздуха за счет скопления мельчайших частиц воды (пыли, продуктов горения), при котором значение метеорологической дальности видимости не более 50 м имеет продолжительность не менее 12 ч *
Сильное гололедно-изморозное отложение	Диаметр отложения на проводах гололедного станка при явлениях: гололеда — не менее 20 мм, в случае сложного отложения или мокрого (замерзающего) снега — не менее 35 мм; изморози — не менее 50 мм
Сильный мороз	В период с ноября по март значение минимальной температуры воздуха достигает установленного для данной территории опасного значения или опускается ниже него*

Окончание таблицы А.1

Название ОЯ	Характеристики и критерии ОЯ (или определение ОЯ)
Морские гидрометеорологические	
Аномально холодная погода	В период с октября по март в течение пяти последовательных дней или более значение среднесуточной температуры воздуха ниже климатической нормы на 7 °С и более*
Цунами	Долгопериодные морские гравитационные волны, возникающие в результате подводных землетрясений, извержений подводных вулканов, подводных и береговых обвалов и оползней, приводящие к затоплению прибрежных населенных пунктов, береговых сооружений и объектов
Очень сильный ветер	Скорость ветра на акватории океанов, арктических и дальневосточных и антарктических морей (включая порывы) не менее 30 м/с, на акватории других морей — не менее 25 м/с
Ураганный ветер (ураган)	Скорость ветра на акватории океанов и морей 33 м/с и более
Сильное волнение	Высота волн 3 %-ной обеспеченности в прибрежных районах не менее 4 м, в открытом море не менее 6 м, в открытом океане не менее 8 м
Обледенение судов	Быстрое и очень быстрое (не менее 0,7 см/ч) обледенение судов
Сгонно-нагонные явления	Уровни воды достигают значений: - ниже опасных** отметок, при которых прекращается судоходство, гибнет рыба, повреждаются суда; - выше опасных** отметок, при которых затопляются населенные пункты, береговые сооружения и объекты
Сильный тягун в морских портах	Резонансные волновые колебания воды в портах, вызывающие циклические горизонтальные движения судов (не менее 1 м), стоящих у причала
Раннее появление льда	Появление ледяного покрова или припая в ранние сроки повторяемостью не чаще одного раза в 10 лет
Интенсивный дрейф льда	Дрейф ледяных полей (льдин размером не менее 500 м) со скоростью не менее 1 км/ч
Сжатие льда	Сжатие интенсивностью 3 балла
Сильный туман на море	Туман с видимостью менее 100 м
Появление льда, не проходимого судами и ледоколами в период навигации на судовых трассах и в районах промысла	–
Отрыв припая	–
Надвиги льда на берег, образование нагромождений льда на берегу и перед морскими сооружениями, навалы льда на береговые и морские сооружения	–

* Критерии ОЯ устанавливаются территориальным органом, ГУ УГМС и ФГУ «Калининградский ЦГМС» для обслуживаемой им территории с учетом 10 %-ной повторяемости величин метеорологических характеристик.

** Критерии устанавливаются территориальными органами или ГУ УГМС.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Структура системы интеграции данных управления ледовой обстановкой

Б.1 Основной функцией СИД является объединение сведений о текущих и ожидаемых гидрометеорологических условиях и ледовой обстановке на акватории развертывания системы УЛО, полученных из различных источников и систем наземных и дистанционных наблюдений, с целью формирования релевантной исходной информации, необходимой для определения уровня опасности на основе анализа данных, и ее трансляции участникам СИД для последующего принятия решений о необходимости проведения тех или иных мероприятий в рамках УЛО.

Б.2 Дополнительная функция СИД — обеспечение функционирования специализированной электронной БД, в которой накапливаются и систематизируются результаты гидрометеорологических наблюдений, выполненные на акватории развертывания системы УЛО. Следует отметить исключительную важность выполнения этой функции, поскольку этот информационный ресурс служит основой для проведения верификации гидродинамических моделей, используемых для получения прогностических значений гидрометеорологических элементов на рассматриваемой акватории.

Б.3 Таким образом, функционирование СИД подразумевает оперативную обработку и хранение больших объемов информации, поступающей по различным каналам связи ГСТ, а также данных наблюдений с автоматических метеорологических и гидрологических станций, расположенных на акватории развертывания системы УЛО, выполнение численного оперативного прогноза и последующую верификацию.

Б.4 Возможность выполнения такого рода задач определяется как наличием высокопроизводительных вычислительных систем, пиковая производительность которых должна превышать 10 тысяч миллиардов операций с плавающей запятой в секунду, так и научной и производственной кооперацией специалистов в области УЛО, гидрометеорологии, телесвязи, численного моделирования и хранения данных.

Б.5 Поэтому представляется целесообразным построение СИД в виде иерархической трехуровневой структуры.

Элементами системы, относящимися к первому (базовому) уровню, являются:

- центр сбора и обработки информации;
- специализированный Интернет-портал.

Элемент второго уровня — ситуационный центр.

Элементы третьего уровня представляют собой станции приема и отображения специализированной визуализированной и текстовой информации.

Б.6 Центр сбора и обработки информации выполняет следующие основные задачи:

- выбор необходимых для функционирования конкретной системы УЛО оперативных данных из всего массива данных, поступающих по различным каналам связи ГСТ;
- контроль качества и визуализация выбранных данных;
- сбор данных измерений, выполняемых на акватории развертывания системы УЛО в режиме реального времени, а также эпизодически;
- применение процедур контроля качества к данным измерений и их визуализация;
- визуализация данных ДЗЗ и определение ледовой обстановки на акватории развертывания системы УЛО;
- формирование набора прогностических карт, графиков и таблиц значений гидрометеорологических элементов;
- выполнение краткосрочного прогноза дрейфа ледяных образований;
- проведение верификации гидродинамических моделей, используемых для получения прогноза параметров окружающей среды;
- организация и поддержка функционирования специализированной БД, в которую заносятся все данные наблюдений, выполненные на акватории развертывания системы УЛО;
- передача визуализированной информации на специализированный Интернет-портал.

Специализированный Интернет-портал необходим для накопления и передачи подготовленной информации элементам системы второго и третьего уровня.

Б.7 Учитывая задачи, решение которых должно обеспечиваться элементами СИД первого уровня, и факторы, обеспечивающие возможность их выполнения, технологически эффективным и экономически оправданным может быть решение о размещении элементов первого уровня на берегу и интеграции их либо с прогностическим подразделением Росгидромета, которое уполномочено осуществлять СМГМО, либо со специализированной

гидрометеорологической организацией, которая имеет лицензию на выполнение СМГМО и обладает достаточными компьютерными ресурсами и компетенцией.

Б.8 Ситуационный центр (элемент СИД второго уровня) служит для приема и анализа визуализированной гидрометеорологической информации, размещенной на специализированном Интернет-портале, приема штормовых предупреждений и оповещений, анализа текущей гидрометеорологической обстановки непосредственно в районе размещения защищаемого объекта, а также для обеспечения принятия обоснованного (учитывающего технические параметры защищаемого объекта) решения о проведении тех или иных мероприятий в рамках УЛО. Поэтому ситуационный центр рекомендуется размещать непосредственно на одном из защищаемых объектов или, если это технически невозможно, на одном из судов поддержки, а при расположении защищаемых объектов относительно близко к берегу следует рассмотреть целесообразность размещения ситуационного центра на берегу.

Б.9 Элементы третьего уровня СИД должны быть размещены на всех защищаемых объектах с постоянным нахождением персонала и на всех судах поддержки, где не размещены элементы второго уровня СИД.

Приложение В
(рекомендуемое)

Обзорные карты ледовой обстановки

В.1 На рисунке В.1 приведен пример карты ледовой обстановки в Охотском море, составленной в ФГБУ «Гидрометцентр России» по данным наблюдений на прибрежных ГМС и подвижных морских станциях, а также по результатам интерпретации спутниковых снимков.

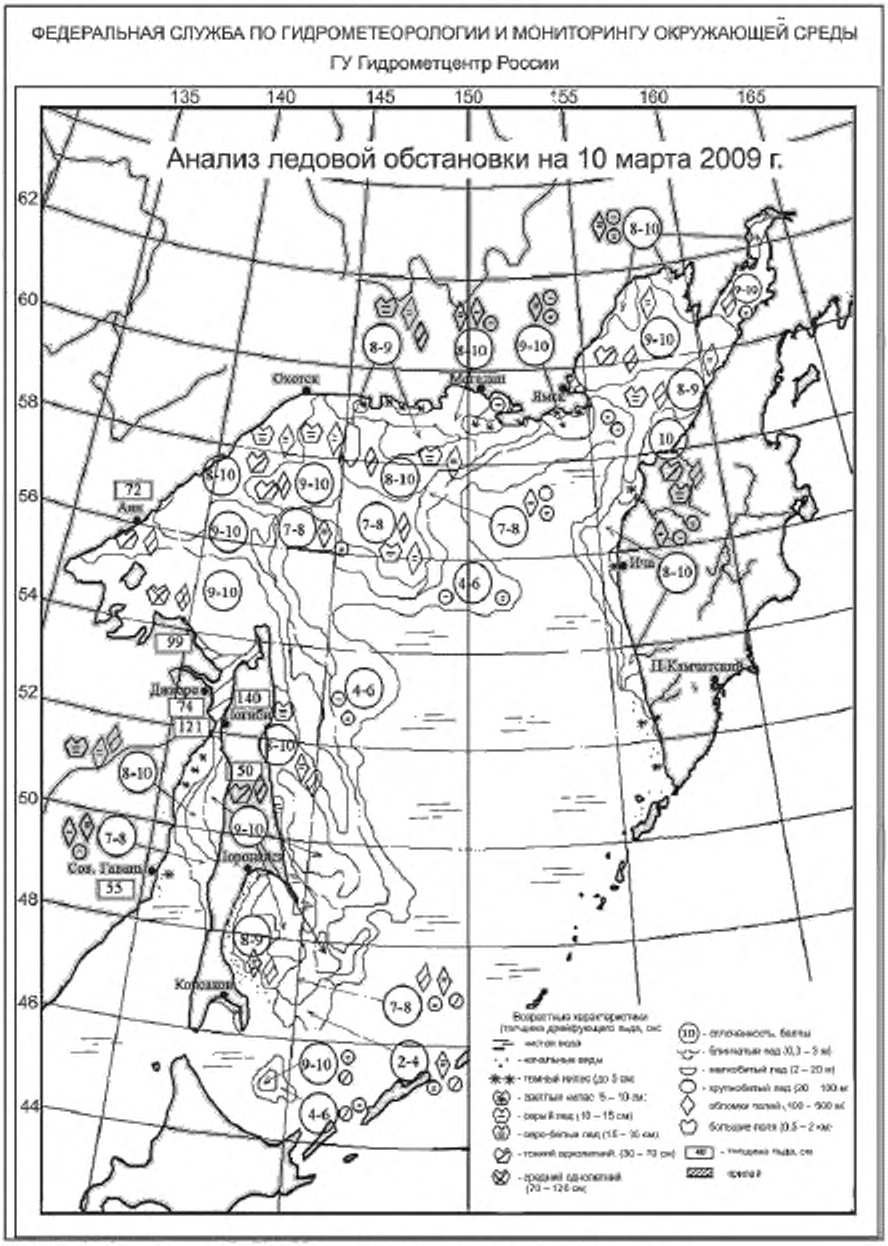


Рисунок В.1 — Пример карты ледовой обстановки

В.2 На рисунке В.2 приведен пример генерализованной карты состояния ледяного покрова, составленной в ФГБУ «ААНИИ».

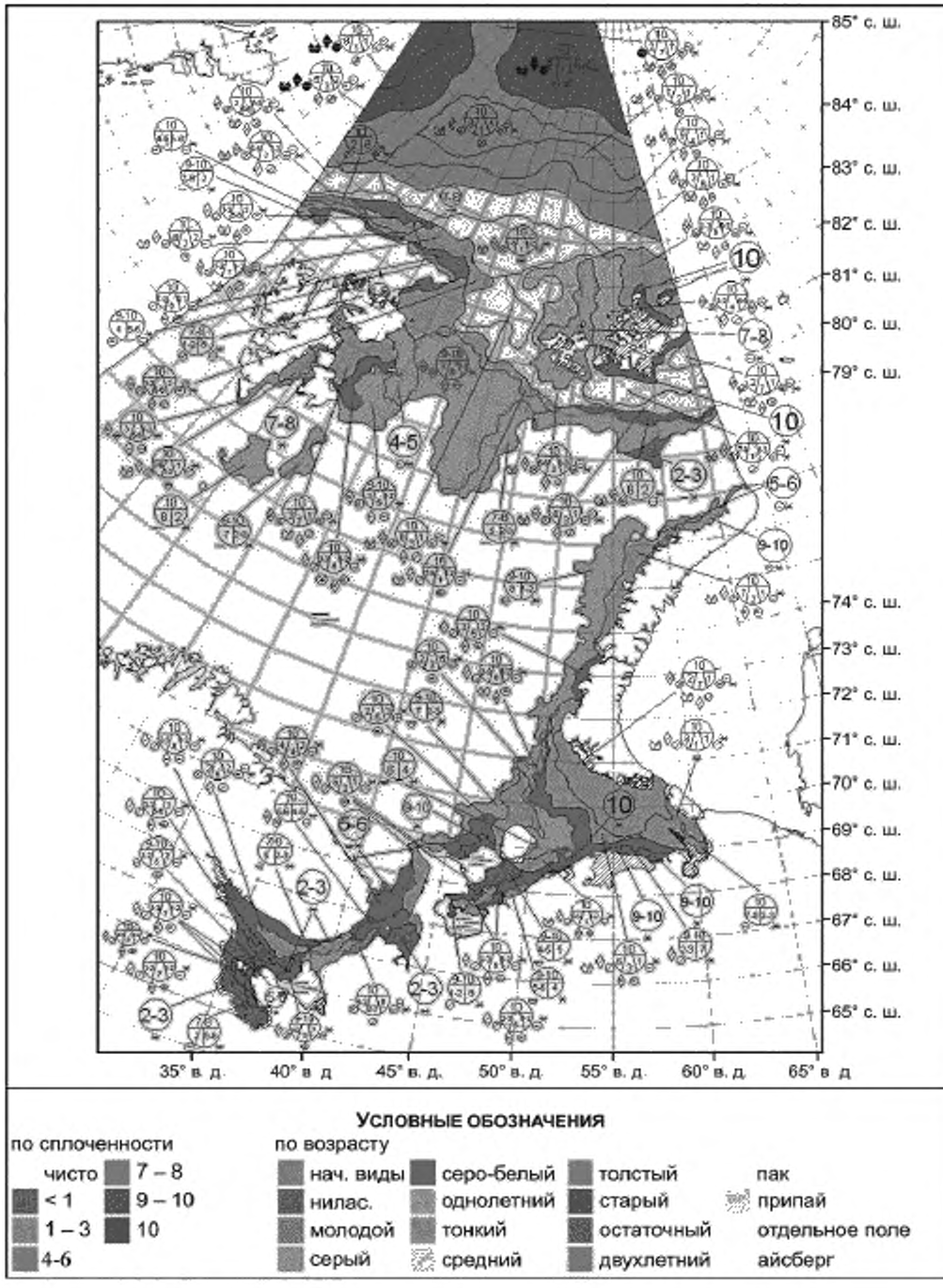


Рисунок В.2 — Пример генерализированной карты состояния ледяного покрова

Приложение Г
(рекомендуемое)

Ошибки наблюдений

Г.1 Всю совокупность ошибок наблюдений можно разделить на три основные группы:

- ошибки технических устройств, включая приборы;
- ошибки, присущие процедурам и методам наблюдений;
- субъективные случайные или систематические ошибки со стороны наблюдателей и операторов по сбору данных.

Г.2 Данные измерений могут искажаться вследствие ошибок различного типа. Наиболее характерными из них являются следующие:

- случайные ошибки, которые распределяются более или менее симметрично вокруг нуля и не зависят от измеряемой величины.

Примечание — Иногда случайные ошибки приводят к переоценке, а иногда — к недооценке фактического значения. В среднем ошибки взаимно исключают друг друга;

- систематические ошибки, которые распределяются асимметрично вокруг нуля.

Примечание — В среднем эти ошибки характеризуются тенденцией внесения погрешностей в измеряемую величину в сторону либо увеличения, либо уменьшения фактического значения. Одной из причин систематических ошибок является долгосрочный дрейф датчиков или датчик с неправильной калибровкой;

- крупные (грубые) ошибки вызываются неисправностью измерительных устройств или ошибками, совершенными во время обработки данных, эти ошибки легко обнаруживаются при помощи проверок;
- микрогидрометеорологические ошибки являются результатом мелкомасштабных возмущений или гидрометеорологических явлений (например, турбулентность), влияющих на наблюдения.

Примечание — Эти явления не могут быть всецело охвачены системой наблюдений из-за ограничений ее временного или пространственного разрешения. Тем не менее в тех случаях, когда подобное явление происходит во время регулярного наблюдения, результаты могут выглядеть сомнительными, т. е. иметь значительные отклонения от данных наблюдений, которые проводятся в близлежащих точках в то же время.

Г.3 Необходимо отметить, что ошибки измерений при проведении наблюдений невозможно устранить полностью; проблема заключается в их приведении к приемлемому уровню. Ошибку измерений можно рассматривать в качестве суммы вышеперечисленных типов ошибок. Дополнительная информация содержится в наставлении ВМО [14].

Библиография

[1]	ИСО 19906:2010 (ISO 19906:2010)	Нефтяная и газовая промышленность. Сооружения арктического шельфа (Petroleum and natural gas industries — Arctic offshore structures)
[2]	Федеральный закон от 19 июля 1998 г. № 113-ФЗ «О гидрометеорологической службе»	
[3]	Постановление Правительства Российской Федерации от 15 ноября 1997 г. № 1425 «Об информационных услугах в области гидрометеорологии и мониторинга загрязнения окружающей природной среды»	
[4]	Руководящий документ Росгидромета РД 52.27.723—2009	Базовые требования к технологии подготовки краткосрочных прогнозов погоды
[5]	ИСО 19901-1:2005 (ISO 19901-1:2005)	Нефтяная и газовая промышленность. Специальные требования, предъявляемые к морским сооружениям. Часть 1. Проектирование и эксплуатация с учетом гидрометеорологических условий (Petroleum and natural gas industries. Specific requirements for offshore structures — Part 1: Metocean design and operating considerations)
[6]	Наставление Всемирной метеорологической организации ВМО № 544	Наставление по Глобальной системе наблюдений, Том 1, Глобальные аспекты
[7]	Наставление Всемирной метеорологической организации ВМО № 485	Наставление по Глобальной системе обработки данных и прогнозирования, Том I, Глобальные аспекты
[8]	Наставление Всемирной метеорологической организации ВМО № 488	Руководство по Глобальной системе наблюдений
[9]	Наставление Всемирной метеорологической организации ВМО № 1060	Наставление по информационной системе ВМО
[10]	Руководящий документ Росгидромета РД 52.04.567—2003	Положение о государственной наблюдательной сети
[11]	Руководящий документ Росгидромета РД 52.04.316—92	Наставления гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. Гидрометеорологические наблюдения на морских станциях. Часть II. Гидрометеорологические наблюдения на судовых станциях, проводимые штатными наблюдателями. Книга 1. Общие методические требования к организации и обеспечению гидрометеорологических и актинометрических наблюдений на судах
[12]	Руководящий документ Росгидромета РД 52.04.614—2000	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 3. Часть 2. Обработка материалов метеорологических наблюдений
[13]	Руководящий документ Росгидромета РД 52.04.663—2005	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. Гидрометеорологические наблюдения на морских станциях. Часть II. Гидрометеорологические наблюдения на судовых станциях, производимые штатными наблюдателями. Книга 3. Общие требования к программному обеспечению первичной обработки и архивации результатов судовых наблюдений гидрометеорологических и актинометрических величин. Журнал КГМ-15 для записи судовых гидрометеорологических наблюдений
[14]	Наставление Всемирной метеорологической организации ВМО № 8	Руководство по метеорологическим приборам и методам наблюдений

[15]	Руководящий документ Росгидромета РД 52.27.759—2011	Наставление по службе прогнозов, раздел 3, часть III. Служба морских гидрологических прогнозов
[16]	Руководящий документ Росгидромета РД 52.04.585—97	Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Выпуск 9. Гидрометеорологические наблюдения на морских станциях. Часть III. Гидрометеорологические наблюдения, проводимые штурманским составом на морских судах
[17]	Наставление Всемирной метеорологической организации ВМО № 471	Руководство по морскому метеорологическому обслуживанию. Третье издание
[18]	Наставление Всемирной метеорологической организации ВМО № 558	Наставление по морскому метеорологическому обслуживанию

УДК 551.467:006:354 ОКС 75.020

Ключевые слова: нефтяная и газовая промышленность, арктические операции, управление ледовой обстановкой, обеспечение метеорологической и гидрологической информацией

БЗ 2—2018/14

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 25.04.2018. Подписано в печать 03.05.2018 Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,34.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 123001 Москва. Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru