



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологических прогнозов

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)

На тему: «Особенности метеорологического обеспечения

РЦ Санкт-Петербург»

Исполнитель

Семенова Мария Анатольевна

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель

кандидат географических наук

(ученая степень, ученое звание)

Волобуева Ольга Васильевна

(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»
заведующий кафедрой

(подпись)

кандидат физико-математических наук, доцент

(ученая степень, ученое звание)

Анискина Ольга Георгиевна

(фамилия, имя, отчество)

«11» июня 2023 г.

Санкт-Петербург
2023

СОДЕРЖАНИЕ

Сокращения.....	3
Введение.....	5
ГЛАВА 1. Региональный центр ЕС ОРВД (Санкт-Петербург).....	7
1.1. Воздушное пространство регионального центра.....	7
1.2. Виды предоставляемой информации и способы ее доведения до диспетчерского состава.....	10
1.2.1 Порядок выпуска и распространения информации об опасных явлениях (SIGMET).....	12
1.2.2 Информация о погодных условиях на маршруте (AIRMET).....	13
1.2.3 Предупреждений о сдвиге ветра и предупреждений по аэродрому.....	14
1.3. Физико-географические и климатические описания территории суш.....	15
ГЛАВА 2. Океанический GAMET.....	19
2.1. Сектора океанического GAMET.....	19
2.2. Особенности выпуска зональных прогнозов GAMET по морским площадям.....	21
2.3. Критерии для прогноза GAMET.....	23
2.4. Особенности выпусков зональных прогнозов GAMET по горным площадям сектора океанический.....	25
2.5. Полупогружная плавучая буровая установка и самоподъёмная буровая установка.....	28
ГЛАВА 3. Анализ океанических GAMET.....	29
Заключение.....	48
Список используемой литературы.....	50

СОКРАЩЕНИЯ

АМЦ	-	авиационный метеорологический центр
АУДЦ	-	аэроузловой диспетчерский центр
ВПП	-	взлетно-посадочная полоса
ВС	-	воздушное судно
ОрВД	-	организация воздушного движения
КСА	-	комплекс средств автоматизации
МДП	-	местный диспетчерский пункт
МРЛ		метеорологический радиолокатор
ОВД	-	обслуживание воздушного движения
ОЯ	-	опасное явление
ПИВП	-	планирование использования воздушного пространства
ППБУ	-	полупогружная плавучая буровая установка
РДЦ	-	районный диспетчерский центр
РегЦ ЕС	-	Региональный центр единой системы организации
ОрВД		воздушного движения
РП	-	руководитель полетов
РПИ	-	район полетной информации
РЦ	-	районный центр
СПБУ	-	самоподъемная буровая установка
ЦПИВП	-	центр планирования и координирования использования
		воздушного
AIREP	-	специальное сообщение о явлении/условии погоды,
Special		переданное с борта ВС через органы ОВД органу
(ARS)		метеорологического слежения (ОМС), которое не
		использовалось при подготовке сообщений

- SIGMET - выпускаемая информация о фактическом или ожидаемом возникновении определенных явлений и условий погоды по маршруту полета, которые могут повлиять на безопасность полетов воздушных судов
- AIRMET - выпускаемая информация о фактическом или ожидаемом возникновении определенных явлений и условий погоды по маршруту полета, которые могут повлиять на безопасность полетов воздушных судов на малых высотах и которые не были включены в прогноз для полетов на малых высотах (GAMET) в соответствующем районе полетной информации (РПИ/FIR)
- FL - уровень полета, эшелон
- GAMET - зональный прогноз для полетов на малых высотах

ВВЕДЕНИЕ

Аэропорт Пулково - аэропорт международного значения, за 2022 год обслужил 18,2 млн пассажиров из них 16 млн на внутренних рейсах.

Аэропорт расположен в 15 км от города Санкт-Петербург на Приневской равнине, в зоне переходного климата от морского к континентальному, со степенью континентальности 30%, что может привести к ухудшению погодных условий. Поэтому очень важно знать местные особенности, которые нужно учитывать при метеорологическом обеспечении полетов воздушных судов. Так, например, часто наблюдаемые явления: плохая видимость при дымке, тумане, осадках, низкая облачность, сильные ветра.

Помимо Аэропорта Пулково и района аэродрома, в зоне ответственности синоптика Санкт-Петербурга находятся другие районы (Калининградский, Псковский, Карельский и др.) и район Арктической зоны. Каждый район имеет свои особенности для прогнозирования.

С 2022 года синоптиком РЦ выпускаются прогнозы GAMET по арктической зоне, включая океанические. Особую сложность вызывает тот момент, что расстояние от рабочего места до начала океанической части составляет 1 тысячу км и более. Необходимо знать местные особенности, такие как географические особенности, климат, рельеф, синоптические процессы и т.д.

Без анализа погодных условий в этой зоне, без методик прогнозирования ОЯ невозможно составить успешные прогнозы.

Цель данной работы: проанализировать особенности метеорологического обеспечения РЦ Санкт-Петербург.

Для достижения поставленных целей были решены следующие задачи:

1. Описать территорию прогнозирования РЦ Санкт-Петербург.

2. Привести перечень метеорологической информации, в т.ч. штормовой, предоставляемой органам ОВД по зоне ответственности РЦ Санкт-Петербург.
3. Описать особенности составления зонального прогноза GAMET для океанического сектора.
4. Создать архив GAMET по океанической части.
5. Определить метеорологические явления, прогнозируемые в GAMET.
6. Определить синоптические ситуации при составлении океанических GAMET по секторам прогнозирования.
7. Проанализировать повторяемость ОЯ, прогнозируемых по секторам: ухудшающих видимость, по высотам нижней границы облачности, по наличию обледенения и турбулентности, а также по скорости ветра.
8. Провести разбор случаев, прогнозируемых ОЯ в GAMET.
9. Составить алгоритм действий синоптика при написании зонального прогноза GAMET.

ГЛАВА 1. РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ЕС ОРВД (САНКТ-ПЕТЕРБУРГ)

1.1. Воздушное пространство регионального центра

Районный диспетчерский центр – РДЦ объединил:

- РЦ Санкт-Петербург
- РЦ Мурманск и РЦ Мурманск Океанический
- РЦ Архангельск
- РЦ Котлас
- РЦ Вологда
- РЦ Сыктывкар



Рисунок 1.1 - Карта-схема воздушного пространства

Аэронавигационное обслуживание в РегЦ ЕС ОрВД обеспечивается следующими автоматизированными системами ОрВД:

- КСА УВД «Галактика» - для аэронавигационного обслуживания РДЦ, МДП, АУДЦ;
- КСА ПИВП «Синтез» - в ЦПИВП.

Наименование органа ОВД, диспетчерские пункты, обеспечиваемые метеорологической информацией.

В состав РегЦ ЕС ОрВД входят:

1. Районный диспетчерский центр - РДЦ:

- РП РДЦ;
- Старший диспетчер смены;
- Старшие диспетчера направлений 1, 2, 3, 4, 5;
- 1-е направление: Сектор (Север), Сектор (Юго-Восток), Сектор (Юго-Запад), Сектор (Запад);
- 2-е направление: Сектор Санкт-Петербург (Петрозаводск), Сектор Санкт-Петербург (Великие Луки), Сектор Санкт-Петербург Внетрассовый, МДП (Санкт-Петербург);
- 3-е направление: Сектор (Архангельск), Сектор (Архангельск Внетрассовый), Сектор (Нарьян-Мар), Сектор (Мурманск), Сектор (Мурманск Океанический);
- 4-е направление: Сектор (Вологда 1), Сектор (Вологда 2), Сектор (Вологда Внетрассовый), Сектор (Котлас);
- 5-е направление: Сектор (Сыктывкар 1), Сектор (Сыктывкар 2), Сектор (Сыктывкар 3), Сектор (Сыктывкар 4), Сектор (Сыктывкар 5).

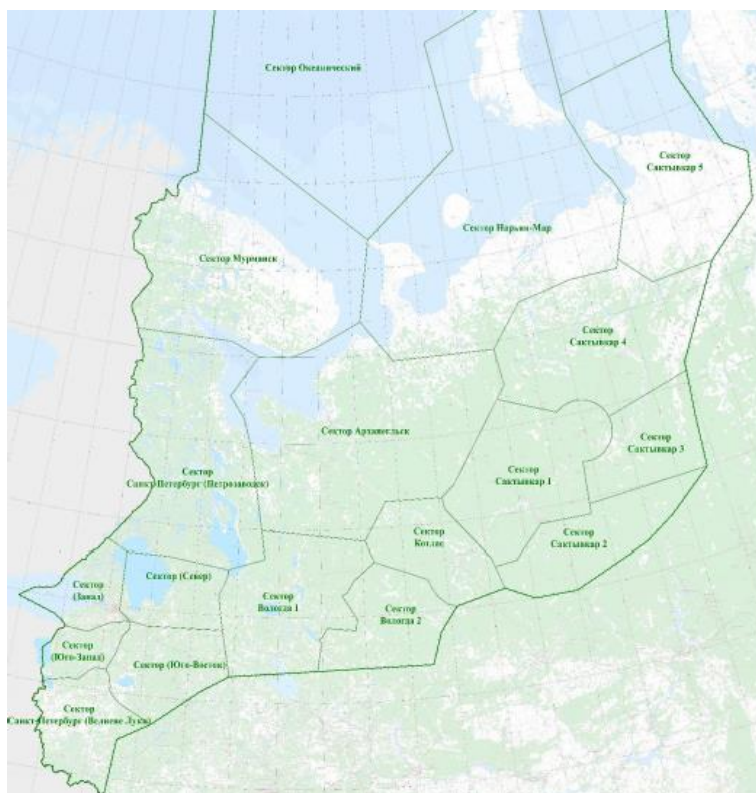


Рисунок 1.2 - Карта-схема секторов Санкт-Петербургского РДЦ

2. Аэроузловой диспетчерский центр АУДЦ.

- РП АУДЦ;
- старший диспетчер смены АУДЦ;
- диспетчерский пункт круга;
- диспетчерский пункт подхода 1 - сектор Восток;
- диспетчерский пункт подхода 1 - сектор Запад.

3. Центр планирования и координирования использования воздушного пространства – ЦПИВП.

- старший диспетчер смены ЦПИВП.

Метеорологическое обеспечение АУДЦ Регионального центра ЕС ОрВД (Санкт-Петербург), АДЦ Санкт-Петербургского центра ОВД и полетов воздушных судов на аэродроме Санкт-Петербург (Пулково) осуществляется в соответствии с «Инструкцией по метеорологическому обеспечению полетов воздушных судов на аэродроме Санкт-Петербург (Пулково)» [2].

1.2. Виды предоставляемой информации и способы ее доведения до диспетчерского состава

1. Метеорологические консультации заступающих на дежурство смен диспетчерского состава РДЦ и ЦПИВП проводятся дистанционно в виде Презентации, сопровождаемой аудиоинформацией.

Метеоконсультации диспетчерского состава РДЦ проводятся три раза в сутки:

- утренняя смена – 08.20 МСК (05.20 UTC);
- дневная смена – 13.50 МСК (10.50 UTC);
- ночная смена – 21.20 МСК (18.20 UTC).

Метеоконсультации диспетчерского состава ЦПИВП проводятся один раз в сутки в 08.20 МСК (05.20 UTC).

В период дежурства диспетчерского состава ЦПИВП при необходимости используется информация, предоставляемая на метеоконсультациях дневной и ночной смены диспетчерского состава РДЦ.

2. На метеоконсультации диспетчерского состава РДЦ и ЦПИВП сообщается и предоставляется следующая информация:

- общая характеристика синоптической обстановки в районе ответственности РегЦ ЕС ОрВД и смежных районах с демонстрацией:
 - актуальная синоптическая карта погоды;
 - снимки с метеорологических искусственных спутников Земли, при наличии;
 - карты объединённой радиолокационной информации, при наличии;
- последние данные о состоянии погоды (METAR, SPECI) и прогнозы погоды по аэродромам (TAF), расположенным в пределах границ РДЦ.
- прогноз GAMET по району (площадям) полетов МДП Санкт-Петербург;
- прогнозы погоды на вертодроме «Валдай» (при необходимости);

- информация SIGMET, AIRMET и AIREP Special по Санкт-Петербургскому РПИ;
- информация SIGMET и AIRMET по смежным РПИ (FIR), если явление распространяется до границ РПИ Санкт-Петербург;
- фактическая и прогнозируемая погода по запасным аэродромам;
- карта прогноза ветра и температуры воздуха на эшелоне 340 (FL340) с указанием максимального ветра (уровень или слой с указанием направления, скорости и местоположения в пределах РПИ Санкт-Петербург);
- карта особых явлений погоды для среднего и верхнего уровней (FL250-630) с указанием высоты тропопаузы в пределах РПИ Санкт-Петербург;
- информация о времени запусков радиозондов и времени передачи в АС ОрВД предполагаемых траекторий смещений радиозондов, которые могут находиться в контролируемом районе, выпускаемых с аэрологических станций или с полигонов Министерства Обороны РФ, в период работы дежурной смены диспетчеров ОВД;
- консультативные сообщения об облаке вулканического пепла, оказывающего влияние в воздушном пространстве в границах ответственности Санкт-Петербургского РПИ;
- консультативные сообщения об аварийном выбросе радиоактивных веществ в атмосферу, оказывающих влияние в воздушном пространстве в границах ответственности Санкт-Петербургского РПИ;
- консультативные сообщения о космической погоде, оказывающей влияние в воздушном пространстве в границах ответственности Санкт-Петербургского РПИ;
- готовность метеорологического оборудования, средств телекоммуникации на аэродроме Санкт-Петербург (Пулково) и дежурной смены АМЦ «Пулково» к работе [2].

1.2.1 Порядок выпуска и распространения информации об опасных явлениях (SIGMET)

Информация SIGMET выпускается АМЦ, являющимся органом метеорологического слежения, и представляет собой краткое описание открытым текстом с сокращениями фактических или ожидаемых определенных явлений погоды по маршруту полета и других явлений в атмосфере, которые могут повлиять на безопасность полета воздушных судов, а также предполагаемую эволюцию данных явлений во времени и в пространстве.

Информация SIGMET выпускается для всего воздушного пространства или его части (от земли до 15 000 м) в пределах горизонтальных границ района ответственности Санкт-Петербургского РПИ (ULLL FIR).

Сообщение SIGMET (WV) об ожидаемом и/или фактическом местоположении облака вулканического пепла выпускается при получении консультативного сообщения из консультативного центра по вулканическому пеплу (VAAC Тулуза, VAAC Лондон, VAAC Токио, VAAC Анкоридж) и/или при получении донесения с борта ВС, как только оцениваемое или прогнозируемое местоположение облака вулканического пепла определяется в границах района ответственности Санкт-Петербургского РПИ (FIR).

Сообщение SIGMET (WS) о радиоактивном облаке выпускается при получении консультативного сообщения из регионального специализированного метеорологического центра (РСМЦ Обнинск).

Сообщение SIGMET, касающееся местоположения радиоактивного облака, выпускается в соответствии с правилами выпуска информации SIGMET и его следует выпускать, как только оцениваемое или прогнозируемое местоположение радиоактивного облака определяется в границах района ответственности Санкт-Петербургского РПИ (FIR).

Сообщение SIGMET аннулируется тогда, когда явления более не наблюдаются или, когда более не ожидается, что они возникнут в районе ответственности Санкт-Петербургского РПИ (FIR).

Для согласования всей выпускаемой прогностической продукции в части прогнозирования определенных явлений погоды и других явлений в атмосфере

осуществляется взаимодействие с АМЦ/АМСТ, расположенными на аэродромах и посадочных площадках, находящихся в пределах Санкт-Петербургского РПИ [1].

1.2.2 Информация о погодных условиях на маршруте (AIRMET)

Информация AIRMET выпускается АМЦ, являющимся органом метеорологического слежения, и представляет собой краткое описание открытым текстом с сокращениями фактических или ожидаемых определенных явлений и условий погоды по маршрутам и районам полетов, которые не были включены в зональные прогнозы GAMET и могут повлиять на безопасность полетов ниже эшелона 100 (ниже эшелона 150 в горных районах) в пределах Санкт-Петербургского РПИ (FIR).

Информация AIRMET выпускается по определенным метеорологическим явлениям, с использованием соответствующих характеристик интенсивности и сокращений, при этом каждое сообщение AIRMET содержит информацию только по одному явлению погоды:

а) приземный ветер: направление и средняя скорость приземного ветра на обширном пространстве свыше 15 м/с;

б) видимость у поверхности земли: видимость на обширном пространстве менее 5 000 м, включая явления погоды, ухудшающие видимость (DZ, RA, SN, SG, PL, IC, GR, GS, FG, BR, SA, DU, HZ, FU, VA, PO, FC, DS или SS);

в) гроза(ы):

- отдельные грозы без града – ISOL TS;
- отдельные грозы с градом – ISOL TSGR;
- редкие грозы без града – OCNL TS;
- редкие грозы с градом – OCNL TSGR;

г) закрытие гор: горы закрыты - MT OBSC.

д) облачность:

- значительная (BKN CLD) или сплошная (OVC CLD) облачность на обширном пространстве, если высота нижней границы менее 300 м над уровнем земли;

- кучево-дождевые облака:

- отдельные - ISOL CB;

- редкие - OCNL CB;

- частые - FRQ CB;

- мощные кучевые облака:

- отдельные - ISOL TCU;

- редкие - OCNL TCU;

- частые - FRQ TCU;

е) обледенение: умеренное обледенение (за исключением обледенения, возникающего в конвективных облаках) — MOD ICE;

ж) турбулентность: умеренная турбулентность (за исключением турбулентности, связанной с конвективными облаками) — MOD TURB;

з) горная волна умеренная горная волна - MOD MTW [1].

1.2.3 Предупреждений о сдвиге ветра и предупреждений по аэродрому

Предупреждения о сдвиге ветра на аэродроме содержат краткую информацию о наблюдаемом или ожидаемом сдвиге ветра, который может представлять опасность на конечном этапе захода на посадку или при взлете в слое до 600 м включительно над уровнем порога ВПП, или на этапах разбега (при взлете), или пробега (при посадке). Период действия предупреждения о наблюдаемом сдвиге ветра составляет 30 минут от времени передачи с борта ВС.

Предупреждения по аэродрому выпускаются АМЦ и содержат информацию о метеорологических условиях, которые могут представлять

опасность для ВС на земле, в том числе на местах стоянки, а также на аэродромное оборудование, средства и службы.

Предупреждения по Аэродрому выпускаются в связи с фактическим или ожидаемым возникновением одного или нескольких следующих явлений:

- грозы;
- града;
- шквала;
- смерча;
- снегопада продолжительностью более двух часов;
- замерзающих осадков;
- перехода температуры через 0° к отрицательным значениям;
- песчаной или пыльной бури;
- сильного ветра у земли со скоростью 15 м/с и более (с учетом порывов);
- вулканического пепла (отложения вулканического пепла);
- выброса токсических химических веществ;
- понижение температуры до -30°C и ниже или повышение до $+30^{\circ}\text{C}$ и выше [1].

1.3. Физико-географические и климатические описания территории суш

Физико-географическое и климатическое описание аэродрома Санкт-Петербург (Пулково)

Аэродром расположен на Приневской равнине, простирающейся с запада на восток от побережья Финского залива до Ладожского озера. В наиболее пониженной ее части протекает река Нева. Приневская низина имеет равнинный рельеф. Заболоченные почвы занимают почти 50% территории района.

Для района Аэродрома характерна большая повторяемость воздушных масс атлантического происхождения. В холодное полугодие циклонические

процессы усиливаются, а в теплое, как правило, несколько ослабевают. Активная циклоническая деятельность и частая смена воздушных масс определяют неустойчивый характер погоды во все сезоны. На Аэродроме преобладают ветры западных направлений, также высока повторяемость ветров восточного, южного и юго-западного направления [3].

Физико-географическое и климатическое описание аэродрома Псков (Кресты).

Аэродром расположен на юго-восточной окраине города Пскова, который находится на северо-западе Русской равнины, в нижнем течении реки Великой, впадающей в Псковско-Чудское озеро. Псков и его окрестности располагаются в пределах Псковской низменности, которая имеет здесь плоско-волнистую поверхность озерно-ледникового происхождения.

Климат характеризуется как умеренно-континентальный, влажный, смягченный сравнительной близостью Атлантического океана. Прохождение циклонов в пределах области в холодный период года сопровождается резким потеплением, оттепелями, часто со сплошной низкой облачностью, осадками и туманами. В летнее время циклоны обуславливают здесь понижение температуры, заметное похолодание, облачную и дождливую погоду [4].

Физико-географическое и климатическое описание аэродрома Петрозаводск (Бесовец).

Республика Карелия, в том числе район Аэродрома, относятся к атлантико-арктической зоне умеренного пояса. Для этой зоны характерно преобладание воздушных масс Арктического и Атлантического происхождения, которые переносятся в район Аэродрома благодаря циклонической деятельности.

Циклоны приходят преимущественно с запада, юго-запада и северо-запада. Малоподвижные барические системы и размытое барическое поле чаще наблюдаются в летнее время. Аэродром расположен в зоне переходного

климата от морского к континентальному, со степенью континентальности 30,4% [5].

Физико-географическое и климатическое описание аэродрома Мурманск.

Район Аэродрома расположен на границе Мурманского прибрежного плато и Туломо-Нотозерской впадины, на правом берегу р. Туломы.

Аэродром расположен в зоне субарктического климата, переходного от морского к умеренно-континентальному. К особенностям района относятся наличие полярного дня и ночи, полярные сияния, магнитные бури. Полярная ночь длится с начала декабря до середины января, а полярный день — с середины мая до конца июня. Для Аэродрома, как и для всего Мурманского побережья, характерен муссонный режим ветра, выраженный преобладанием южных румбов зимой и северных — летом [6].

Физико-географическое и климатическое описание аэродрома Апатиты (Хибины).

Аэродром расположен в центральной части Кольского полуострова в южной части предгорья Хибин, в местности, заключенной между озерами Имандрой (с запада) и Умбозером. Большая часть низины занята болотами и многочисленными озерами, среди которых возвышаются отдельные холмы высотой до 300 м.

Аэродром расположен в зоне субарктического климата. Преобладающий перенос западно-восточный. Преимущественный выход циклонов — с запада и юго-запада. К особенностям района относятся: наличие полярного дня и ночи, полярные сияния, сильные магнитные бури, магнитные аномалии.

В осенне-зимний период погоду Кольского полуострова определяет интенсивное развитие циклонической деятельности на полярном и арктическом фронтах. Южные циклоны поднимаются далеко к северу из районов Средиземного и Черного морей, а с севера далеко на юг опускаются так называемые «ныряющие» циклоны из района Шпицбергена [7].

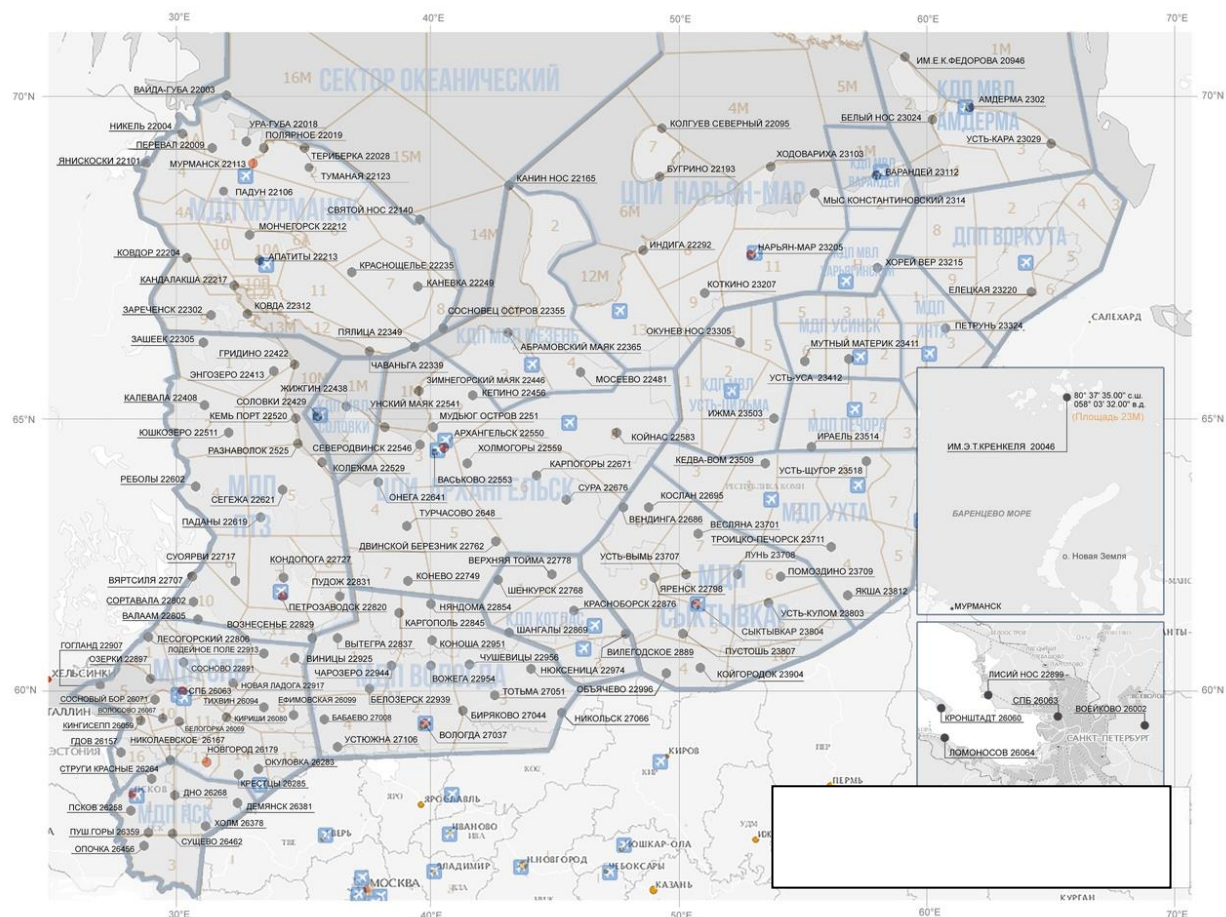


Рисунок 1.3 - Карта-схема расположения станций ГМС
в пределах РПИ Санкт-Петербург

ГЛАВА 2. ОКЕАНИЧЕСКИЙ GAMET

2.1. Сектора океанического GAMET

Зональный прогноз GAMET выпускаются синоптиком АМЦ «Пулково» по площадям 17М-19М, 20А, 21М-23М, 23А, 24М, 26М сектора Океанический.

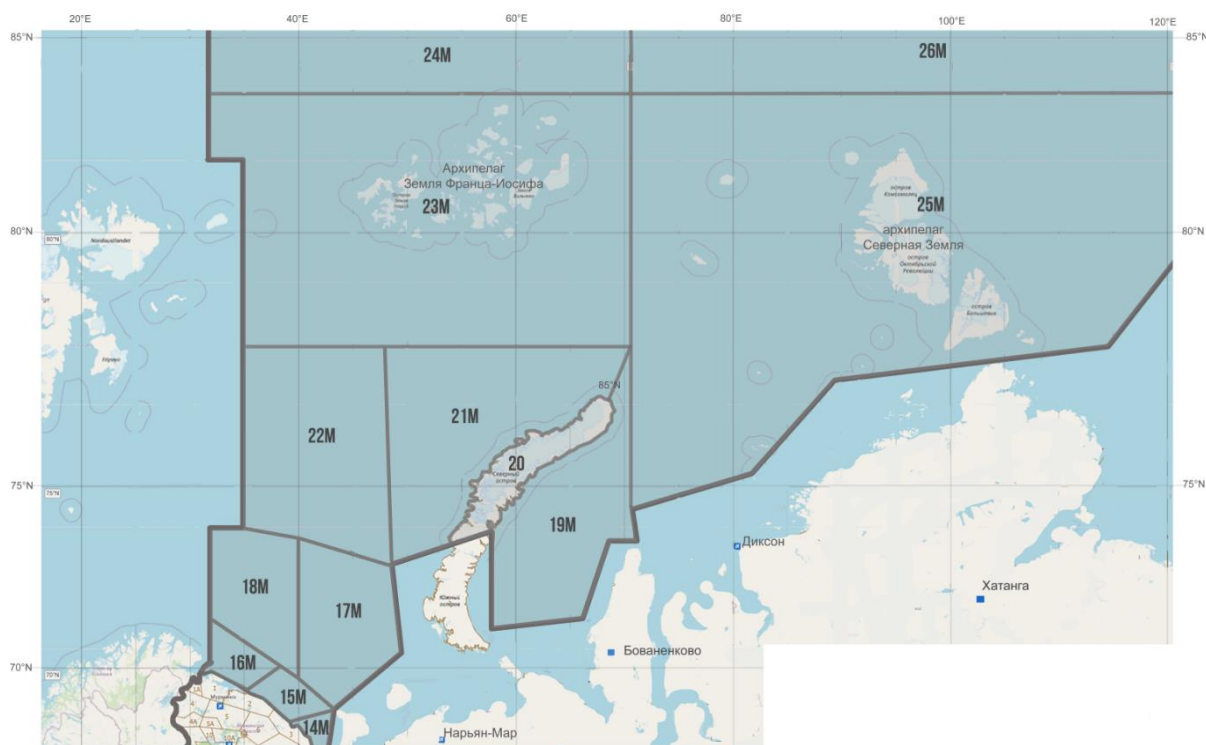


Рисунок 2.1 - Карта-схема расположения площадей

Для прогнозов GAMET по площадям 17М-19М, 20А, 21М-23М, 23А, 24М, 26М используется один общий заголовок FARS54 ULLI.

Прогнозы GAMET 17М-19М, 20А, 21М-23М, 23А, 24М, 26М сектора Океанический подготавливаются и выпускаются АМЦ «Пулково» по мере необходимости на основании заявок на полеты ВС от авиапользователей.

Если выпущен прогноз GAMET по одной или нескольким площадям, и поступила новая заявка на метеобеспечение полетов по другой/другим площадям, выпускается корректировочный прогноз с тем же заголовком по площадям, указанным в обеих заявках.

Период действия прогнозов стандартный (00-06, 06-12 и т.д. ВСВ) и составляет 6 часов. В зависимости от времени поступления заявки и времени вылета ВС период действия может быть менее 6 часов. По окончании полетов прогноз GAMET отменяется.

Все высоты в прогнозах GAMET по морским и горным площадям указываются от уровня моря с применением сокращения AMSL.

Прогнозы по морским площадям прогнозирования 17М-19М, 21М-24М, 26М выпускаются для пространства ниже FL100.

Прогнозы по горным площадям прогнозирования 20А, 23А выпускаются для пространства ниже FL150.

В случае, если в соответствии с заявкой полет будет происходить как в пределах морских площадей, так и в горных, то в этом случае прогноз выпускается для пространства ниже FL150[8].

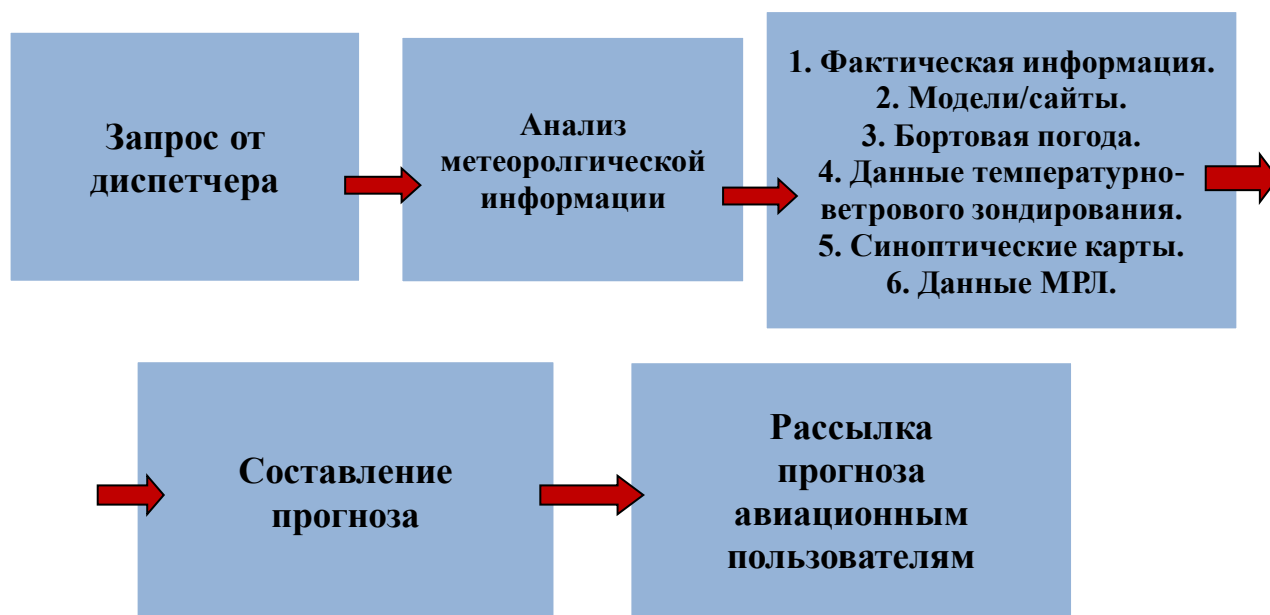


Рисунок 2.2 - Алгоритм действий синоптика при составлении прогноза

2.2. Особенности выпуска зональных прогнозов GAMET по морским площадям

В случае полетов с бортов морских судов и/или морских буровых платформ в прогноз GAMET по морским площадям дополнительно включается прогноз температуры поверхности моря и прогноз состояния моря (высота волн).

Для диагноза и прогнозирования покрытия льдом морских акваторий, температуры поверхности морей и волнения используют следующие ресурсы:

❖ <http://hmc.meteorf.ru/sea/> - Единая государственная система информации об обстановке в мировом океане;

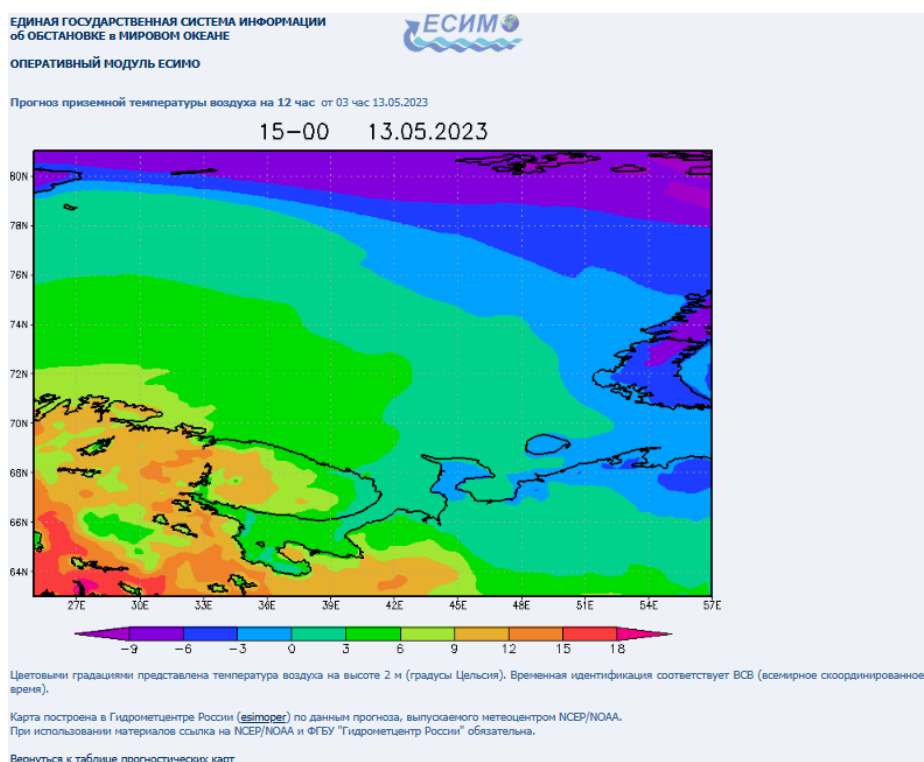


Рисунок 2.3 - Сайт ЕСИМ

❖ http://old.aari.ru/clgmi/forecast/_fc_1.php — прогноз волнения по океаническим морям (Баренцево море и Карское море);

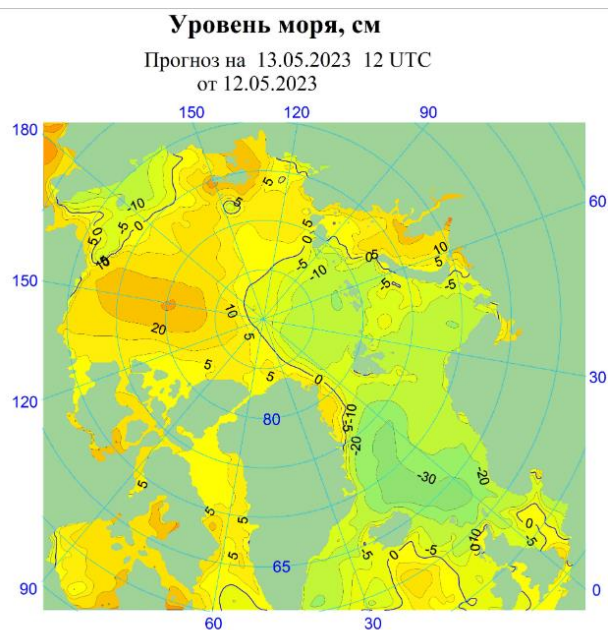


Рисунок 2.4 - Сайт ААНИИ

- ❖ http://www.nsra.ru/ru/navigatsionnaya_i_gidrometinformatiya/icecharts.html - анализ ледовой обстановки по данным ИСЗ;
- ❖ <http://193.227.232.57/meteo/default/bulluten> - Бюллетень погоды по побережьям морей;

Населенный пункт	Фактическая погода за 10 мск 2023-05-12	Прогноз погоды на 2023-05-13
Побережье Европейского севера (Мурманск - м. Канин Нос - пролив Карские Ворота)		
Мурманск город	5.5 °C, 60°, 1(5) м/с, 1014 гПа Ливневый дождь видимость: 10 км	Побережье Баренцева моря 13 мая влияние барического гребня с юго-запада, формирование барического ядра (давление в центре около 1028 гПа) над Белым морем; с севера влияние обширного циклона (давление в центре 988-984 гПа), смещающегося над арх. Шпицберген на восток. 14 мая на западе побережья влияние барического гребня с юга от антициклона (давление в центре 1028-1025 гПа), смещающегося от Белого моря на юг; на востоке побережья влияние южной, юго-западной периферии циклона (давление в центре 984-989 гПа), смещающегося по северу Баренцева моря к северу арх. Новая Земля, во второй половине срока формирования ещё одного центра (давление в центре около 988 гПа) над западной акваторией Карского моря и его смещение на север Гыданского п-ова. На западе побережья без существенных осадков, на востоке побережья местами осадки. Ветер северо-западный, западный с отклонением на западе побережья к юго-западному: на западе побережья 3-8 м/с, местами порывы до 12 м/с; на восточном побережье 6-11 м/с в порывах до 13 м/с с усилением во второй половине срока до 10-15 м/с в порывах до 17-19 м/с. Преобладающая температура воздуха на западе побережья +5...+10 гр., максимальная в районе Мурманска до +13...+15 гр., на центральном и восточном побережье +3...+2 гр.
Териберка	6.6 °C, 280°, 3 м/с, 1014 гПа Ливневый дождь видимость: 20 км	
Канин Нос	1.9 °C, 1013 гПа Туман или ледяной туман видимость: 0.5 км	
Шойна	1.3 °C, 280°, 3 м/с, 1013 гПа Туман или ледяной туман видимость: 0.5 км	
Индига	2.7 °C, 20°, 1 м/с, 1012 гПа видимость: 20 км	
Колгуев Остров	1.7 °C, 140°, 5 м/с, 1012 гПа видимость: 14 км	
Бугрино	0.8 °C, 160°, 3 м/с, 1013 гПа Морось видимость: 2 км	
Малые Кармакулы	-1.0 °C, 140°, 7(11) м/с, 1015 гПа видимость: 20 км	
Ходовариха	0.6 °C, 120°, 7 м/с, 1015 гПа	

Рисунок 2.5 - Прогнозы погоды по прибрежным станциям

❖ <http://apps.dvrcpod.ru/arcticgis/> и <https://geosib.rcpod.ru/MeteoSiber/> - спутниковые снимки над Северным полюсом;

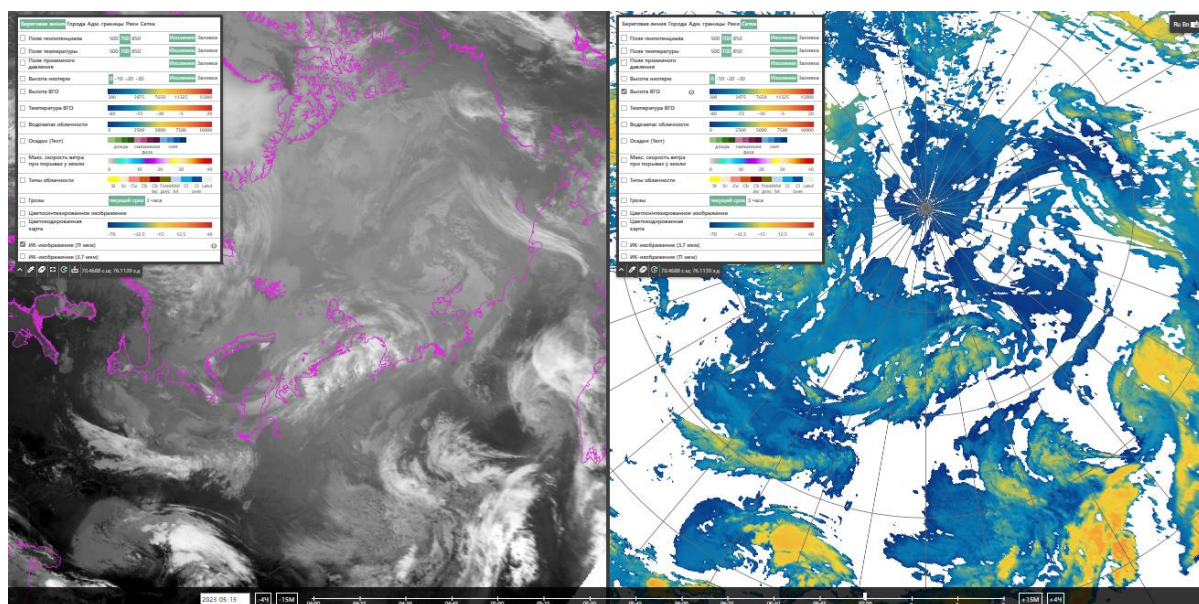


Рисунок 2.6 - Спутниковые снимки Арктики

❖ <http://weather.gmdss.org/XX.html> (или http://www.nsra.ru/ru/navigationaya_i_gidrometinformatsiya/meteoinfo.html?date=2022-02-17&time=1 или на Web-Interface АСПД) - прогноз погоды на английском языке открытым текстом в формате «shipping forecast» по мировому океану, разделённому на зоны METAREA с 1 по 21.

В случае, когда поверхность моря покрыта льдом и информация о состоянии моря отсутствует на сайтах, то группа «Температура поверхности моря и состояние моря» в прогноз не включается [8].

2.3. Критерии для прогноза GAMET

1. Критерии для включения группы облачности в Раздел I прогноза GAMET по морским площадям:

- Значительная или сплошная облачность на обширном пространстве ниже 300 м над уровнем моря

- кучево-дождевые или мощные кучевые облака (ISOL, OCNL, FRQ, OBSC, EMBD - CB или TCU) независимо от их количества и высоты нижней границы.

2. Критерии для выпуска коррективов к прогнозам GAMET в отношении облачности по морским площадям:

- высота нижней границы нижнего слоя облаков BKN или OVC увеличивается и достигает или превышает одно, или несколько из следующих значений или высота нижней границы нижнего слоя облаков BKN или OVC уменьшается и становится менее одного или нескольких из следующих значений: 100, 150, 300 метров над уровнем моря.

- кучево-дождевые или мощные кучевые облака (ISOL, OCNL, FRQ, OBSC, EMBD - CB или TCU) независимо от их количества и высоты нижней границы.

3. Прогноз ветра и температуры указывается для следующих высот:

- уровень моря (обозначается как SFC)
- 300 м
- 600 м
- 1500 м
- 3000 м[8].

2.4. Особенности выпусков зональных прогнозов GAMET по горным площадям сектора океанический

В раздел I прогноза GAMET включается:

- Значительная или сплошная облачность ниже 300 м над максимальным превышением рельефа данной площади

- кучево-дождевые или мощные кучевые облака (ISOL, OCNL, FRQ, OBSC, EMBD - CB или TCU) независимо от их количества и высоты нижней границы.

В раздел II включается облачность (с указанием ее формы - CU, SC, ST, NS, AS, AC):

- с любой ВНГО при количестве FEW, SCT
- При любом количестве, но при ВНГО выше 300 м над максимальным превышением горного района (указывается над уровнем моря)
 - при количестве BKN или OVC:
 - ❖ для площади 20А: 2150 и ниже м над уровнем моря
 - ❖ для площади 23А: 1210 и ниже м над уровнем моря

Информация о закрытости гор:

Элемент закрытие гор (MT OBSC) включается в раздел I прогноза GAMET при условии закрытия облачностью более 75% горного района с ВНГО ниже максимального превышения площади.

В прогнозе GAMET включается информация о закрытости гор, если прогнозируется облачность количеством BKN или OVC высотой:

- менее 1550 м над уровнем моря для площади 20А,
- менее 610 м над уровнем моря для площади 23А,

В группу MT OBSC включаются номера горных площадей, в которых горы закрыты.

При прогнозе облачности, для описания местоположения которой примерно сокращение LCA, закрытие гор этой облачностью не указывается [8].

Критерии для выпуска коррективов к прогнозам GAMET в отношении облачности по горным площадям:

- значительная (BKN CLD) и/или сплошная (OVC CLD) облачность на обширном пространстве, если высота нижней границы понижается и становится ниже или повышается и достигает или становится выше следующих значений: 100 м, 150 м, 300 м над уровнем моря, а также дополнительно:

- для площади 20А: 1550 м, 1650 м, 1850 м, 2150 м над уровнем моря

- для площади 23А: 610 м, 710 м, 910 м, 1210 м над уровнем моря
- кучево-дождевые или мощные кучевые облака (ISOL, OCNL, FRQ, OBSC, EMBD - CB или TCU) независимо от их количества и высоты нижней границы.

Прогноз ветра и температуры указывается для следующих высот:

- уровень моря (обозначается как SFC)
- 300 м
- 600 м
- 1500 м
- 3000 м
- 4500 м

При включении в прогноз GAMET умеренной/сильной турбулентности в горных районах следует для этих районов включить прогноз умеренных/сильных горных волн.

Критерии для выпуска коррективов к прогнозам GAMET являются критерии для выпуска AIRMET/SIGMET, дополнительные рядом критериев.

Критерии для выпуска коррективов к прогнозам GAMET по морским и горным площадям:

- Ветер у земли 15м/с и более с учетом порывов с указанием направления ветра.
- Ухудшение (улучшение) видимости на обширном пространстве до значений ниже (выше): 1000 м, 2000 м, 5000 м с указанием явления погоды, ухудшающего видимость (DZ, RA, SN, SG, PL, IC, GR, GS, FG, BR, SA, DU, HZ, FU, VA, PO, FC, DS или SS).
- Гроза(ы):
 - частные грозы с градом/без града - FRQ TSGR / FRQ TS
 - максимальные грозы с градом/без града - EMBD TSGR / EMBD TS
 - скрытые грозы с градом/без града - OBSC TSGR / OBSC TS
 - отдельные грозы без града -ISOL TS
 - отдельные грозы с градом -ISOL TSGR

- редкие грозы без града - OCNL TS
- редкие грозы с градом - OCNL TSGR
- Закрытие гор. Горы закрыты - MT OBSC
- Обледенение. Умеренное/сильное обледенение (за исключением обледенения, возникающего в конвективных облаках) - MOD / SEV ICE
- Турбулентность. Умеренная/сильная турбулентность (за исключением турбулентности, связанной с конвективными облаками) - MOD / SEV TURB
- Горная волна. Умеренная/сильная горная волна - MOD / SEV MTW
- понижение минимального давления QNH, указанного в прогнозе на 1 гПа и более [8].

2.5. Полупогружная плавучая буровая установка «NAN HAI JU HAO» (NH9) и самоподъёмная буровая установка «ORIENTAL DISCOVERY»

Полупогружная плавучая буровая установка (ППБУ) «NAN HAI JU HAO» (NH9) установлена в стационарном положении на якорях в 583 км западнее п.г.т. Диксон. Координаты посадочной площадки на ППБУ — 74° 16' 48" с.ш., 61° 50' 42" в.д. Посадочная площадка расположена в границах РЦ ЕС ОрВД Мурманск. Статичного курса постановки ППБУ не имеет. Курс постановки зависит от морской и ветровой обстановки. Значение МПУ взлёта/посадки КВС определяет самостоятельно [9].

Самоподъёмная буровая установка (СПБУ) «Oriental Discovery» установлена в стационарном положении на якорях в 363 км северо-западнее п.г.т. Диксон. Координаты посадочной площадки на СПБУ — 75° 02' 09" с.ш., 69° 55' 19" в.д. Посадочная площадка расположена в границах РЦ ЕС ОрВД Мурманск. Статичного курса постановки СПБУ не имеет. Курс постановки зависит от морской и ветровой обстановки. Значение МПУ взлёта/посадки КВС определяет самостоятельно [10].

Минимальные метеорологические условия для полетов у «NAN HAI LIU HAO» (NH9):

- по ПВП и для тренировочных полетов днём — видимость 2000 м, высота нижней границы облаков 150 м, ночью — видимость 4000 м, высота нижней границы облаков 450 м;
- по ОПРС — видимость 2000 м, высота нижней границы облаков 450 м (день/ночь) [9].

Минимальные метеорологические условия для полетов у «Oriental Discovery» по ПВП у и для тренировочных полетов днём — видимость 2000 м, высота нижней границы облаков 200 м, ночью — видимость 4000 м, высота нижней границы облаков 500 м[10].

Прогнозом погоды по посадочной площадке ППБУ «NAN HAI LIU HAO» (NH9) и СПБУ «Oriental Discovery» является зональный прогноз в формате GAMET по площади 19М, составляемый АМСГ Мурманск. При полетах по маршруту Сабетта — ППБУ «NAN HAI LIU HAO» (NH9) и обратно также используются прогнозы GAMET, составляемые ОСГ Сабетта и Бованенково по площадям USDD9 и USDD8 соответственно.

Глава 3. АНАЛИЗ ОКЕАНИЧЕСКИХ GAMET

Обобщив проанализированные 1-е разделы телеграмм в формате GAMET (океанические) за период с ноября 2022 по апрель 2023 гг. (табл. 1), можно сделать несколько выводов.

Таблица 1 - Пример расшифрованных телеграмм GAMET по океаническому сектору

№	Дата	Время	Явление	Интенсивность	Номер квадрата	Синоптическая ситуация
1	08.11.2022	05.38	Видимость	4000 М снег дымка мест 1000м ливн снег	18М, 22М	Ложбина
			Облачность	знач 100/300м СВ 600/XXX мест знач 100/300 М		
			Обледенение	Умерен в облаках		
			Турбулентность	Умерен 0/3000 м		
2	08.11.2022	10:22	Видимость	4000 М снег дымка мест 1000 М ливн снег	18m, 22m	Ложбина
			Облачность	знач 100/400м СВ 600/XXX мест знач 100/300 М		
			Обледенение	Умерен в облаках		
			Турбулентность	Умерен 0/1500 м		
3	08.11.2022	10:55	Видимость	4000 М снег дымка мест 1000 М ливн снег	18m, 22m	Ложбина
			Облачность	знач 100/300 М		
			Обледенение	Умерен в облаках		
			Турбулентность	Умерен 0/3000 м		

4	23.11.2022	06:50	Видимость	4000 М снег дымка мест 1000 М ливн снег с дождем	18 м	Гребень
			Облачность	знач 200/300 М СВ 500/XXX мест знач 100/300 М		
			Обледенение	Умерен в облаках и осадках		
5	23.11.2022	10.55	Видимость	4000 М снег дымка мест 1000 М ливн снег с дождем	18 м	Гребень
			Облачность	знач 200/400 М СВ 500/XXX мест знач 100/400 М		
			Обледенение	Умерен в облаках над ур замерзания		

Если рассматривать синоптическую ситуацию во время составления прогноза, чаще всего наблюдалась ложбина (в 52% случаев от всех ситуаций). На втором месте по числу повторений это гребень (в 13% случаев). На третьем месте размытое барическое поле (в 8% случаев). Остальные 27% это передняя и тыловая части циклона, седловина, холодный фронт с волнами, северная часть циклона и южная периферия антициклона.

Теперь рассмотрим синоптические ситуации по секторам прогнозирования. Ложбина чаще всего наблюдалась в квадратах прогнозирования 17М, 18М, 22М (пишут прогноз сразу по трем квадратам) и квадрат 26М, отдельно. Гребень чаще всего отмечался в районах прогнозирования в 26М квадрате. При синоптической ситуации размытое барическое поле, районы 22М и 26М встречались чаще других. А холодный фронт отмечался в квадратах 17М, 18М, 22М, 26М (сразу все в телеграмме).

Так же можно сказать о том, что в основном циклоны над океанической частью перемещались вдоль берегов. Т.к. широта зоны прогнозирования начинается, примерно, от 65° с.ш. и заканчивается на Северном полюсе, можно сказать, что широта является одним из факторов, влияющих на ход циклонов.

Т.е. циклоны, образующиеся на высоких широтах, обычно движутся на восток и юго-восток, под влиянием западных ветров. На низких широтах циклоны движутся на запад и северо-запад, под влиянием восточных ветров. Кроме того, широта может влиять на интенсивность и длительность жизнедеятельности циклонов.

В практической части был рассмотрен I раздел, который включает информацию об опасных явлениях погоды. При достижении определенных критериев, описанных в главе 2, пункт 3, в раздел включатся информация об этом явлении. В каждом выпущенном прогнозе GAMET имеется информация об ухудшении видимости и явлении его ухудшающим. В 98% прогнозах включатся информация об облачности. В 92% об обледенении, в 80% о турбулентности. Самое редкое ОЯ о ветре, встречается только в 13% прогнозов.

Проанализируем явления погоды, которые ухудшают метеорологическую дальность видимости (Табл. 2, рис. 3.1).

Таблица 2 - Повторяемость явлений в телеграммах GAMET

Явление	Число случаев	Повторяемость
Снег (ливневой) с дымкой	32	54%
Снег (ливневой)	21	34%
Снег (ливневой) с низовой метелью	6	10%
Ливневой снег с дождем	2	2%
Всего	61	100%

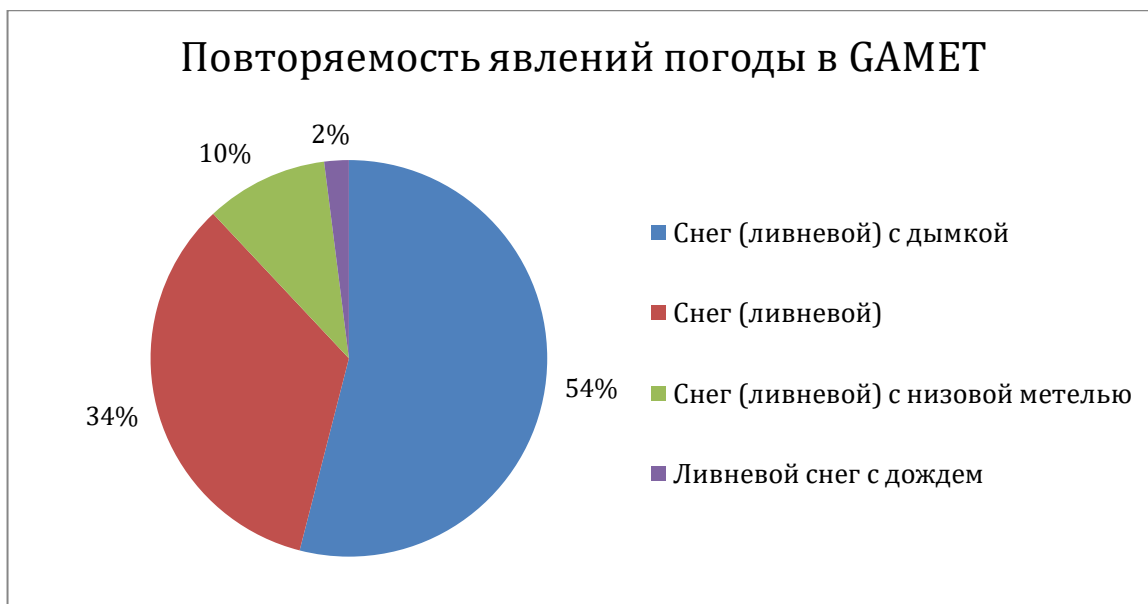


Рисунок 3.1 - Повторяемость явлений в GAMET

При этом прогнозируемая видимость 4000 метров встречалась в 57%. А значение видимости 3000 метров встречалось в 25% от всех выпущенных прогнозов.

Проанализируем явления погоды, которые ухудшают метеорологическую видимость до минимальных значений (Табл. 3, рис. 3.2).

Таблица 3 - Повторяемость явлений погоды в телеграммах GAMET

Явление	Число случаев	Повторяемость
Ливневой снег с низовой метелью	29	49%
Переохлажденный туман и туман	15	25%
Ливневой снег	9	15%
Ливневой снег с дождем	6	11%
Всего	59	100%

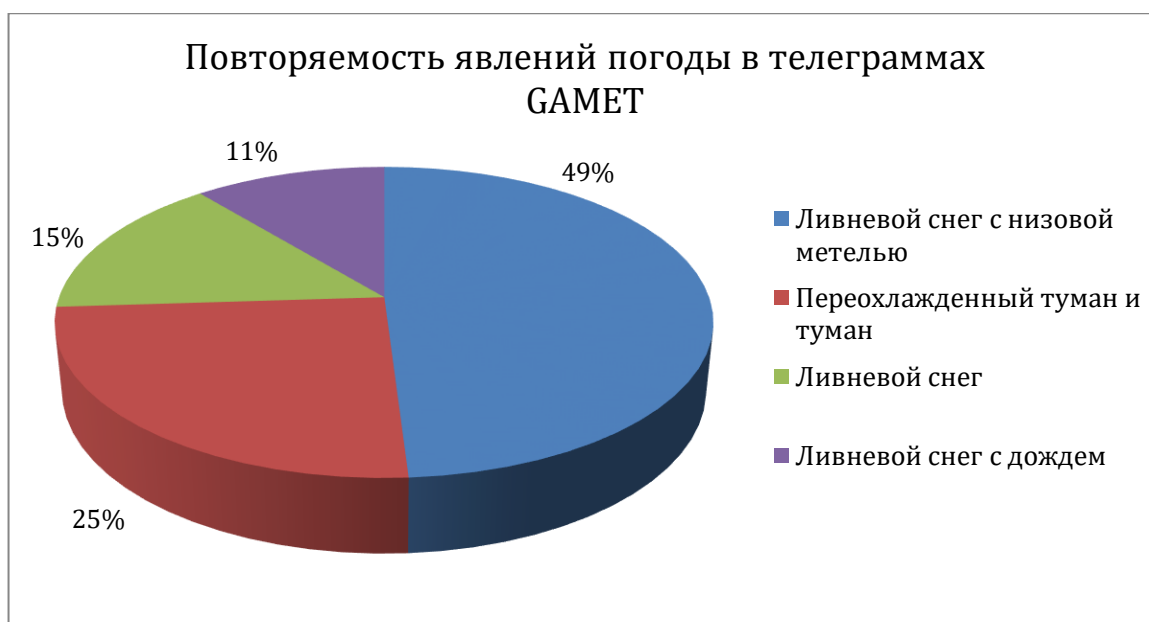


Рисунок 3.2 - Повторяемость явлений в телеграммах GAMET

При этом прогнозируемая видимость 700 м встречалась в 33%. А значение видимости 500 м встречалось в 28% от всех выпущенных прогнозов. В 25% - видимость 1000 м.

Так же был проанализирован прогноз высоты нижней границы облачности (Табл. 4, рис. 3.3). Прогноз можно разделить на три части, общая высота облачности, высота кучево-дождевой облачности и минимальная высота облачности местами. Критерии для включения группы облачности в Раздел I прогноза GAMET по морским площадям:

- Значительная или сплошная облачность на обширном пространстве ниже 300 м над уровнем моря
- кучево-дождевые или мощные кучевые облака (ISOL, OCNL, FRQ, OBSC, EMBD - CB или TCU) независимо от их количества и высоты нижней границы.

Таблица 4 - Общая высота нижней границы облачности

Высота нижней границы облачности	Число случаев	Повторяемость, %
100 м	3	6
150 - 200 м	10	20
180-200 м	21	42
250 м	16	32
Всего	50	100

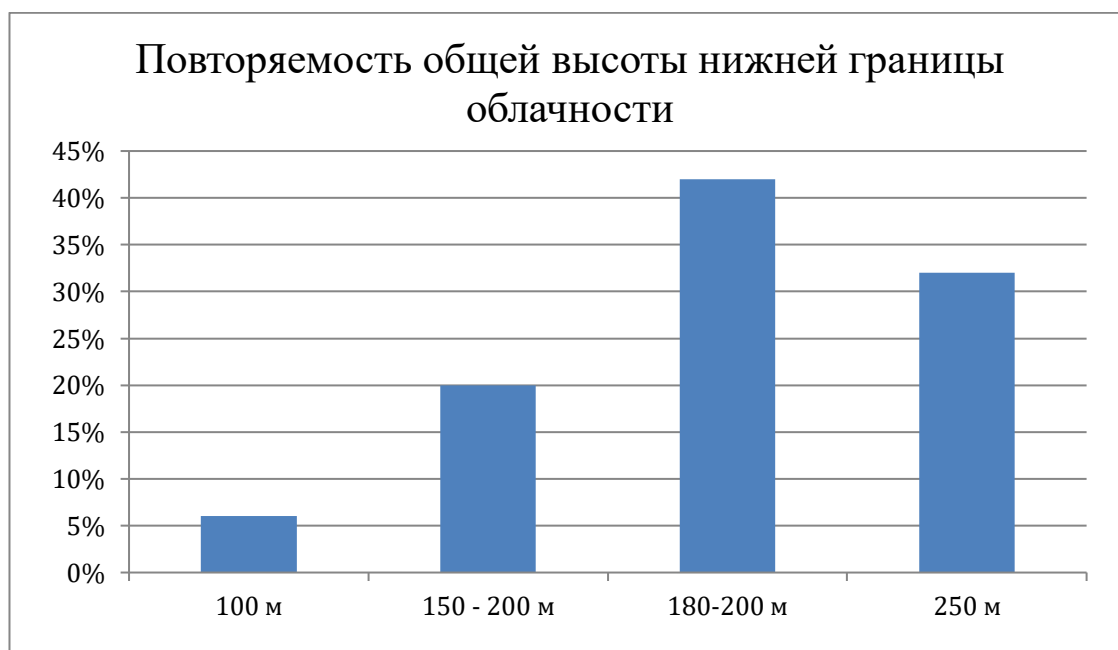


Рисунок 3.3 - Повторяемость общей высоты нижней границы облачности

Высота нижней границы кучево-дождевой облачности на 500 м отмечалась в 52%. На 600 м наблюдалось в 44% случаев и в 4% случаев на 400 м. Облачность местами прогнозировалась на высоте 100 м в 32% случаев, на 50-60 м в 30%, на 150 м в 20% случаев.

Обледенение часто связано с кучево-дождевой облачностью и холодным периодом года. Поэтому частота прогнозирования данного явления тоже достаточно высокая. Умеренное обледенение в облаках встречалось в 89%

телеграмм с информацией об обледенении. Умеренное обледенение в облаках над уровнем замерзания встречается редко, всего в 9% случаях. Еще реже умеренное обледенение в облаках и осадках - в 2% случаях.

Проанализируем явление турбулентность, прогнозируемое в различных слоях (Табл. 5, рис. 3.4).

Таблица 5 - Повторяемость турбулентности в телеграммах GAMET

Умеренная турбулентность в слое	Число случаев	Повторяемость, %
от 0 до 600 м	4	8
от 0 до 900 м	8	16
от 0 до 1500 м	13	27
от 0 до 3000 м	24	49
Всего	49	100

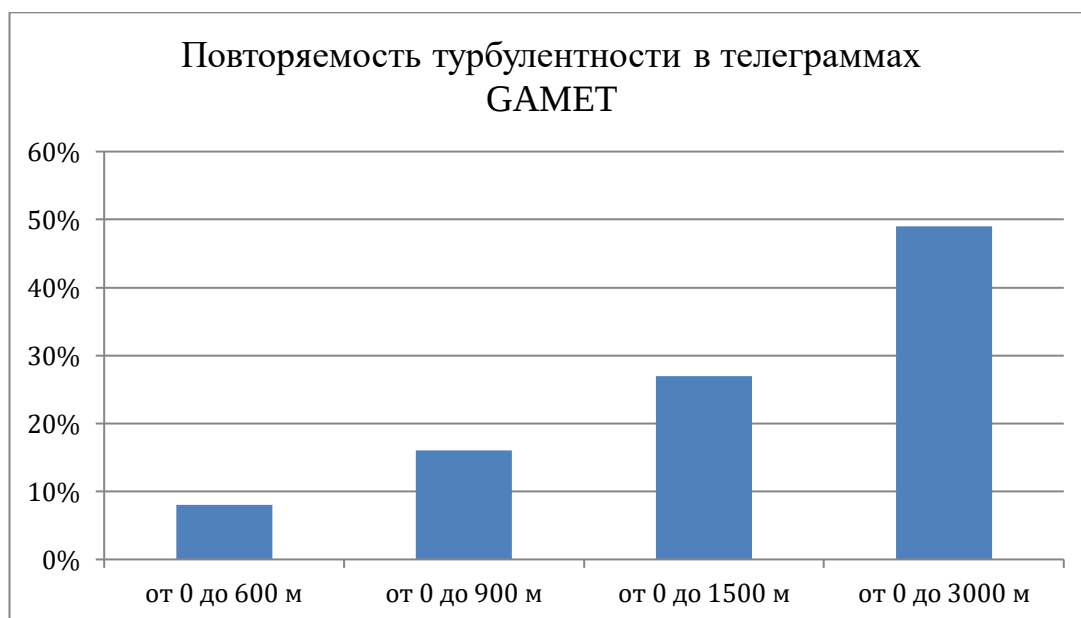


Рисунок 3.4 - Повторяемость турбулентности в телеграммах GAMET

Также были рассмотрены прогностические модели ICON и GFS с сайта VENTUSKY и прогноз, составленный синоптиками. Далее произведен анализ

прогностических моделей и прогнозов, составленных синоптиками по осадкам, скорости ветра и низкой облачности.

Первый пример за 09 декабря 2022 года (Табл. 6, рис. 3.5-3.11).

Таблица 6 - Пример GAMET по океаническому сектору за 09.12.2022 г.

№	Дата	Время	Явление	Интенсивность	Номер квадрата	Синоптическая ситуация
7	09.12.2022	05.31	Ветер	020 09-17 м/с	19m	Передняя часть гребня
			Видимость	3000 М снег, низ метель мест 0500 М ливн снег, низ метель		
			Облачность	СВ 600/XXX М Мест знач 100/400 М		
			Обледенение	Умеренное в облаках		

Синоптическая ситуация в квадрате 19м определялась передней частью гребня. Прогнозировался сильный ветер с порывами до 17 м/с. Прогнозируемые явления: слабый снег и низовая метель с метеорологической видимостью 3000 м, местами сильный ливневой снег и низовая метель с метеорологической видимостью 500 м. Облачность прогнозировалась кучево-дождевая с нижней границей 600 м, местами значительная с нижней границей 100м. Обледенение прогнозировалось умеренное в облаках.

Синоптическая ситуация на 00 ч ВСВ за 09 декабря 2022 года передняя часть гребня (рис. 3.5).

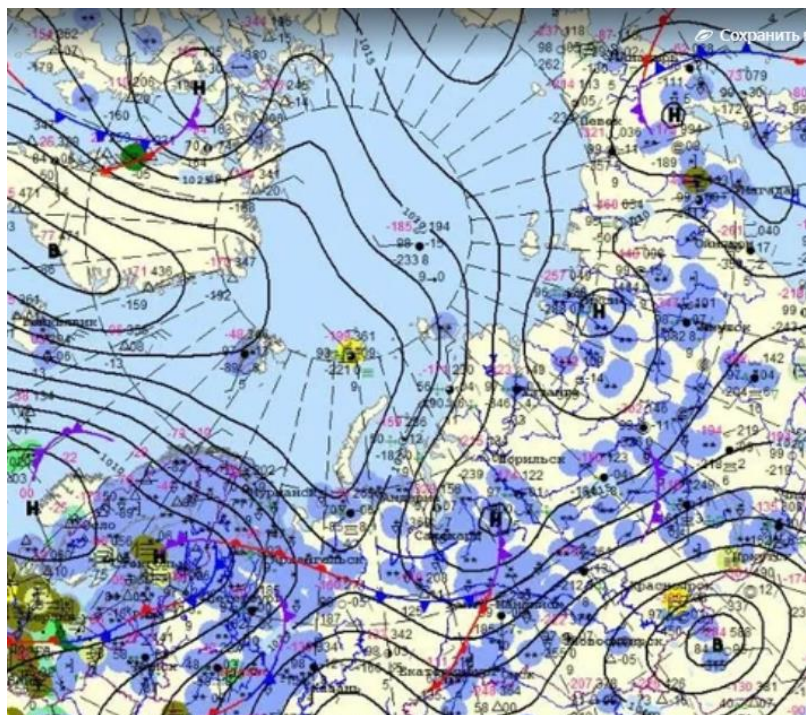


Рисунок 3.5 - Синоптическая карта Гидрометцентра России за 09.12.22г 00ч ВСВ. Источник: <https://meteoinfo.ru/mapsynop>

Прогностические данные об осадках взяты с сайта VENTUSKY, по двум моделям ICON и GFS за 9 декабря 2022 г (рис. 3.6-3.7). Зоны осадков отличаются: на модели ICON более обширная зона и с более интенсивными осадками, чем на GFS - на этой модели отдельные, небольшие очаги осадков.



Рисунок 3.6 - Данные об осадках за 09.12.22г. Модель ICON.

Источник: <https://www.ventusky.com/>

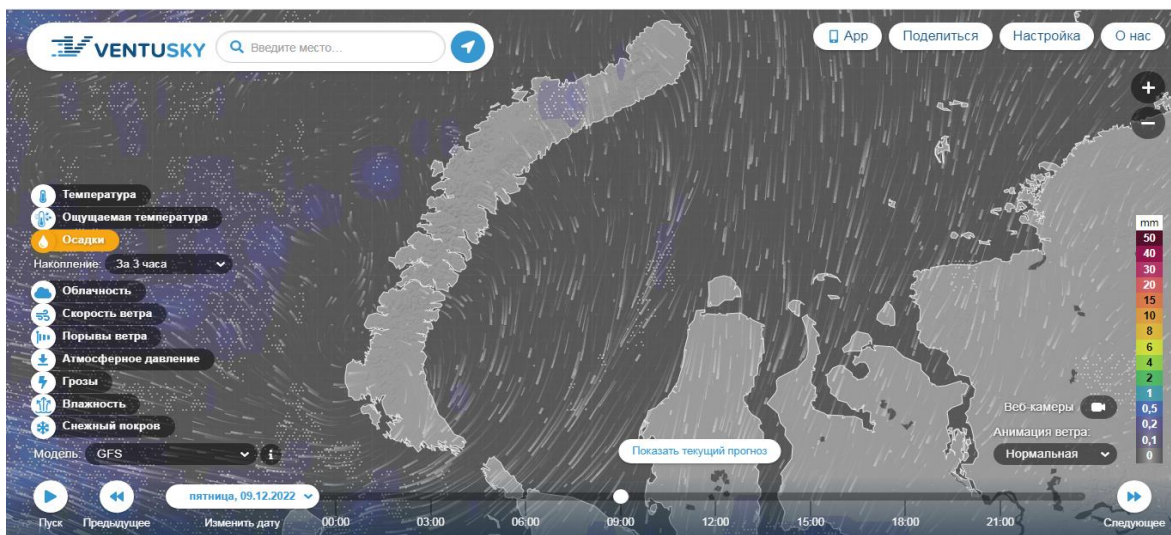


Рисунок 3.7 - Данные об осадках за 09.12.22г. Модель GFS.

Источник: <https://www.ventusky.com/>

Прогностические данные о скорости ветра и порывах ветра взяты с сайта VENTUSKY, по двум моделям ICON и GFS за 9 декабря 2022 г (рис. 3.8-3.9). Скорости ветра на этих моделях одинаковые, различия в зоне с ветром скорость, которой достигает 14 м/с и порывы до 20 м/с. На модели GFS более узкая зона и располагается по югу квадрата 18м, когда на модели ICON, зона расположена по всему квадрату.

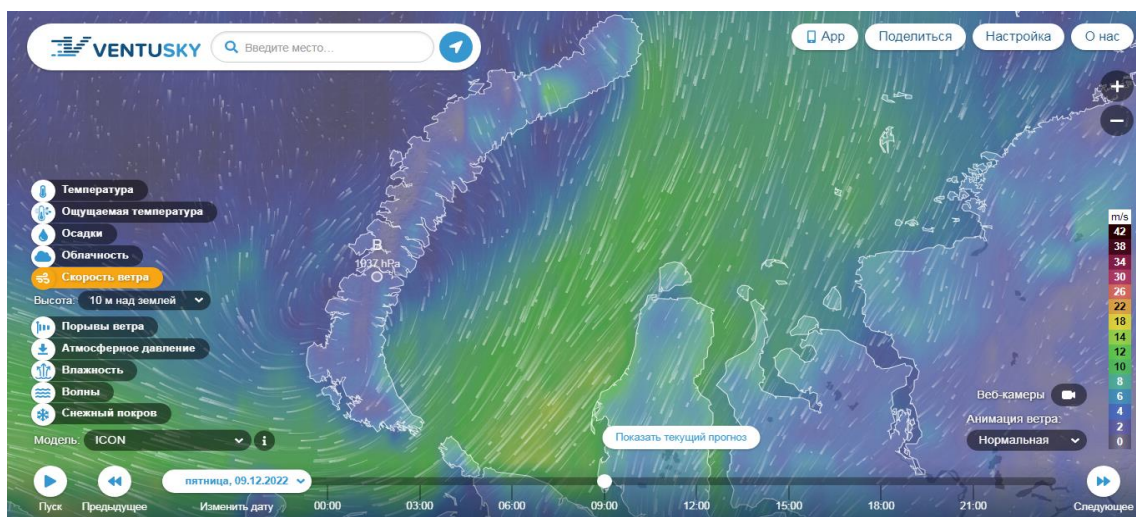


Рисунок 3.8 - Данные о скорости ветра за 09.12.22г. Модель ICON.

Источник: <https://www.ventusky.com/>

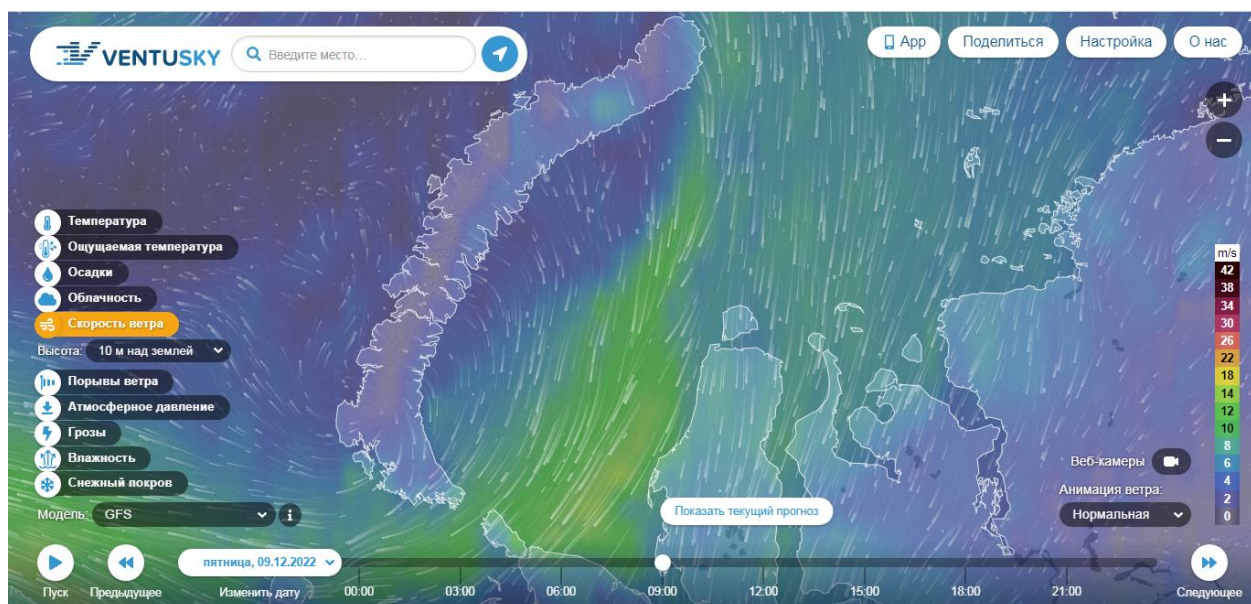


Рисунок 3.9 - Данные о скорости ветра за 09.12.22г. Модель GFS.

Источник: <https://www.ventusky.com/>

Прогностические данные о низкой облачности взяты с сайта VENTUSKY, по двум моделям ICON и GFS за 9 декабря 2022 г (рис. 3.10-3.11). Модели значительно отличаются, низкая облачность по модели ICON прогнозируется по всей территории квадрата 19м, а по модели GFS только по югу прогнозируемой зоны, а по остальной территории её практически нет.

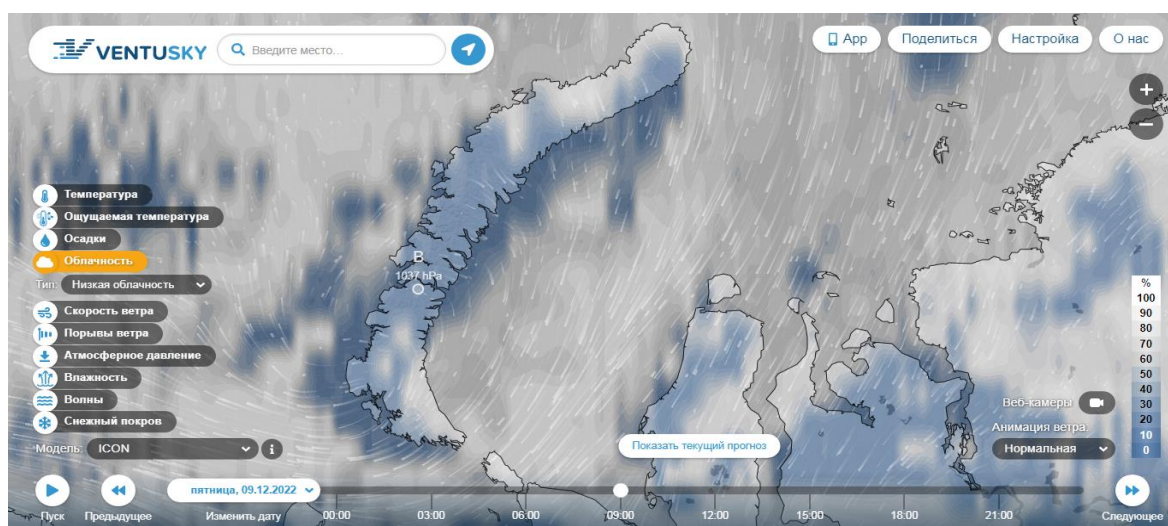


Рисунок 3.10 - Данные об низкой облачности 09.12.22г. Модель ICON.

Источник: <https://www.ventusky.com/>

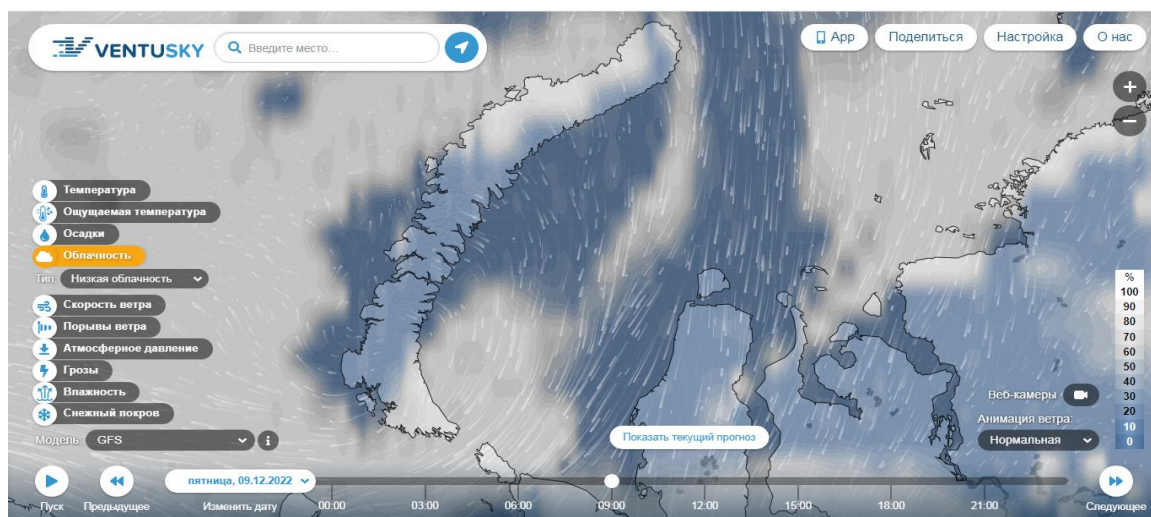


Рисунок 3.11 - Данные об низкой облачности 09.12.22г. Модель GFS.

Источник: <https://www.ventusky.com/>

Все данные можно занести в общую таблицу (Табл. 7) и сделать несколько выводов по прогнозам.

Прогноз ветра по различным моделям практически одинаковы, все между собой похожи. По осадкам больше расхождений, на моделях с сайта VENTUSKY можно определить, что наличие снега и количество выпавших осадков, но нельзя определить тип осадков, обложной или ливневой.

И по снимкам с модели GFS видно, что осадков практически нет. По облачности можно взять низкую облачность и сказать, что она занимает значительную часть по зоне прогнозирования.

Таблица 7 - Общие данные за 09.12.2022 г.

Прогнозы	Явления		
	Ветер	Облачность	Осадки
GAMET	020° 09-17 м/с	СВ 600/XXX М Мест знач 100/400 М	3000 М снег, низ метель мест 0500 М ливн снег, низ метель
ICON	Северный-северо-восточный 12-20 м/с	Сплошная низкая облачность	Слабый снег
GFS	Северный 10-16 м/с	Низкая облачность метами	Местами слабый снег

Так же рассмотрим второй пример за 25 апреля 2023 г. - прогностические модели ICON и GFS с сайта VENTUSKY и прогноз, составленный синоптиками. Сравним между собой данные об осадках, скорости ветра и низкой облачности (Табл. 8, рис. 3.12-3.18).

Таблица 8 - Пример GAMET по океаническому сектору за 25.04.2023 г.

№	Дата	Время	Явление	Интенсивность	Номер квадрата	Синоптическая ситуация
53	25.04.2023	07.11	Ветер	310 13-20 м/с	17m, 18m, 22m	Ложбина
			Видимость	4000м сл снег Мест. 700м ливн снег, низовая метель		
			Облачность	Знач 250/400 м СВ 600/xxx Мест. знач 150/300 м		
			Обледенение	Умерен в облаках		
			Турбулентность	Умерен 0/3000 м		

Синоптическая ситуация в квадратах 17м, 18м, 22м определялась ложбиной. Прогнозировался сильный ветер с порывами до 20 м/с. Прогнозируемые явления: слабый снег с метеорологической видимостью 4000 м, местами сильный ливневой снег и низовая метель с метеорологической видимостью 700 м. Облачность прогнозировалась значительная с нижней границей 250 м, кучево-дождевая с нижней границей 600 м, местами значительная с нижней границей 150 м. Обледенение прогнозировалось - умеренное в облаках. И умеренная турбулентность в слое от уровня воды до высоты 3000м.

Синоптическая ситуация по району прогнозирования в квадратах 17м, 18м, 22м - ложбина в 00 час ВСВ за 25 апреля 2023 г (рис. 3.12).

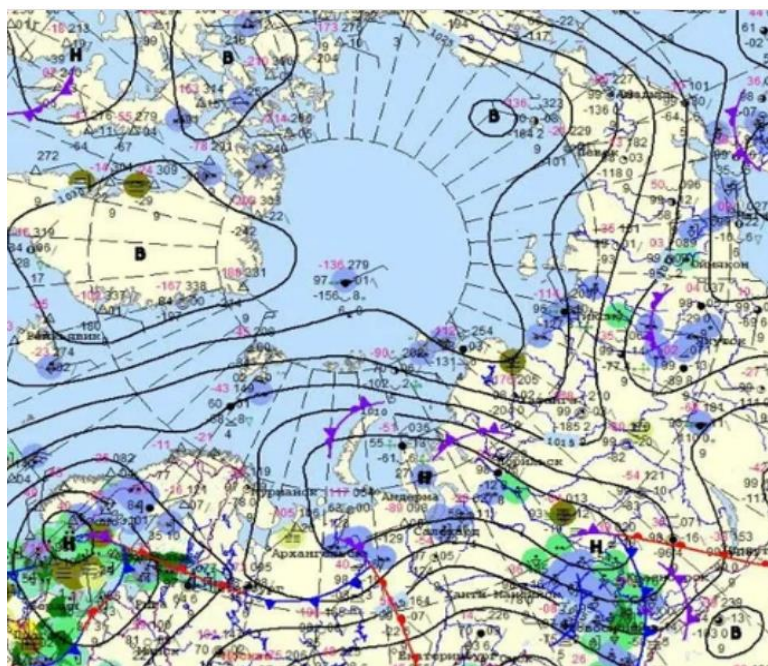


Рисунок 3.12 - Синоптическая карта Гидрометцентра России за 25.04.23г 00ч ВСВ. Источник: <https://meteoinfo.ru/mapsynop>

Прогностические данные об осадках взяты с сайта VENTUSKY, по двум моделям ICON и GFS за 25 апреля 2023 г (рис. 3.13-3.14). Зона осадков на двух моделях очень похожи, но на модели GFS более интенсивное выпадение осадков. А на модели ICON эта зона более размыта и соответственно, осадками не интенсивны.

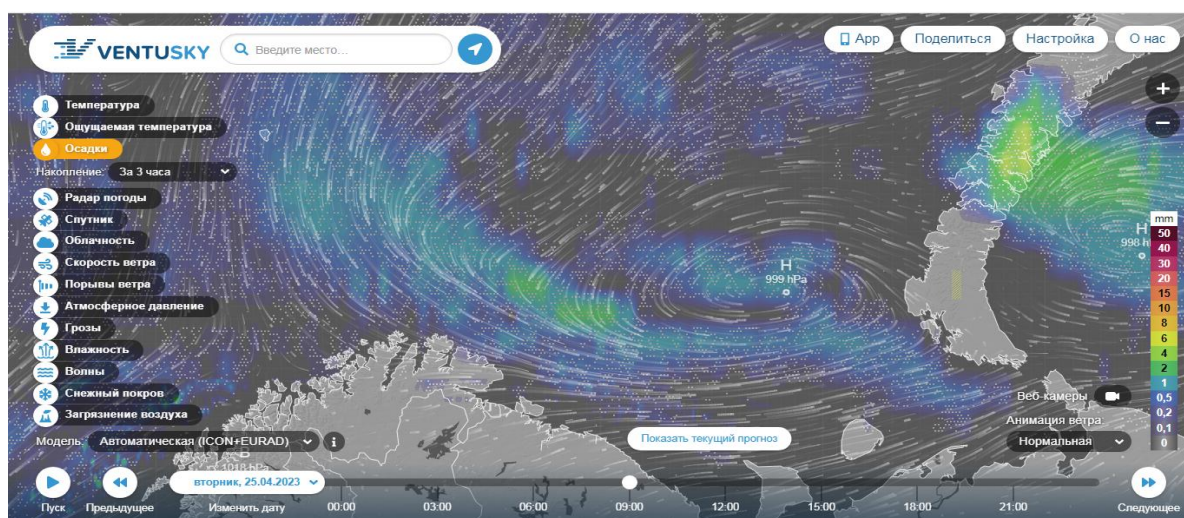


Рисунок 3.13 - Данные об осадках за 25.04.23г. Модель ICON.

Источник: <https://www.ventusky.com/>

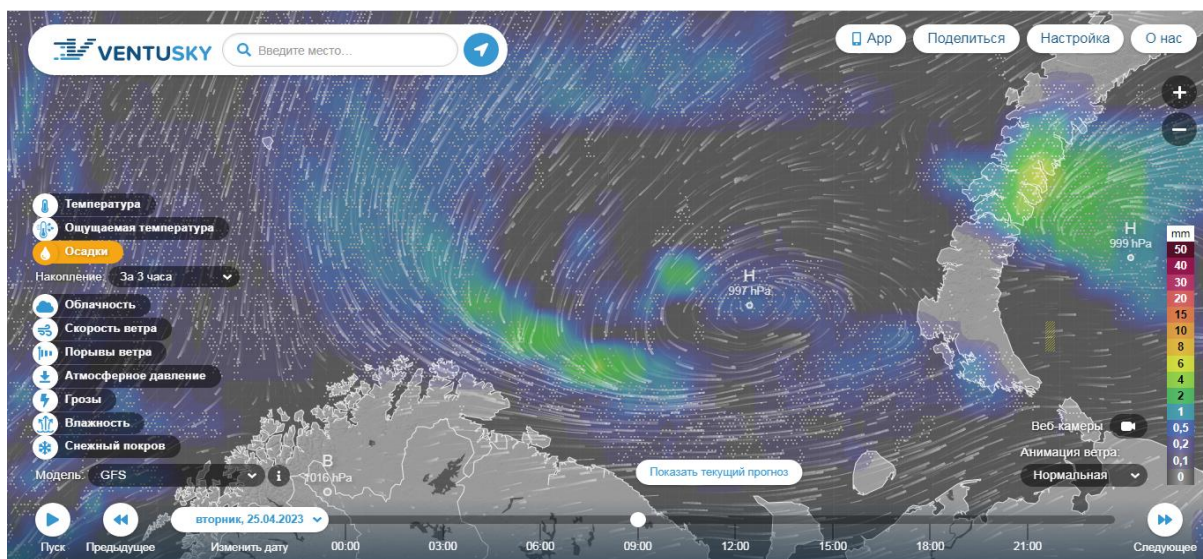


Рисунок 3.14 - Данные об осадках за 25.04.23г. Модель GFS.

Источник: <https://www.ventusky.com/>

Прогностические данные о скорости ветра и порывах ветра взяты с сайта VENTUSKY, по двум моделям ICON и GFS за 25 апреля 2023 г (рис. 3.15-3.16). Модели практически идентичны, по зоне ветров, по скорости ветра в них, и по порывам ветра.

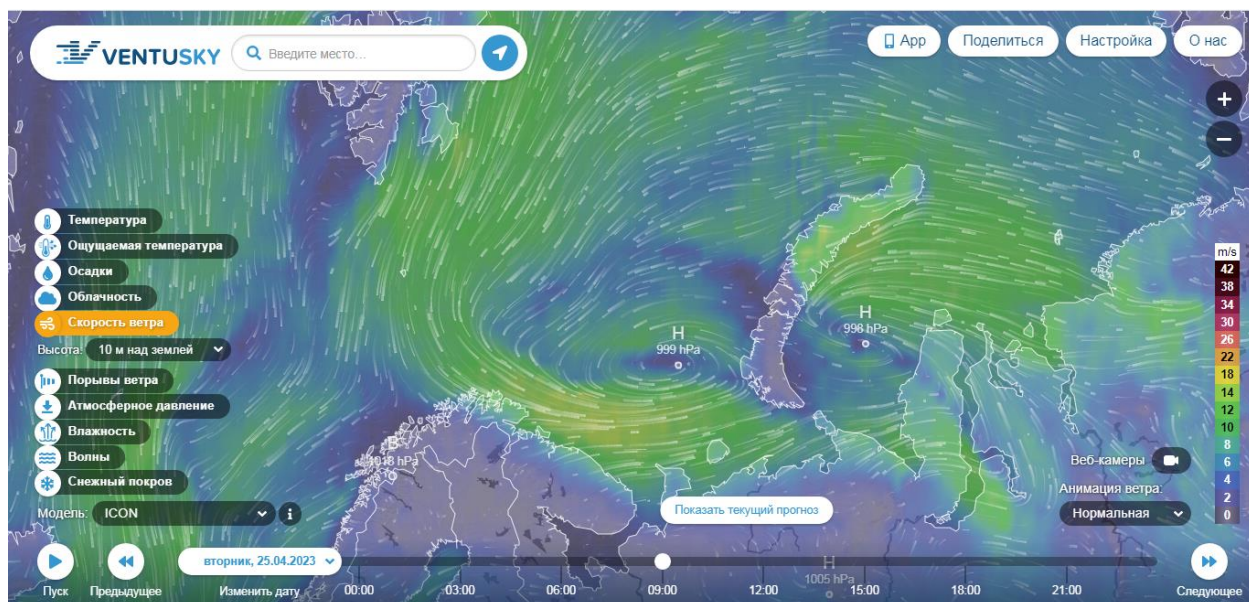


Рисунок 3.15 - Данные о скорости ветра за 25.04.23г. Модель ICON.

Источник: <https://www.ventusky.com/>

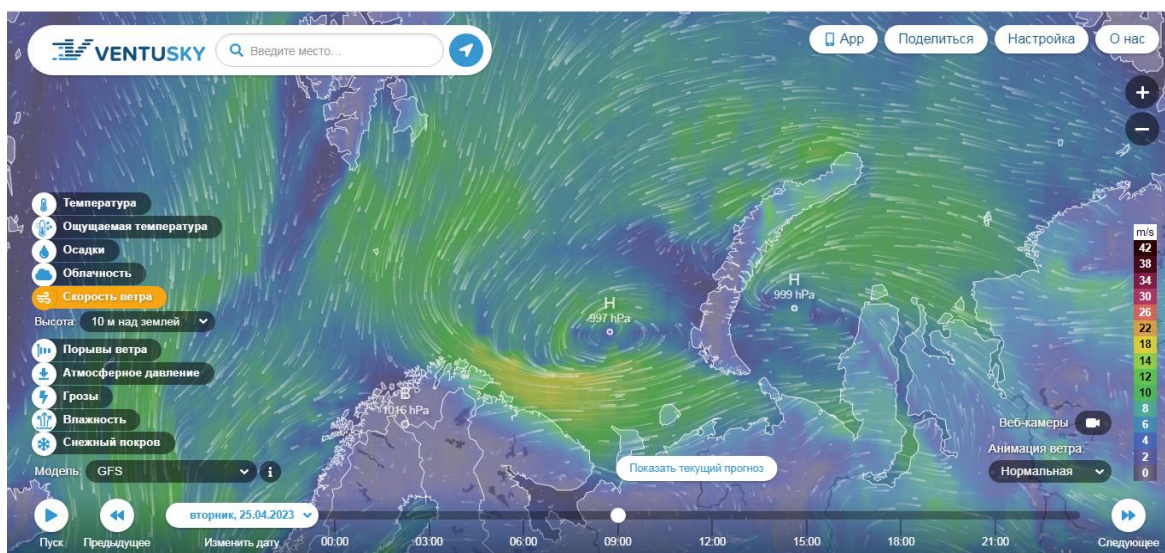


Рисунок 3.16 - Данные о скорости ветра за 25.04.23г. Модель GFS.

Источник: <https://www.ventusky.com/>

Прогностические данные о низкой облачности взяты с сайта VENTUSKY, по двум моделям ICON и GFS за 25 апреля 2023 года (рис 3.18-3.19). Две модели очень похожи между собой, различия только в том, что в модели ICON низкий процент прогнозирования низкой облачности. На модели GFS, он выше и соответственно, прогнозирование сплошной или низкой облачности более вероятен.

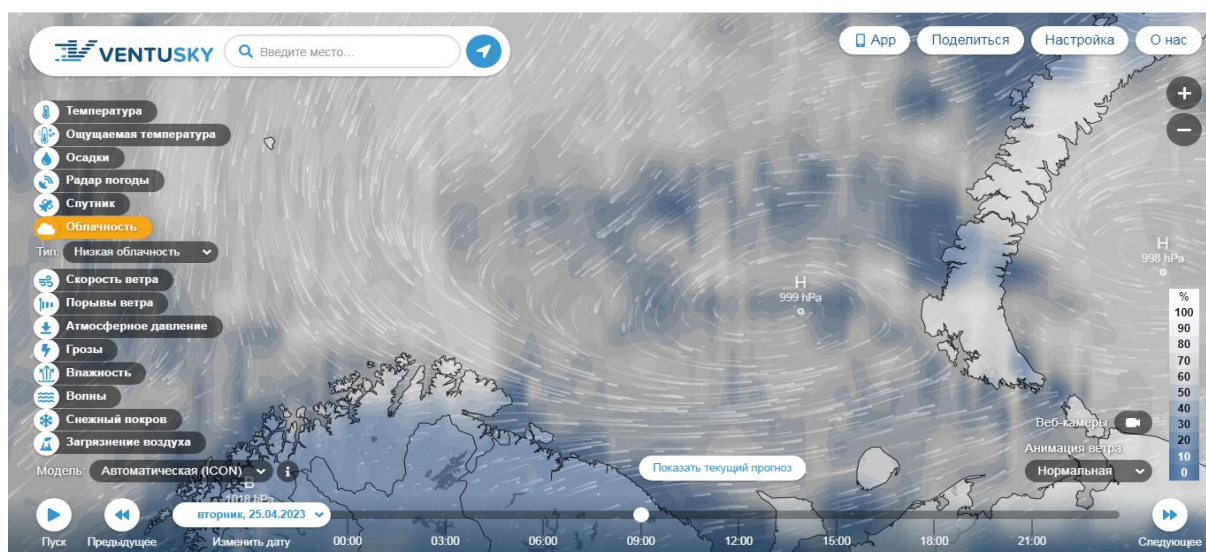


Рисунок 3.17 - Данные об низкой облачности 25.04.23г. Модель ICON.

Источник: <https://www.ventusky.com/>

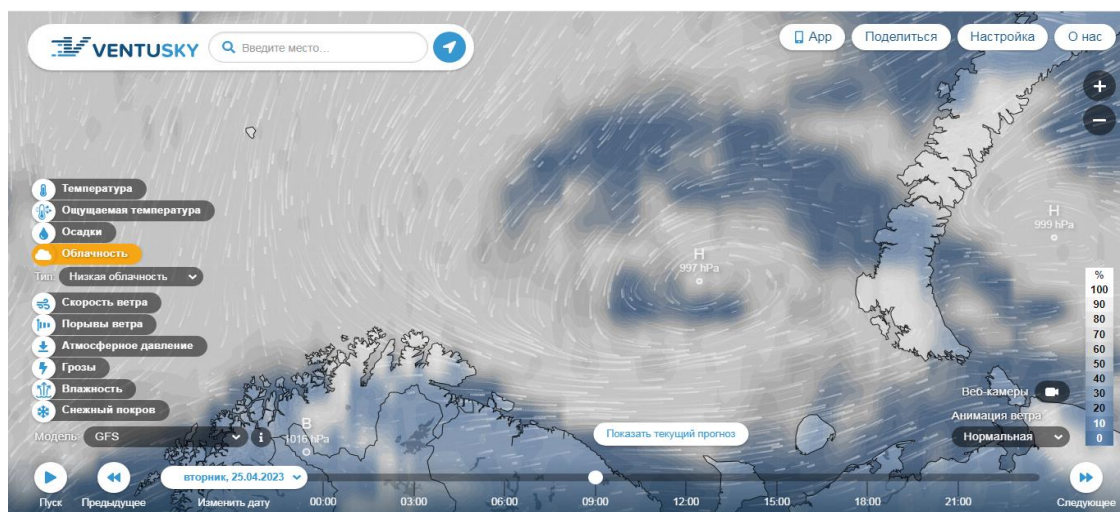


Рисунок 3.18 - Данные об низкой облачности 25.04.23г. Модель GFS.

Источник: <https://www.ventusky.com/>

Все данные можно занести в общую таблицу (Табл. 9) и сделать несколько выводов по прогнозам.

Зона осадков на моделях практически одинаковая, на GFS чуть более интенсивная, по сравнению с ICON. В моделях нижней облачности уже есть небольшие различия. На ICON не сплошная низкая облачность, как на GFS. Модели скорости ветра идентичны друг другу и прогнозы совпадают.

Таблица 9 - Общие данные за 25.04.2023 г.

Прогнозы	Явления		
	Ветер	Облачность	Осадки
GAMET	310 13-20 м/с	Знач 250/400 м СВ 600/xxx Мест. знач 150/300 м	4000м сл снег Мест. 700м ливн снег, низовая метель
ICON	Северный- северо-западный 12-21 м/с	Незначительная низкая	Умеренный снег
GFS	Северный- северо-западный 10-20 м/с	Значительная низкая	Умеренный снег

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе были проанализированы особенности метеорологического обеспечения РЦ Санкт-Петербург. Все поставленные задачи выполнены: описана территория воздушного пространства и территория прогнозирования РЦ Санкт-Петербург. Приведен перечень метеорологической информации, в т.ч. штормовой, предоставляемой органам ОВД по зоне ответственности РЦ Санкт-Петербург. Описаны особенности составления зонального прогноза GAMET для океанического сектора. Создан архив GAMET по океанической части, определены метеорологические явления и расшифрованы телеграммы GAMET.

Также были определены повторяемость синоптических ситуаций при составлении океанических GAMET, чаще всего наблюдалась ложбина - в 52% случаев от всех ситуаций. Рассмотрены синоптические ситуации по секторам прогнозирования. Ложбина чаще всего наблюдалась в квадратах прогнозирования 17М, 18М, 22М (пишут прогноз сразу по трем квадратам) и квадрат 26М отдельно.

Проанализирована повторяемость ОЯ, прогнозируемых по секторам. В 98% прогнозах включается информация об облачности. В 92% об обледенении, в 80% о турбулентности. Самое редкое ОЯ о ветре, встречается только в 13% прогнозов. Также проанализированы явления погоды, которые ухудшают метеорологическую дальность видимости: чаще всего это снег (ливневой) с дымкой - прогнозировался в 54% случаев от общего количества всех явлений. При этом прогнозируемая видимость 4000 метров встречалась в 57% прогнозов.

Далее были проанализированы явления погоды, которые ухудшают минимум метеорологической видимости. Ливневой снег с низовой метелью отмечался в 49% случаев. При этом прогнозируемая видимость 700 м встречалась в 33% от всех телеграмм. Также был проанализирован прогноз

высоты нижней границы облачности - в 42% случаев прогнозировалась ВНГО 180-200 метров.

Повторяемость обледенения (умеренного) в облаках отмечалось в 89% телеграмм с информацией об обледенении. А турбулентность чаще всего прогнозировалась в слое от 0 до 3000 м - в 49% случаев.

Также были рассмотрены и произведено сравнение прогностических моделей ICON и GFS с сайта VENTUSKY и прогноз, составленный синоптиками по таким параметрам, как осадки, скорость ветра и низкая облачность. Все прогнозы моделей между собой похожи, были небольшие расхождения, но совсем незначительные. Также в ходе работы был составлен алгоритм действий синоптика при написании зонального прогноза GAMET.

В заключении можно сказать, что территория РЦ Санкт-Петербург за последние годы стала гораздо больше, что повлияло на степень ответственности и нагрузку на синоптика при прогнозировании.

Т.к. объединение зон произошло совсем недавно, и прогнозирование расширенной зоны ответственности отрабатывается на данный момент, синоптикам и руководящему составу предстоит еще сложный путь отработки лучших схем прогнозирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструктивный материал по SIGMET и AIRMET, г. Москва, 2017 г.
2. Инструкция по метеорологическому обеспечению Регионального Центра ЕС ОрВД (Санкт-Петербург), Версия № 1 с изменением,. г. Санкт-Петербург, 2022 г.
3. Климатическое описание аэродрома Санкт-Петербург (Пулково) за период 1981-2018гг, г. Санкт-Петербург, 2019г.
4. Климатическое описание аэродрома Псков (Кресты) за период 2015-2019гг, г. Псков, 2020г.
5. Климатическое описание аэродрома Петрозаводск (Бесовец) за период 2014-2018гг, г. Петрозаводск, 2019г.
6. Климатическое описание аэродрома Мурманск за период 2000-2019гг, г. Мурманск, 2020г.
7. Климатическое описание аэродрома Апатиты (Хибины) за период 2013-2017гг., г. Апатиты, 2018г.
8. Распоряжение по Северо-Западному филиалу ФГБУ «Авиаметтелеком Росгидромета» от 22.04.2022 г.
9. Инструкция по метеорологическому обеспечению полётов на полупогружной плавучей буровой установке «NAN HAI LIU HAO» (NH9), Хабаровск, 2020 г.
10. ИНСТРУКЦИЯ по метеорологическому обеспечению полётов на самоподъёмной буровой установке «Oriental Discovery», Хабаровск, 2020г.