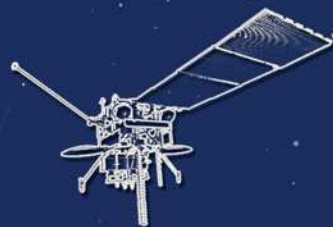




ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ФГБУ "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР КОСМИЧЕСКОЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ "ПЛАНЕТА"



ПРИМЕНЕНИЕ СПУТНИКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



Москва
2020

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	2
1. Государственная территориально-распределенная система космического мониторинга.....	4
2. Антенные комплексы НИЦ «Планета».....	7
3. Международная группировка спутников наблюдения Земли, используемая в интересах Росгидромета.....	8
4. Действующая и создаваемая в интересах Росгидромета группировка российских космических аппаратов	9
5. Космическая система Электро-Л.....	10
6. Космическая система Метеор-М.....	11
7. Космическая система Канопус-В и Канопус-В-ИК.....	12
8. Космическая система Ресурс-П.....	13
9. Космическая система Арктика-М.....	14
10. Космическая система Ионозонд.....	15
11. Система международного обмена спутниковыми данными EARS.....	16
12. Спутниковая информационная продукция.....	17
13. Потребители информационной продукции.....	18
14. Лицензии, сертификаты, свидетельства на интеллектуальную собственность.....	19
15. Премии и награды.....	20
16. Специализированные комплексы приема и обработки спутниковой информации.....	21
17. Космическая система сбора данных с наблюдательной сети Росгидромета.....	22
18. Специализированные комплексы тематической обработки спутниковой информации.....	23
19. Система калибровки и валидации.....	25
20. Архив спутниковых данных и информационной продукции.....	26
21. Мониторинг облачности.....	27
22. Мониторинг параметров облачного покрова и осадков.....	28
23. Мониторинг параметров атмосферы.....	30
24. Мониторинг тропических циклонов.....	31
25. Мониторинг полей ветра.....	32
26. Мониторинг метеорологических явлений.....	33
27. Температура поверхности моря и суши.....	34
28. Мониторинг вулканической активности.....	35
29. Температурно-влажностное зондирование атмосферы по данным КА серии Метеор-М.....	36
30. Мониторинг морского ледяного покрова.....	38
31. Мониторинг ледовой обстановки на реках, озерах и водохранилищах.....	39
32. Мониторинг снежного покрова.....	40
33. Мониторинг разливов рек.....	41
34. Мониторинг наводнения на реке Амур 2013 года.....	42
35. Мониторинг наводнения на реке Амур 2020 года.....	43
36. Мониторинг наводнения в Иркутской области 2019 года.....	44
37. Проблемно-ориентированная информационная система: мониторинг, прогнозирование и раннее оповещение о наводнениях.....	45
38. Региональная информационная система: мониторинг опасных явлений Сибирского региона.....	46
39. Региональная информационная система: мониторинг и прогнозирование опасных явлений Дальневосточного региона.....	47
40. Система оперативного доступа к данным КА Himawari.....	48
41. Проблемно-ориентированная информационная система: мониторинг пожарной обстановки.....	49
42. Мониторинг состояния и загрязнения природной среды.....	51
43. Мониторинг воздействия нефтяных и газовых разработок на состояние природной среды.....	52
44. Мониторинг загрязнения лимнологических объектов.....	53
45. Мониторинг загрязнения нефтепродуктами реки Амбарная в результате аварии на ТЭЦ-3 г. Норильска.....	54
46. Мониторинг загрязнения водной среды российского сектора Черного и Азовского морей.....	55
47. Мониторинг состояния сельскохозяйственных культур.....	56
48. Исследование гидрометеорологической и ледовой обстановки в Каспийском море.....	57
49. Мониторинг климатических изменений.....	59
50. Проблемно-ориентированная информационная система: оперативные геофизические наблюдения.....	60
51. Система грозоопеленгации.....	61
52. Редакционно-издательская деятельность.....	62
53. Научно-технические конференции и семинары.....	63
Перечень сокращений.....	64

ПРЕДИСЛОВИЕ

ФГБУ «Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета» (НИЦ «Планета») Росгидромета – ведущая организация России по эксплуатации и развитию космических систем наблюдения Земли гидрометеорологического, океанографического, гелиогеофизического назначения и мониторинга окружающей среды. НИЦ «Планета» осуществляет взаимодействие с национальными гидрометеорологическими службами и космическими агентствами более 30 стран, а также с международными организациями: WMO, CGMS, EUMETSAT, CEOS, GEO, AOMSUC и др.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- ▶ развитие, оперативное управление, научно-методическое руководство и эксплуатация Государственной территориально-распределенной системы космического мониторинга;
- ▶ выпуск спутниковой информационной продукции для решения задач гидрометеорологии, океанографии, геофизики, мониторинга окружающей среды (включая ее загрязнение), контроля чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, глобальных климатических изменений;
- ▶ научно-методическое сопровождение создания перспективных отечественных космических систем наблюдения Земли;
- ▶ калибровка приборов российских гидрометеорологических космических аппаратов и валидация спутниковой информационной продукции;
- ▶ ведение архива спутниковой информации, являющегося разделом Госфонда РФ;
- ▶ развертывание и эксплуатация космической системы сбора и передачи данных с наземной наблюдательной сети Росгидромета на базе отечественных технических средств;
- ▶ развитие системы грозопеленгации;
- ▶ радиочастотное обеспечение и международно-правовая защита радиоэлектронных средств космических комплексов и систем;
- ▶ международное сотрудничество в области космических систем наблюдения Земли;
- ▶ издание научно-технического журнала «Метеорология и гидрология» и информационного бюллетеня «Изменение климата».

Основу наземного сегмента космической системы наблюдения Росгидромета составляет Государственная территориально-распределенная система космического мониторинга (ГСКМ) в составе Европейского (гг. Москва – Обнинск – Долгопрудный), Сибирского (г. Новосибирск) и Дальневосточного (г. Хабаровск) спутниковых центров НИЦ «Планета», зоны радиовидимости которых позволяют обеспечить полное покрытие всей территории России и ближнего зарубежья космической съемкой в режиме реального времени.

В настоящем издании представлены сведения о группировке космических аппаратов (КА) наблюдения Земли, данные которых используются для решения задач Росгидромета. Приведены основные показатели деятельности ГСКМ (объем космической информации, виды выпускаемой продукции и количество потребителей). Представлены лицензии, сертификаты и премии, полученные в процессе разработки и эксплуатации ГСКМ. Рассмотрены действующие в составе ГСКМ специализированные комплексы приема и тематической обработки спутниковых данных, проблемно-ориентированные информационные системы космического мониторинга окружающей среды с использованием веб- и ГИС-технологий, системы калибровки приборов российских гидрометеорологических КА и валидации спутниковой информационной продукции, система грозопеленгации, система сбора данных с наблюдательной сети Росгидромета.

Приведены основные виды спутниковой информационной продукции, выпускаемые НИЦ «Планета» по следующим тематическим разделам: облачность (глобальный и региональный мониторинг облачности, карты нефанализа, мониторинг тропических циклонов); осадки, ветер (карты метеорологических явлений, параметров облачности и осадков, полей ветра); химический состав атмосферы (карты диоксида азота, углекислого газа, угарного газа, диоксида серы, метана и др.); наводнения и пожары (карты затоплений, пожарной обстановки); температура водной поверхности и суши (карты температуры поверхности морей и океанов, температуры поверхности суши); снежный и ледяной покровы (карты распределения снежного покрова, ледовой обстановки, дрейфа льда); состояние природной среды (карты аэрозольного индекса, вегетационного индекса, загрязнения морской среды и поверхностных вод суши, мониторинг вулканической активности); данные атмосферного зондирования (вертикальные профили температуры и влажности, поля геопотенциала); ряды климатически значимых характеристик морского ледяного, снежного, почвенного и растительного покровов.

Тематика материалов, изложенных в издании, согласуется с приоритетными направлениями развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и соответствует:

- перечню критических технологий, утвержденному Указом Президента Российской Федерации № 899 от 7 июля 2011 г., по направлению «Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения»;
- «Стратегии деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 г. (с учетом аспектов изменения климата)», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации №1458-р от 3 сентября 2010 г.;
- тематике Росгидромета по направлению «Развитие методов и технологий космического мониторинга и системы сбора данных с наблюдательной сети Росгидромета»;
- Федеральной космической программе России по направлению «Наблюдения Земли из космоса».

1. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАСПРЕДЕЛЕННАЯ СИСТЕМА КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

***Государственная территориально-распределенная система
космического мониторинга Росгидромета
в составе Европейского (гг. Москва – Обнинск – Долгопрудный),
Сибирского (г. Новосибирск) и Дальневосточного (г. Хабаровск)
центров приема, обработки и распространения спутниковой информации
ФГБУ «НИЦ «Планета»***

создана и введена в эксплуатацию в соответствии с
Постановлением СМ СССР от 21.12.1972 г.

Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 05.05.1977 г.

Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 06.02.1985 г.

Распоряжением Правительства РФ от 06.02.2012 г.

**ФГБУ «НИЦ «Планета» является критически важным объектом
согласно распоряжению Правительства РФ от 23.06.2006 г. и
постановлению Правительства РФ от 18.08.2010 г.**

Государственная территориально-распределенная система космического мониторинга (ГСКМ) реализует замкнутый непрерывный технологический цикл, включающий планирование работы целевой аппаратуры, прием, обработку и архивирование спутниковых данных, а также обеспечение потребителей спутниковой информационной продукцией.

ЗАДАЧИ ГСКМ

ОПЕРАТИВНОЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ И ГЕОФИЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

- ▶ мониторинг состояния атмосферы и океана;
- ▶ мониторинг ледовой обстановки для обеспечения навигации в Арктике, Антарктике и замерзающих морях;
- ▶ информационное обеспечение гелиогеофизической службы.

КОНТРОЛЬ ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ (ОЯ) И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ (ЧС):

- ▶ оценка вероятности возникновения ОЯ и ЧС;
- ▶ мониторинг ОЯ и ЧС;
- ▶ оценка последствий ОЯ и ЧС.

МОНИТОРИНГ ГЛОБАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ:

- ▶ изучение метеорологических, океанических и ландшафтных изменений на основе долговременных наблюдений за облачным покровом, концентрациями парниковых газов, озоновым слоем, снежным и ледяным покровами, температурой и цветностью океана, растительным покровом, радиационным балансом и др.;
- ▶ изучение климата и климатообразующих факторов.

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ:

- ▶ картирование параметров загрязнения атмосферы, суши и океана;
- ▶ оценка зон риска распространения загрязнений.

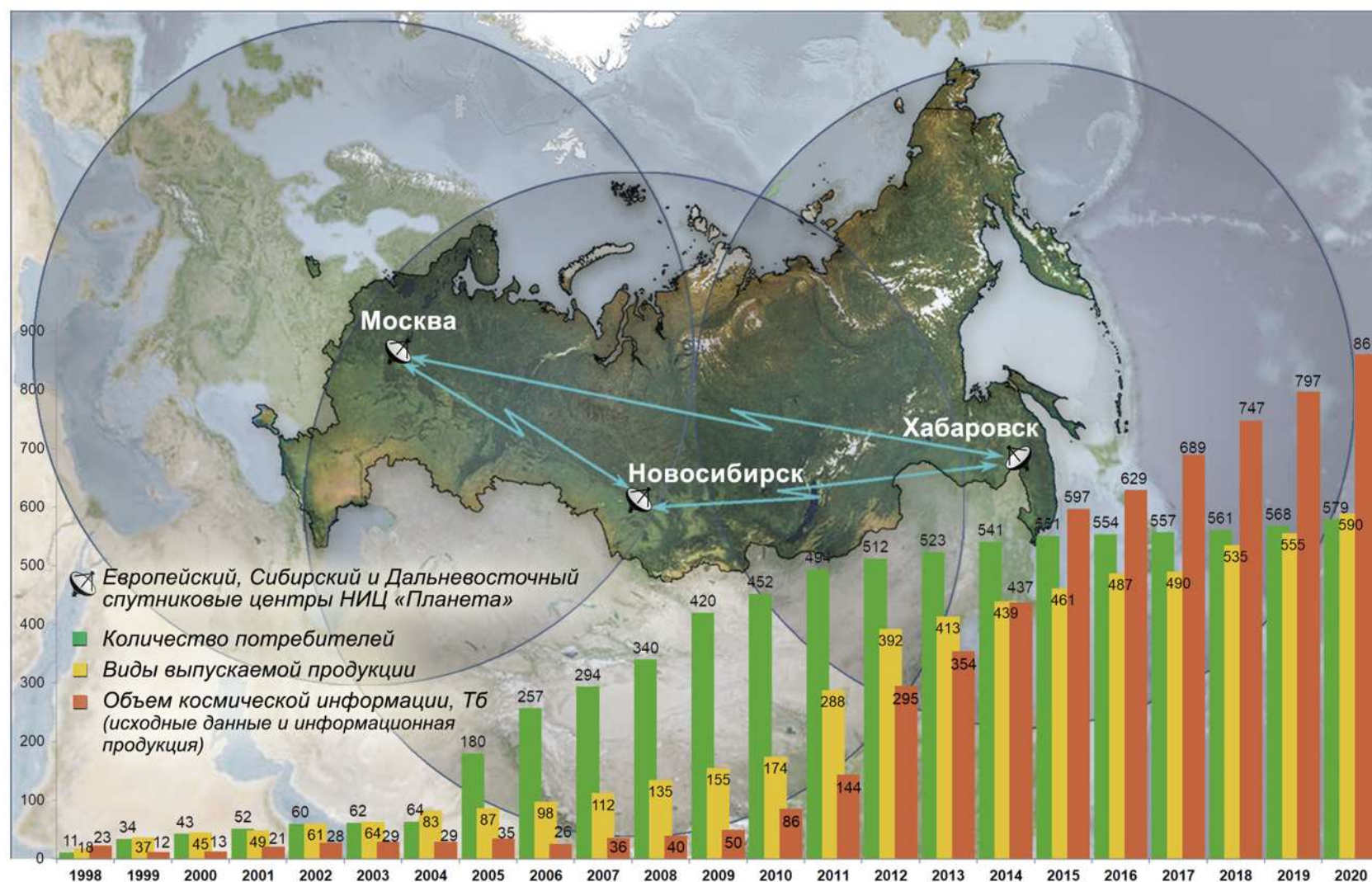
СБОР И ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ НАЗЕМНОЙ НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СЕТИ РОСГИДРОМЕТА ЧЕРЕЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ:

- ▶ создание, внедрение и эксплуатация системы сбора и передачи данных.

ГСКМ обеспечивает прием информации с **11** отечественных и **24** зарубежных спутников наблюдения Земли.

По оснащенности антенными комплексами (более **50** антенн), объему принимаемых данных (более **1,4** Тбайт/сутки), спектру решаемых задач и номенклатуре выпускаемой информационной продукции (более **580** видов), размеру архива данных, имеющего статус Госфонда РФ, количеству потребителей (более **570**) федерального и регионального уровней ГСКМ является **крупнейшей в России** и одной из самых крупных в мире, а по охвату оперативным космическим мониторингом поверхности Земли (более **1/5** суши) – **самой крупной в мире**.

По совокупности качеств, соответствующих мировому уровню, ГСКМ не имеет аналогов в России и используется как базовая государственная система для информационного обеспечения федеральных органов власти, а также для выполнения обязательств России в области международного обмена данными.



2. АНТЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ НИЦ «ПЛАНЕТА»

ЕВРОПЕЙСКИЙ ЦЕНТР



СИБИРСКИЙ ЦЕНТР



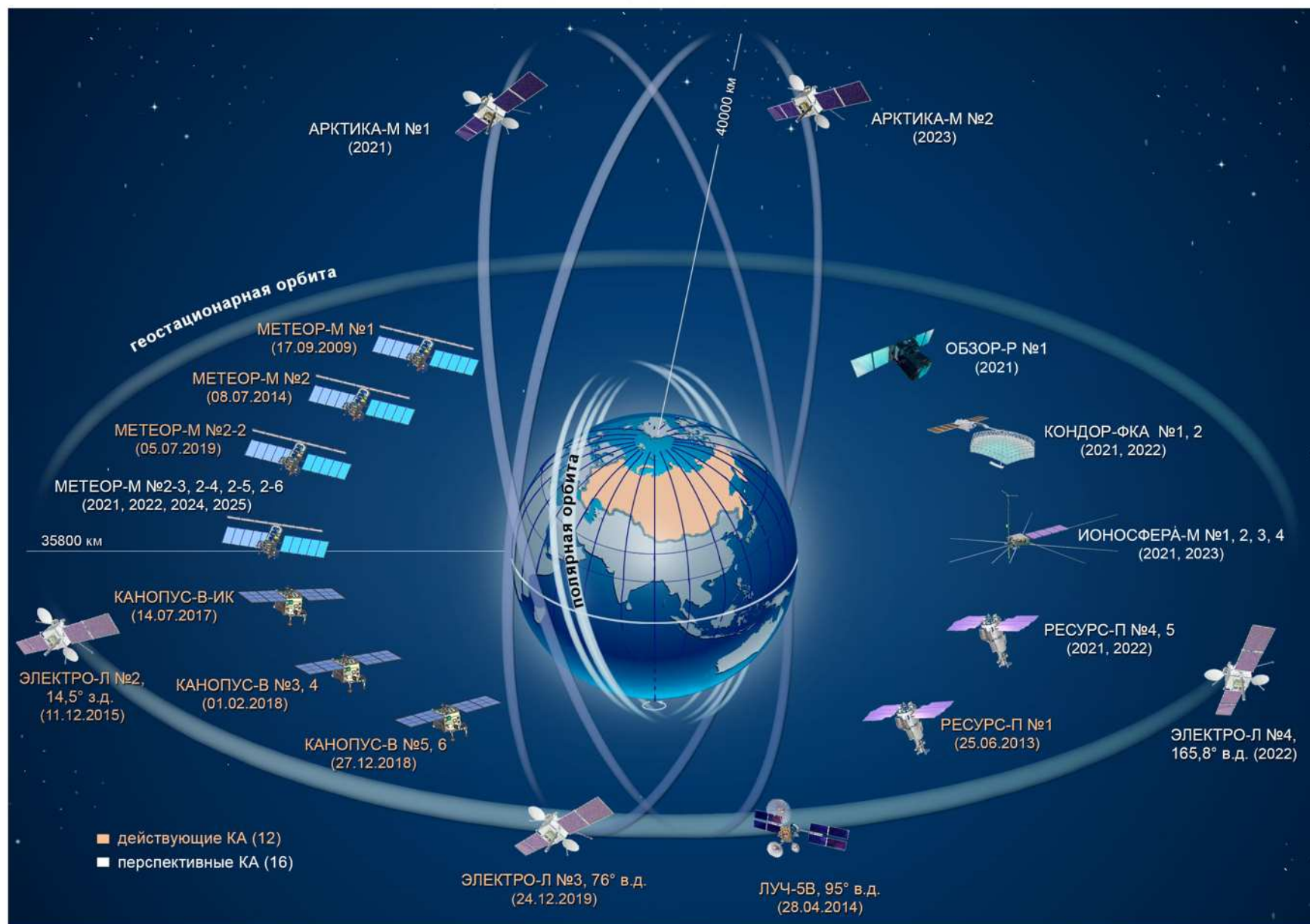
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ЦЕНТР



3. МЕЖДУНАРОДНАЯ ГРУППИРОВКА СПУТНИКОВ НАБЛЮДЕНИЯ ЗЕМЛИ, ИСПОЛЬЗУЕМАЯ В ИНТЕРЕСАХ РОСГИДРОМЕТА

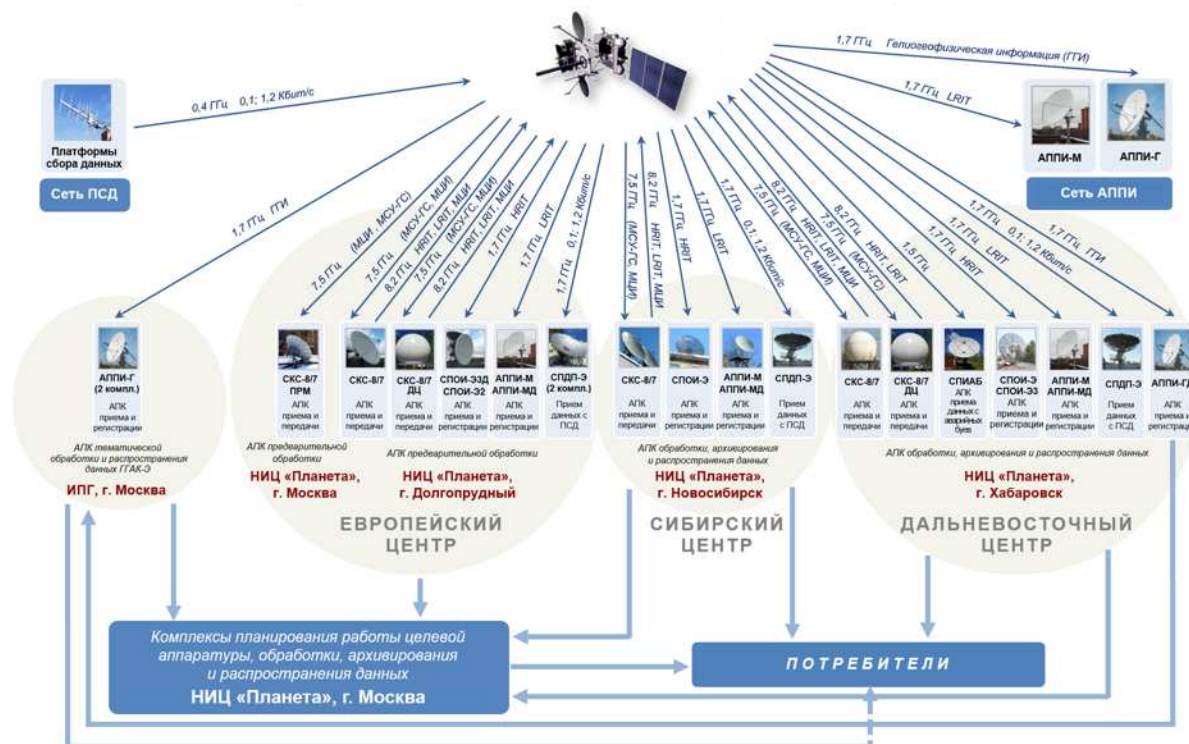


4. ДЕЙСТВУЮЩАЯ И СОЗДАВАЕМАЯ В ИНТЕРЕСАХ РОСГИДРОМЕТА ГРУППИРОВКА РОССИЙСКИХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ (в соответствии с Федеральной космической программой России на 2016-2025 годы)

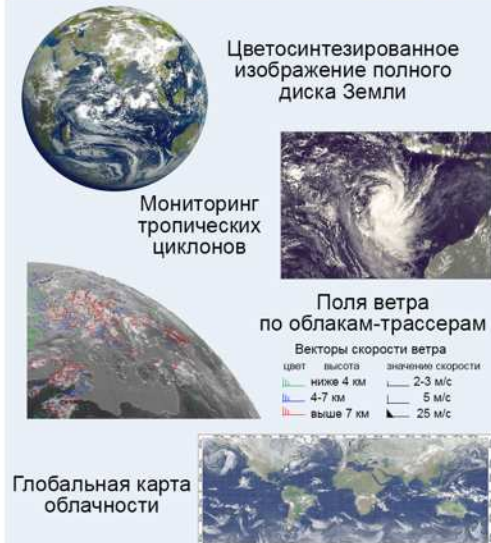


5. КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРО-Л

Функциональная схема НКПОР КА Электро-Л



Примеры информационной продукции



- Электро-Л №1 запущен 20.01.2011 г. (76° в.д.) эксплуатация прекращена 01.06.2017 г.
- Электро-Л №2 запущен 11.12.2015 г.
(точка стояния до 21.07.2020 г. – 76° в.д., с 23.08.2020 г. – 14,5° з.д.)
- Электро-Л №3 запущен 24.12.2019 г.
(точка стояния до 01.06.2020 г. – 165,8° в.д., с 05.07.2020 г. – 76° в.д.)

Состав и характеристики аппаратуры КА Электро-Л

Аппаратура	Спектральные каналы, мкм	Разрешение, км
Многозональное сканирующее устройство – геостационарное (МСУ-ГС)	0,50-0,65; 0,65-0,80; 0,80-0,90	1
	3,5-4,0; 5,7-7,0; 7,5-8,5; 8,2-9,2; 9,2-10,2; 10,2-11,2; 11,2-12,5	4
Гелиогеофизический аппаратный комплекс (ГГAK-Э):		
СКИФ-6*/СКИФ-ВЭ**; СКЛ-Э*; ГАЛС-Э*/ГАЛС-ВЭ**; ИСП-2М*; ДИР-Э; ВУСС-Э; ФМ-Э*; БНД-Э*/БНД-ВЭ**		
Система сбора и передачи данных (ССПД)		

* КА Электро-Л №1, 2 ** КА Электро-Л №3

6. КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА МЕТЕОР-М

Функциональная схема НКПОР КА Метеор-М



Примеры информационной продукции



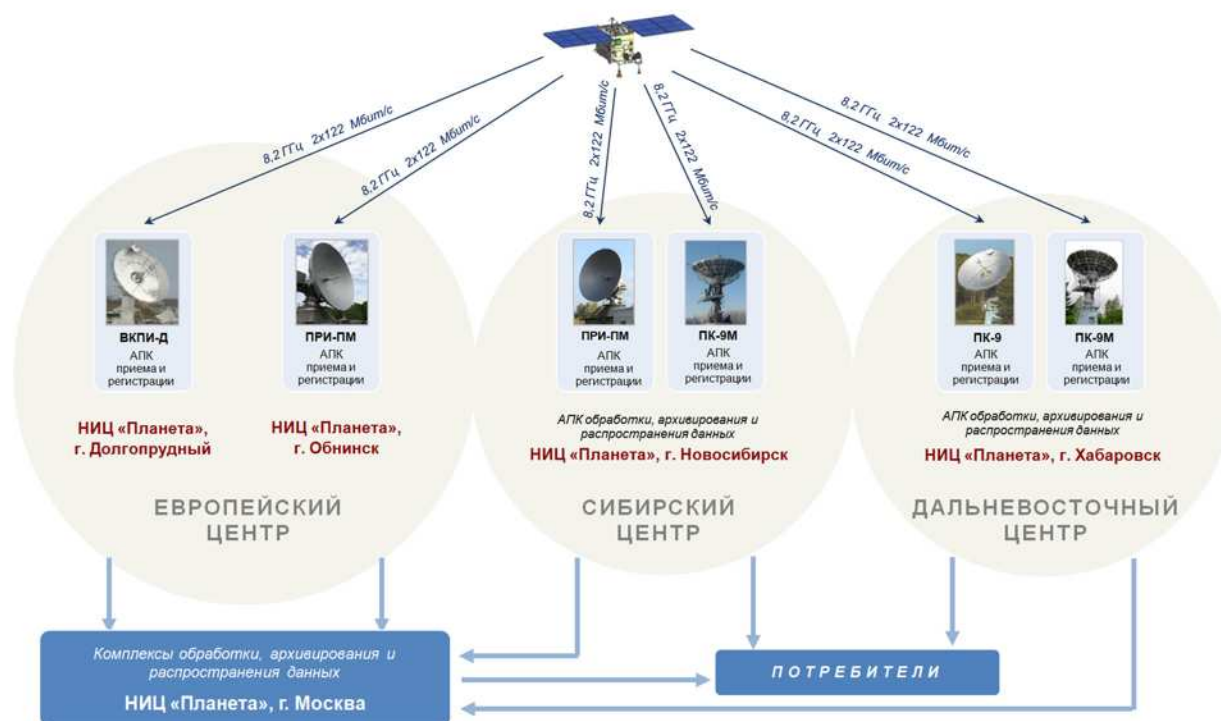
Состав и характеристики аппаратуры КА Метеор-М

Аппаратура	Спектральные каналы	Разрешение, км	Полоса захвата, км
Многозональное сканирующее устройство малого разрешения (МСУ-МР)	0,5-0,7; 0,7-1,1; 1,6-1,8; 3,5-4,1; 10,5-11,5; 11,5-12,5 мкм	1	2 900
Комплекс многозональной спутниковой съемки (КМСС)	0,52-0,59; 0,64-0,69; 0,785-0,900 мкм	0,06	1 000
Микроволновый сканер-зондировщик (МТВЗА-ГЯ)	10,6-183,3 ГГц (29 каналов)	12-75	1 500
Инфракрасный зондировщик (ИКФС-2)*	5-15 мкм	35	1 000-2 500
Бортовой радиолокационный комплекс (БРЛК «Северянин-М»)**	9,6 ГГц	0,5/1	600
Гелиогеофизический аппаратный комплекс (ГГAK-М**/ГГAK-ВЭ/М***): МСГИ-МКА** ; СКЛ-М** ; ГАЛС-М**/ГАЛС-ВЭ*** ; ИКОР-М** ; РИМС-М** ; БНД-М**/БНД-ВЭ*** ; СКИФ-ВЭ***			
Система сбора и передачи данных (ССПД)			

* КА Метеор-М №2, 2-2 ** КА Метеор-М №1, 2 *** КА Метеор-М №2-2

7. КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КАНОПУС-В И КАНОПУС-В-ИК

Функциональная схема НКПОР КА Канопус-В и Канопус-В-ИК



Примеры информационной продукции



- Канопус-В №1 запущен 22.07.2012 г. эксплуатация прекращена 01.07.2020 г.
- Канопус-В-ИК запущен 14.07.2017 г.
- Канопус-В №3, 4 запущены 01.02.2018 г.
- Канопус-В №5, 6 запущены 27.12.2018 г.

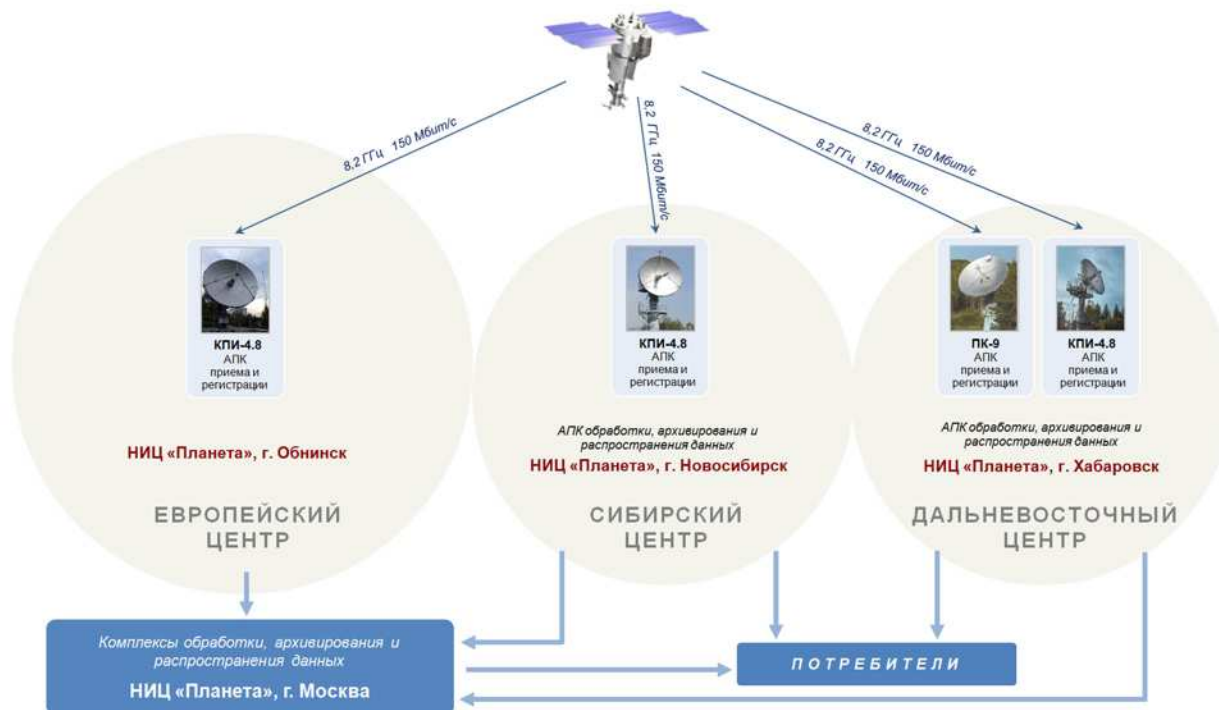
Состав и характеристики аппаратуры КА Канопус-В и Канопус-В-ИК

Аппаратура	Спектральные каналы, мкм	Разрешение, м	Полоса захвата, км
Панхроматическая съемочная система (ПСС)	0,54-0,86	2,1	23
Многозональная съемочная система (МСС)	0,46-0,52; 0,51-0,60; 0,63-0,69; 0,75-0,84	10,5	23
Многоканальный радиометр среднего и дальнего инфракрасных диапазонов (МСУ-ИК-СРМ)*	3,5-4,1; 8,4-9,4	200	2 000

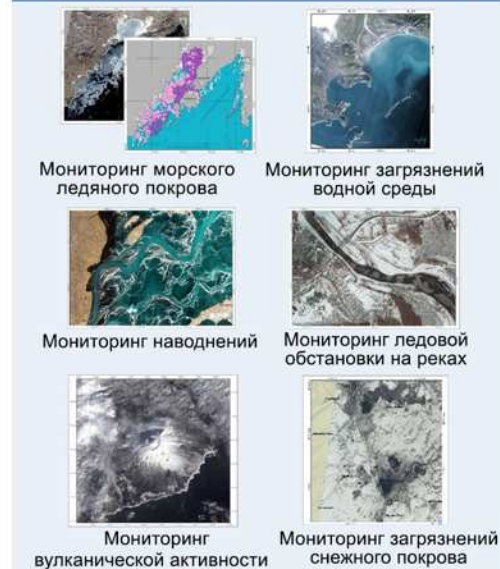
* КА Канопус-В-ИК

8. КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РЕСУРС-П

Функциональная схема НКПОР КА Ресурс-П



Примеры информационной продукции



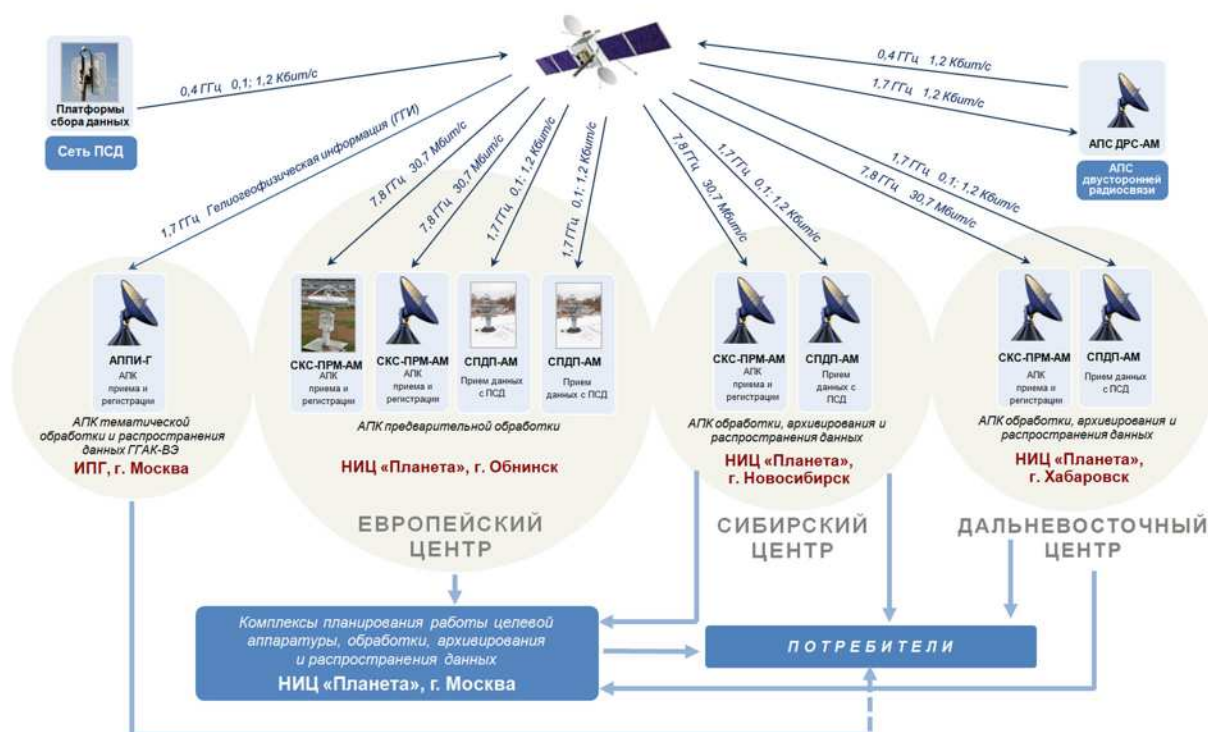
- Ресурс-П №1 запущен 25.06.2013 г.
- Ресурс-П №2 запущен 26.12.2014 г. эксплуатация прекращена 10.10.2018 г.
- Ресурс-П №3 запущен 13.03.2016 г. эксплуатация прекращена 16.05.2017 г.

Состав и характеристики аппаратуры КА Ресурс-П

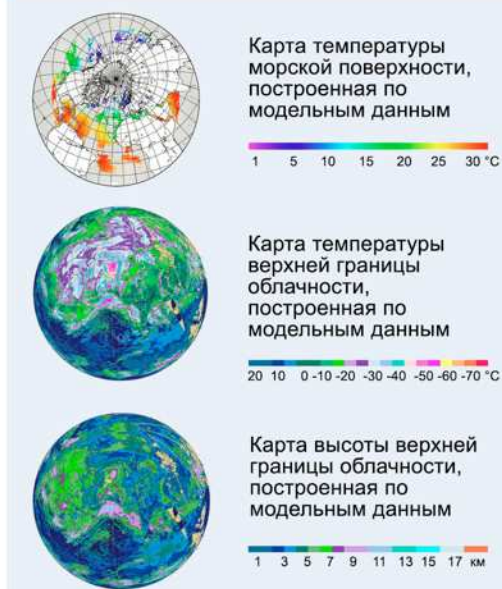
Аппаратура	Спектральные каналы, мкм		Разрешение, м	Полоса захвата, км
Аппаратура высокого разрешения (ГЕОТОН-Л1)	панхроматический	0,58-0,80	1	38
	мультиспектральный	0,45-0,52; 0,52-0,60; 0,61-0,68; 0,67-0,70; 0,70-0,73; 0,72-0,80; 0,80-0,90	2-3	
Комплекс широкозахватной мультиспектральной съемочной аппаратуры высокого разрешения (КШМСА-ВР)	панхроматический	0,43-0,70	12	97
	мультиспектральный	0,43-0,51; 0,51-0,58; 0,60-0,70; 0,70-0,90; 0,80-0,90	24	
Комплекс широкозахватной мультиспектральной съемочной аппаратуры среднего разрешения (КШМСА-СР)	панхроматический	0,43-0,70	60	441
	мультиспектральный	0,43-0,51; 0,51-0,58; 0,60-0,70; 0,70-0,90; 0,80-0,90	120	
Гиперспектральная аппаратура (ГСА)	0,43-0,97 (не менее 96 каналов)		30	25

9. КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА АРКТИКА-М

Функциональная схема НКПОР КА Арктика-М



Примеры информационной продукции



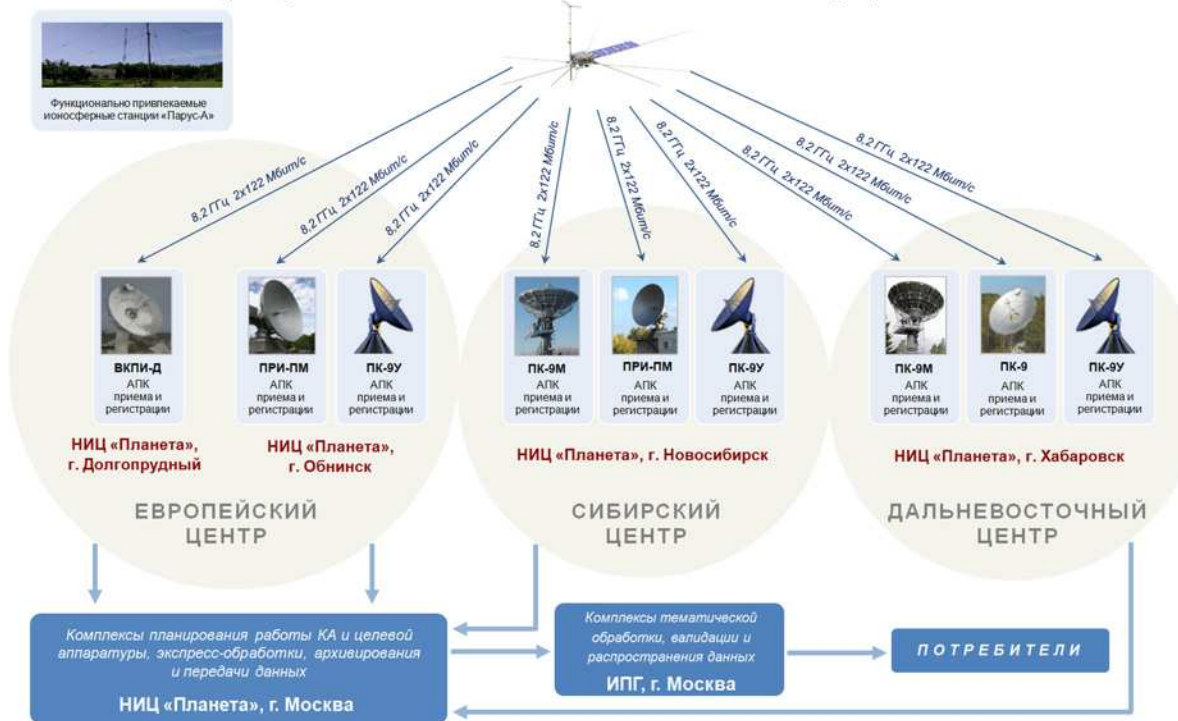
- Арктика-М №1 запуск в 2021 г.
- Арктика-М №2 запуск в 2023 г.

Состав и характеристики аппаратуры КА Арктика-М

Аппаратура	Параметры орбиты	Спектральные каналы, мкм	Разрешение, км
Многозональное сканирующее устройство – геостационарное, модернизированное для высокоэллиптических орбит (МСУ-ГС/ВЭ)	Апогей: ~ 40 000 км Перигей: ~ 1 000 км Наклонение: ~ 63° Период обращения: 12 ч.	0,50-0,65; 0,65-0,80; 0,80-0,90	1
		3,5-4,0; 5,7-7,0; 7,5-8,5; 8,2-9,2; 9,2-10,2; 10,2-11,2; 11,2-12,5	4
Гелиогеофизический аппаратный комплекс (ГГAK-ВЭ): ГALC-ВЭ, CКИФ-ВЭ, БНД-ВЭ, ФМ-ВЭ			
Система сбора и передачи данных (ССПД)			

10. КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ИОНОЗОНД

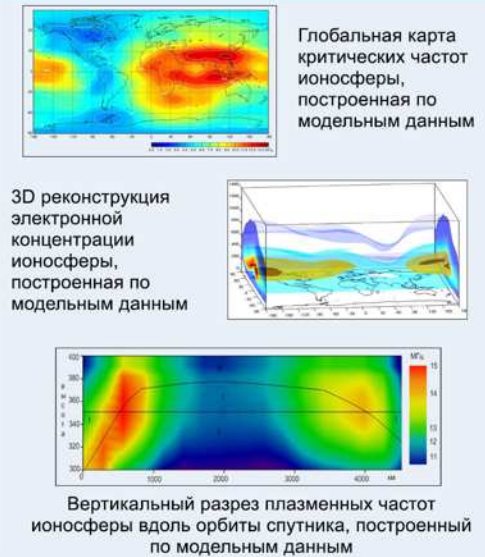
Функциональная схема НКПОР КА Ионосфера-М



Состав аппаратуры КА Ионосфера-М

Бортовой комплекс управления и сбора научной информации (БКУСНИ)
Бортовой ионизонд (ЛАЗРТ)
GPS измеритель полного электронного содержания (ПЭС)
Спектрометр галактических космических лучей (ГАЛС/1)
Спектрометр плазмы и энергичной радиации (СПЭР/1)
Двухчастотный (150/400 МГц) передатчик (МАЯК)
Гамма-спектрометр (СГ/1)
Низкочастотный волновой комплекс (НВК-2)
Энергоспектрометр ионосферной плазмы (ЭСИП)
Спутниковый озонметр (Озонометр-ТМ)

Примеры информационной продукции

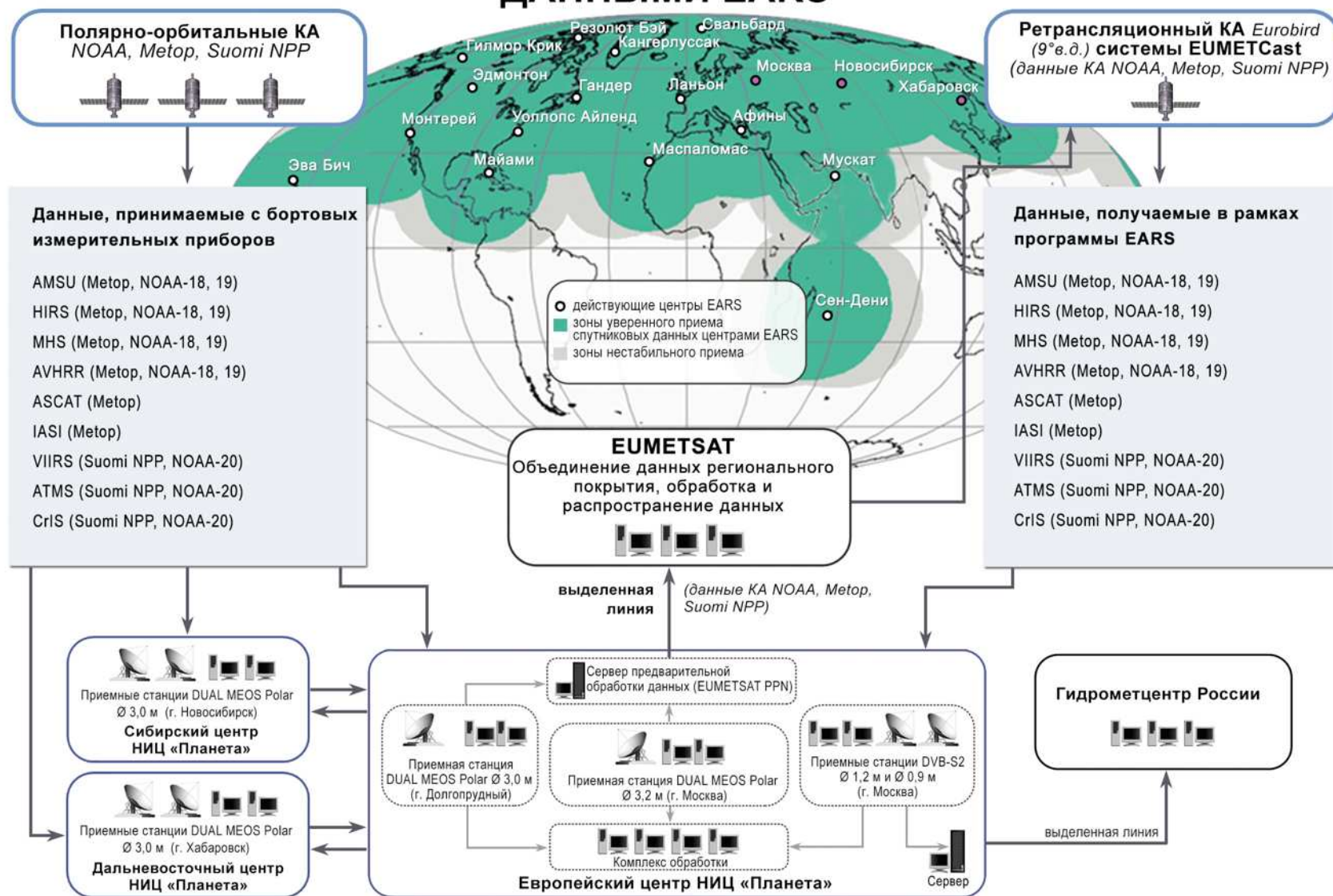


- Ионосфера-М №1, 2 запуск в 2021 г.
- Ионосфера-М №3, 4 запуск в 2023 г.
- Зонд-М запуск в ~ 2027 г.

Состав аппаратуры КА Зонд-М

Бортовой комплекс управления и сбора научной информации (БКУСНИ-3)
Рентгеновский и ультрафиолетовый телескоп (СОЛИСТ)
Телескоп-коронаграф (СТЕК)
Низкочастотный волновой комплекс (НВК-2)
Спектрофотометр для мониторинга жесткого рентгеновского излучения Солнца (РЕСПЕКТ)
Фотометр для мониторинга мягкого рентгеновского излучения Солнца (СРФ)
Магнитометр (ФМ-Г)
Сканирующий озонметр (Озонометр-3)
Спектрозональная система (ЛЕТИЦИЯ)
Радиочастотный масс-спектрометр (РИМС-А)
Спектрофотометр потока ультрафиолетового излучения Солнца (СУФ)
Гамма-спектрометр (СГ/2)

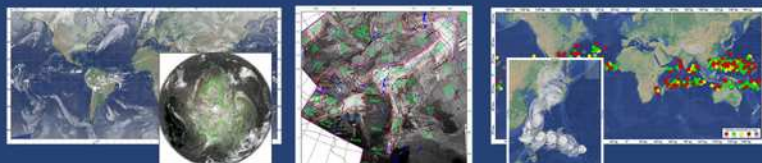
11. СИСТЕМА МЕЖДУНАРОДНОГО ОБМЕНА СПУТНИКОВЫМИ ДАННЫМИ EARS



В соответствии с соглашением между Минприроды России и EUMETSAT ГСКМ входит в систему международного обмена спутниковыми данными EARS. Европейский, Сибирский и Дальневосточный центры НИЦ «Планета» регулярно передают в систему EARS оперативную информацию с полярно-орбитальных метеорологических спутников, принятую в зонах радиовидимости своих центров, и получают по системе EARS оперативную спутниковую информацию по Северному полушарию Земли. Ежедневно по системе EARS принимается более 15 Гб, передается более 7 Гб спутниковых данных и информационной продукции (по состоянию на 01.12.2020 г.).

12. СПУТНИКОВАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ПРОДУКЦИЯ

ОБЛАЧНОСТЬ

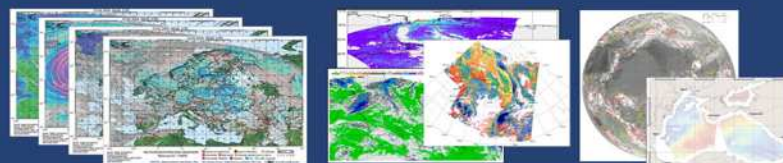


Мониторинг
облачного покрова

Карта
нефанализа

Мониторинг
тропических циклонов

ОСАДКИ, ВЕТЕР



Карты метеорологических
явлений

Карты параметров
облачности и осадков

Карты полей ветра

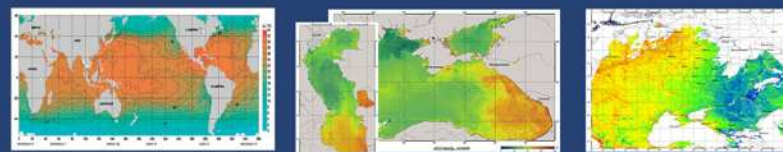
НАВОДНЕНИЯ, ПОЖАРЫ



Карты затоплений

Карты пожарной обстановки

ТЕМПЕРАТУРА ПОВЕРХНОСТИ МОРЯ И СУШИ

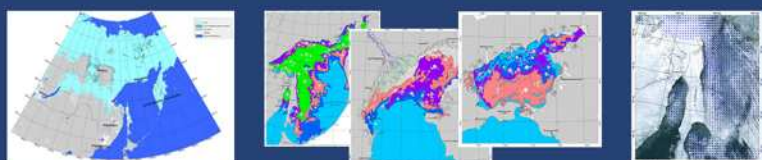


Карта температуры
поверхности Мирового океана

Карты температуры
поверхности морей

Карта температуры
поверхности суши

СНЕЖНЫЙ И ЛЕДЯНОЙ ПОКРОВЫ

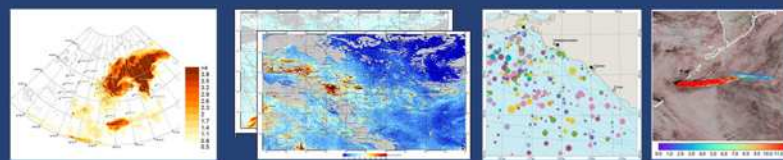


Карта распределения
снежного покрова

Карты ледовой обстановки
на морях

Карта дрейфа
льда

СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ



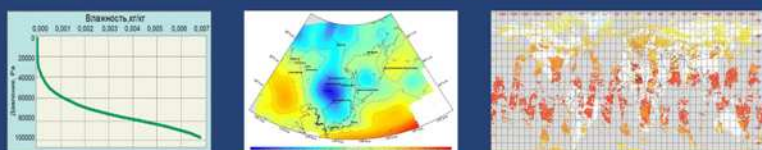
Карта аэрозольного
индекса

Карты малых газовых
составляющих атмосферы

Карта загрязнения
морской среды

Мониторинг
вулканической
активности

ДААННЫЕ АТМОСФЕРНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ



Вертикальный
профиль влажности

Поле геопотенциала
(уровень 925 гПа)

Поле температуры
(уровень 1000 гПа)

РЯДЫ КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ



Изменения площади
многолетнего льда в
российском секторе Арктики

Изменения припая и
плавающего льда
в Каспийском море

Изменения площади
опустынивания
Черных земель Калмыкии

13. ПОТРЕБИТЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ

Центры Государственной территориально-распределенной системы космического мониторинга



Европейский центр НИЦ «Планета»
(гг. Москва – Обнинск – Долгопрудный)



Сибирский центр НИЦ «Планета»
(г. Новосибирск)



Дальневосточный центр НИЦ «Планета»
(г. Хабаровск)



П О Т Р Е Б И Т Е Л И



РОСГИДРОМЕТ



ГИДРОМЕТСЛУЖБЫ
СТРАН СНГ



МИНОБОРОНЫ РОССИИ



МЧС РОССИИ



МИНПРИРОДЫ
РОССИИ



РОСЛЕСХОЗ



АВИАЛЕСООХРАНА



РОСВОДРЕСУРСЫ



МИНСЕЛЬХОЗ
РОССИИ



РОСКОСМОС



МИНТРАНС
РОССИИ



ЦЕНТРЫ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ
ДВИЖЕНИЕМ



МИНОБРНАУКИ
РОССИИ



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК



АДМИНИСТРАЦИИ СУБЪКТОВ РФ,
РЕГИОНАЛЬНЫХ И МЕСТНЫХ
ОРГАНОВ ВЛАСТИ



СРЕДСТВА
МАССОВОЙ
ИНФОРМАЦИИ

14. ЛИЦЕНЗИИ, СЕРТИФИКАТЫ, СВИДЕТЕЛЬСТВА НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СОБСТВЕННОСТЬ

Лицензии



Лицензия Роскосмоса на осуществление космической деятельности



Лицензия Росгидромета на осуществление деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях



Лицензия УФСБ России по г. Москве и Московской обл. на проведение работ, связанных с использованием сведений, составляющих государственную тайну

Система менеджмента качества



Сертификат системы менеджмента качества (в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001-2015)



Сертификат добросовестного поставщика товаров, работ, услуг (в соответствии с федеральными законами № 44-ФЗ и № 223-ФЗ)

Интеллектуальная собственность



По результатам научно-технической деятельности за последние **5 лет** в Роспатенте зарегистрировано **177 объектов** интеллектуальной собственности (программное обеспечение, базы данных и др.)

15. ПРЕМИИ И НАГРАДЫ



Премии Правительства Российской Федерации 2011, 2017 и 2020 годы в области науки и техники

Премия Правительства Москвы 2001 года в области охраны окружающей среды

Получено более 30 международных и отечественных премий и наград,
в том числе за 2015-2020 годы:



16. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ СПУТНИКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

В НИЦ «Планета» ведется разработка наземных станций приема и обработки спутниковой информации с космических систем гидрометеорологического назначения, передающих спутниковых радиотерминалов, размещаемых на пунктах наблюдательной сети Росгидромета, а также станций приема данных с сети радиотерминалов.



ПК-3,5 – аппаратно-программный комплекс (АПК) приема и обработки данных с полярно-орбитальных КА серий Метеор-М, EOS, NOAA в X и L-диапазонах. Диаметр антенны 3,5 м.



ПС-LRPT – АПК приема и обработки данных с полярно-орбитальных КА серий Метеор-М, Metop в международном формате LRPT в VHF-диапазоне.



СПОИ-Э – станция приема и обработки данных с геостационарных КА серии Электро-Л в международном формате HRIT в L-диапазоне. Диаметр антенны 3 м.



СПОИ-2L – станция приема и обработки данных с полярно-орбитальных КА серий Метеор-М, NOAA, Metop в L-диапазоне. Диаметр антенны 2 м.



АППИ-М – станция приема данных с геостационарных КА серии Электро-Л в международном формате LRIT в L-диапазоне. Диаметр антенны 1,65 м.



СПОИ-2С – станция приема и обработки данных с геостационарных КА в С-диапазоне. Станция СПОИ-2С позволяет принимать информацию с японского КА Himawari-8. Диаметр антенны 3 м.



Спутниковый радиотерминал для передачи гидрометеорологической информации



СПДП-Э
Диаметр антенны 9 м



СПДП-Л
Диаметр антенны 7 м



СПДП-АМ
Диаметр антенны 7 м

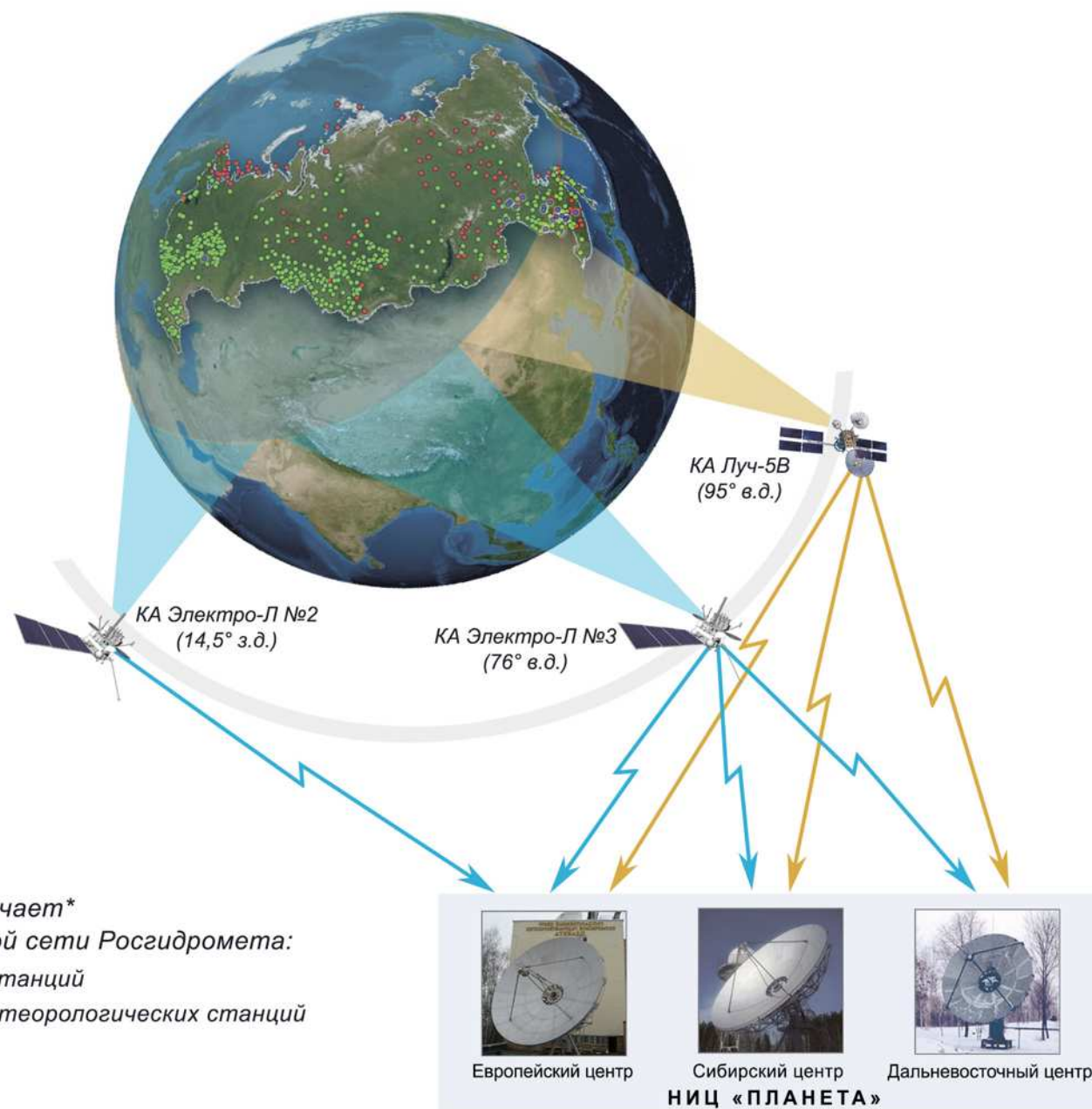
Станции приема данных с сети радиотерминалов через геостационарные КА серий Электро-Л (СПДП-Э) и Луч (СПДП-Л) и высокоэллиптические КА серии Арктика-М (СПДП-АМ)

17. КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ С НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СЕТИ РОСГИДРОМЕТА

В НИЦ «Планета» создана и эксплуатируется оперативная космическая система сбора и передачи данных (ССПД) с наземной наблюдательной сети Росгидромета. Система разработана на основе отечественных технических средств.

ССПД включает в себя передающие спутниковые радиотерминалы, размещенные на наблюдательной сети Росгидромета, ретрансляторы на КА серий Электро-Л и Луч, а также станции приема данных с сети радиотерминалов, установленные в Центрах НИЦ «Планета». Радиотерминалы размещены, прежде всего, на тех пунктах наблюдения, где оперативной связи либо не было, либо она работала неустойчиво.

Система обеспечивает сбор порядка 1,4 млн. сообщений в год.



Система сбора данных включает*

685 пунктов наблюдательной сети Росгидромета:

- 499 гидрометеорологических станций
- 138 труднодоступных гидрометеорологических станций
- 48 гидрологических постов

* состояние на 1 декабря 2020 г.

18. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЛЕКСЫ ТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СПУТНИКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

В НИЦ «Планета» совместно с ИКИ РАН, РГРТУ, ИВМиМГ СО РАН, СПбГУ, МГУ, ИВТ СО РАН, ЮНИИ ИТ, ВЦ ДВО РАН создано и внедрено в оперативную практику более 40 специализированных программных комплексов (ПК) обработки спутниковых данных, предназначенных для решения задач гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды.



Многофункциональный ПК обработки спутниковой гидрометеорологической информации предназначен для построения карт нефанализа и прогноза эволюции облачных образований, мониторинга тропических циклонов, границ распространения снежного покрова, вегетационного индекса, температуры морской поверхности, ледовой обстановки.



ПК тематической обработки измерений микроволнового сканера-зондировщика МТВЗА-ГЯ (КА серии Метеор-М) предназначен для получения оценок вертикальных профилей температуры и влажности атмосферы при наличии и отсутствии облачности.



Многофункциональный ПК тематической обработки многозональной спутниковой информации предназначен для построения карт состояния и изменения окружающей среды (почвенного, растительного, снежного, ледяного покровов и водных объектов), распределения линеаментов, кольцевых структур, разломных зон и др.



ПК тематической обработки измерений ИК-зондировщика ИКФС-2 (КА серии Метеор-М) предназначен для получения оценок вертикальных профилей температуры и влажности атмосферы в условиях отсутствия облачности.



ПК тематической обработки предназначен для анализа, интерактивной обработки и построения глобальных и региональных карт облачности и земной поверхности по данным видимого и инфракрасного спектральных диапазонов отечественных (Электро-Л) и зарубежных (GOES, Meteosat, Himawari) геостационарных КА.



ПК тематической обработки измерений ИК-зондировщика ИКФС-2 (КА серии Метеор-М) предназначен для получения глобальных оценок общего содержания диоксида углерода в атмосфере.



ПК тематической обработки измерений аппаратуры SEVIRI (КА серии Meteosat) предназначен для оценки параметров облачного покрова и осадков (построения карт высоты верхней границы облачности, максимальной влажности облачного слоя, максимальной мгновенной интенсивности осадков и др.).



ПК тематической обработки предназначен для автоматического дешифрирования облачности и последующей ее классификации с выделением облачности конвективного характера по данным аппаратуры MSU-MR (КА серии Метеор-М).



ПК тематической обработки предназначен для оценки распределения снежного покрова по высотным зонам в пределах речных бассейнов, создания карт снежного покрова отдельных регионов России, территории бассейнов рек и водохранилищ по данным аппаратуры MODIS (КА Terra), VIIRS (КА Suomi NPP и NOAA-20).



ПК тематической обработки предназначен для построения 8-дневных композитных карт распределения снежного покрова по данным аппаратуры MSU-MR (КА серии Метеор-М).



ПК тематической обработки предназначен для оценки состояния посевов зерновых культур в масштабах субъекта, района и отдельного хозяйства, валидации спутниковой продукции по наземным наблюдениям и прогнозирования урожайности зерновых культур по данным аппаратуры MODIS (КА Terra), VIIRS (КА Suomi NPP и NOAA-20), SAR-C, MSI (КА Sentinel-1, 2), OLI (КА Landsat-8).



ПК тематической обработки предназначен для классификации спутниковых изображений, выделения границы «вода-суша», построения карт паводковой обстановки, определения площадей затопления по данным российских и зарубежных спутников высокого и среднего пространственного разрешения.



ПК тематической обработки предназначен для восстановления оптических и микрофизических параметров вулканического пепла по данным аппаратуры AVHRR (КА серий Metop и NOAA), VIIRS (КА Suomi NPP и NOAA-20), SEVIRI (КА серии Meteosat), AHI (КА Himawari-8) и моделирования его переноса в атмосфере.

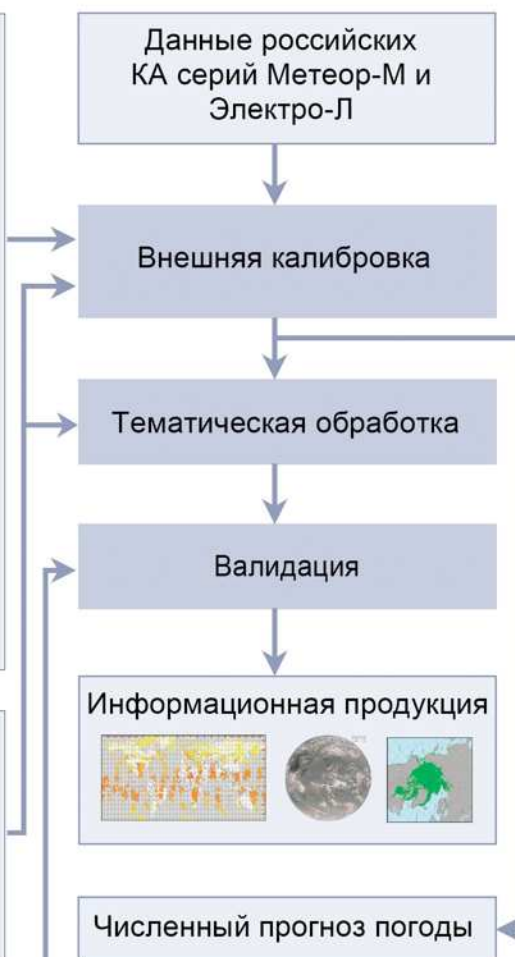


ПК тематической обработки измерений аппаратуры AHI (КА Himawari-8) предназначен для детектирования точек вероятного возгорания с возможностью их редактирования в интерактивном режиме.

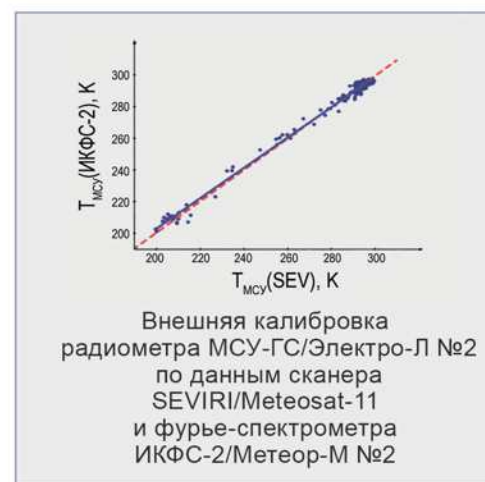
19. СИСТЕМА КАЛИБРОВКИ И ВАЛИДАЦИИ

В НИЦ «Планета» создана и эксплуатируется система калибровки приборов российских гидрометеорологических КА и валидации (проверки достоверности) спутниковых информационных продуктов. Внешняя калибровка осуществляется на основе модельных расчетов, исходными данными для которых являются измерения на наземной наблюдательной сети Росгидромета и тестовых полигонах, а также с использованием данных эталонных зарубежных спутниковых приборов. Валидация спутниковых информационных продуктов проводится путем сопоставления с наземными измерениями и результатами тематической обработки спутниковой информации зарубежных КА. Система обеспечивает соответствие качества российских спутниковых данных и информационных продуктов, в том числе предназначенных для международного обмена, требованиям WMO и CGMS.

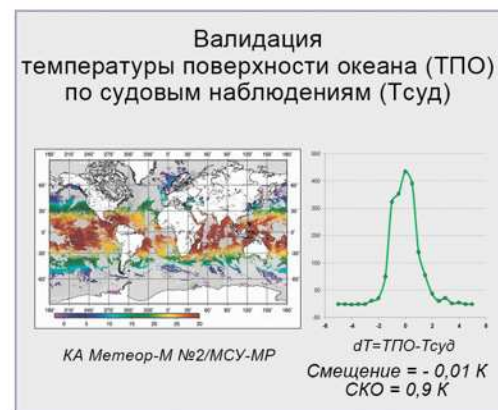
Эталонные измерения



Пример калибровки



Пример валидации



20. АРХИВ СПУТНИКОВЫХ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННОЙ ПРОДУКЦИИ

Архив НИЦ «Планета» ведется с 1979 года и является разделом Единого государственного фонда РФ данных о состоянии окружающей среды. В архиве содержатся данные, принятые с российских и зарубежных КА и получаемые по системам международного обмена EARS и EUMETCast, а также спутниковая информационная продукция.

Спутниковые данные хранятся в виде фотоматериалов (более 360 000 негативов-оригиналов за период 1979-1994 гг.) и в цифровом формате на магнитных лентах роботизированных библиотек (более 6 000 Тб). Поиск архивных данных осуществляется с помощью объединенного картографического каталога.

Значительная часть спутниковых данных и продукции размещена также в базах данных проблемно-ориентированных и региональных информационных систем, созданных и поддерживаемых в НИЦ «Планета».



№	Данные с КА и информационная продукция	Период съемки
1	Метеор	1979 - 2001
2	Океан-О	1983 - 2002
3	Ресурс-О1 №1, 2, 3, 4	1985 - 2002
4	Электро (ГОМС)	1998 - 2000
5	Метеор-3М №1	2003 - 2006
6	MTSAT	2005 - 2015
7	SPOT	2007 - 2013
8	NOAA	1979 - н.в.
9	Meteosat	1998 - н.в.
10	GOES	1998 - н.в.
11	Terra, Aqua	2000 - н.в.
12	Метеор-М №1, 2, 2-2	2009 - н.в.
13	Suomi NPP	2010 - н.в.
14	Metop	2010 - н.в.
15	Электро-Л №1, 2, 3	2011 - н.в.
16	Канопус-В №1, 3, 4, 5, 6 Канопус-В-ИК	2012 - н.в.
17	Ресурс-П №1, 2, 3	2013 - н.в.
18	Landsat-8	2013 - н.в.
19	Sentinel-1, 2, 3, 5P	2014 - н.в.
20	Himawari-8	2015 - н.в.
21	FY-4A	2017 - н.в.
22	GK-2A	2019 - н.в.

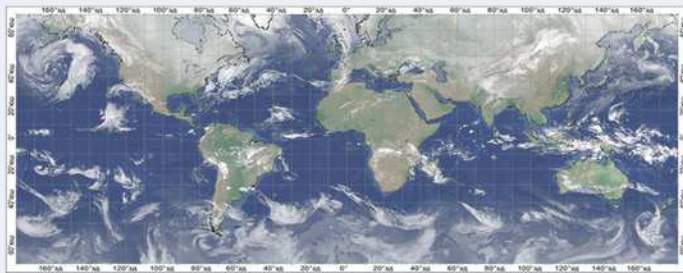
№	Базы данных информационных систем (ИС)	Период наполнения
1	ИСДМ лесных пожаров	2002 - н.в.
2	СВПН (валидация)	2013 - н.в.
3	ИС «Геофизика»	2013 - н.в.
4	ИС «ГИС Амур»	2014 - н.в.
5	ИС «Метео ДВ»	2014 - н.в.
6	ИС «Метео Сибирь»	2019 - н.в.

н.в. - настоящее время

21. МОНИТОРИНГ ОБЛАЧНОСТИ

Ежедневно в НИЦ «Планета» по данным геостационарных (до 144 раз в сутки) и полярно-орбитальных (до 2 раз в сутки) метеорологических спутников выпускаются глобальные карты облачности, монтажи космических изображений облачности, карты нефанализа и прогноза эволюции облачных образований. Карты предназначены для синоптического анализа и прогноза погоды, обеспечения безопасности полетов авиации, а также для комплексного изучения процессов, протекающих в атмосфере. Информационная продукция передается в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России, НГМС стран СНГ и дальнего зарубежья, а также другим потребителям.

Глобальные изображения облачности



КА GOES-W,E/ABI, Meteosat-11/SEVIRI, Электро-Л №3/МСУ-ГС, Himawari-8/AHI

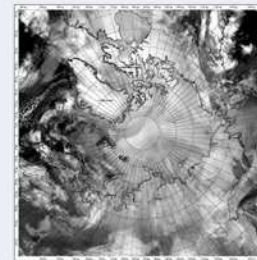


КА Электро-Л №3/МСУ-ГС

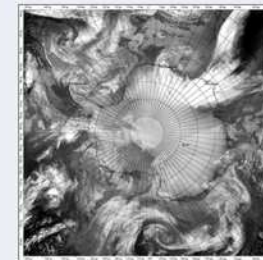


КА Himawari-8/AHI

Монтажи космических изображений



Арктика



Антарктика



Северное

полушарие

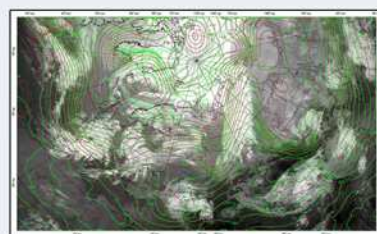
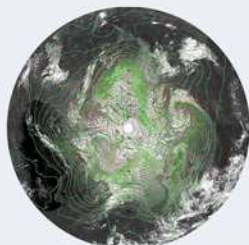


Южное

полушарие

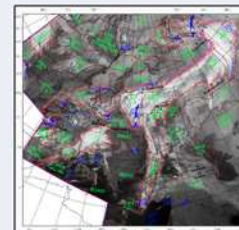
КА Метеор-М/МСУ-МР

Монтажи космических изображений, совмещенные с картами термобарических полей

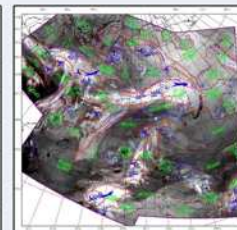


КА GOES-W,E/ABI, Meteosat-11,8/SEVIRI, Himawari-8/AHI

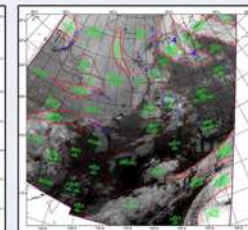
Карты нефанализа и прогноза эволюции облачных образований



Европейский регион



Сибирский регион



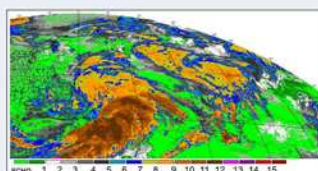
Дальневосточный регион

КА NOAA/AVHRR

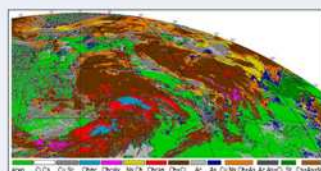
22. МОНИТОРИНГ ПАРАМЕТРОВ ОБЛАЧНОГО ПОКРОВА И ОСАДКОВ

В НИЦ «Планета» осуществляется ежедневный мониторинг параметров облачного покрова по территории России и сопредельных стран. Данные геостационарных (до 144 раз в сутки) и полярно-орбитальных (до 2 раз в сутки) метеорологических спутников используются для подготовки карт параметров облачного покрова и осадков, в том числе маски облачности, температуры и высоты верхней границы облачности, водозапаса облаков, типа и интенсивности осадков, вероятности града и гроз, а также других макро- и микрофизических параметров. Информационная продукция передается в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России и другим потребителям.

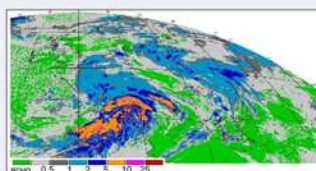
ЕВРОПЕЙСКИЙ РЕГИОН



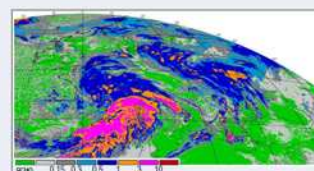
Высота верхней границы облачности (ВГО), км



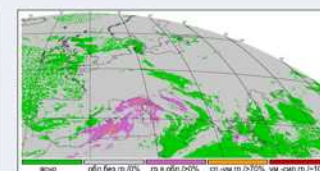
Типы облачности



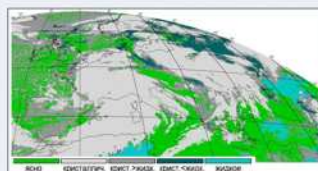
Максимальный водозапас облачного слоя, кг/м²



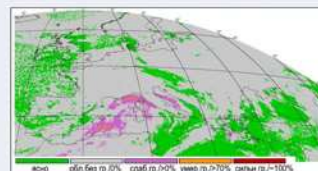
Максимальная влажность облачного слоя, г/м³



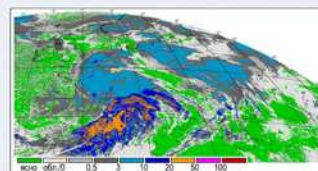
Вероятность и интенсивность града



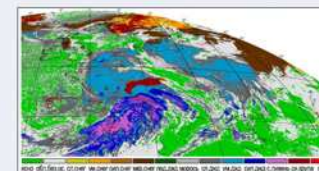
Фазовое состояние воды на ВГО



Вероятность и интенсивность гроз

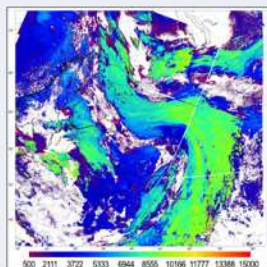


Максимальная мгновенная интенсивность осадков, мм/ч

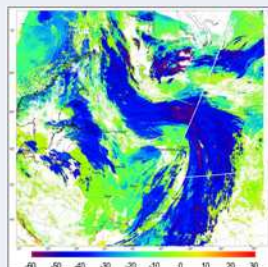


Типы осадков у поверхности земли

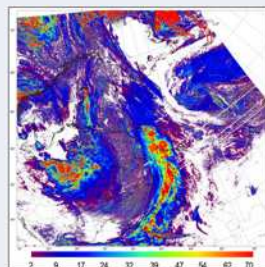
KA Meteosat-11/SEVIRI



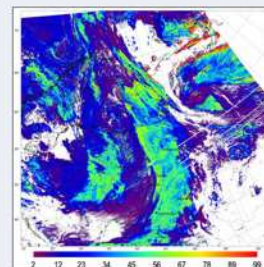
Высота ВГО, м



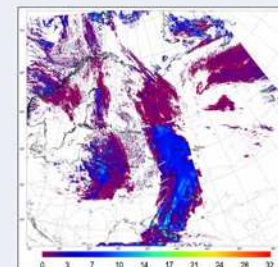
Температура ВГО, °C



Оптическая толщина облачности



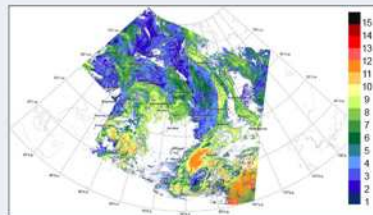
Эффективный радиус частиц облачности, мкм



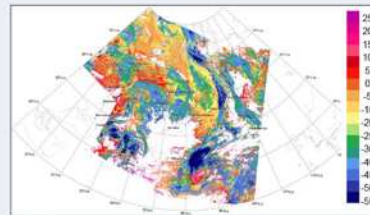
Интенсивность осадков, мм/ч

KA Suomi NPP, NOAA-20/VIIRS

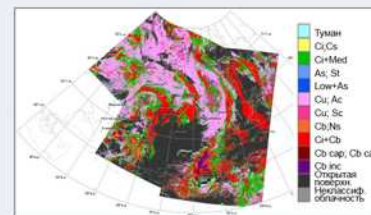
СИБИРСКИЙ РЕГИОН



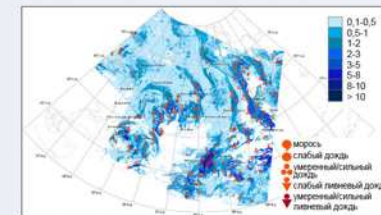
Высота ВГО, км



Температура ВГО, °C



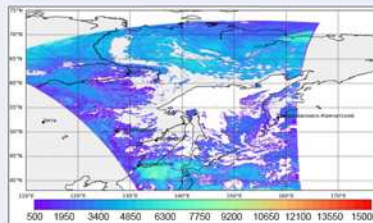
Типы облачности



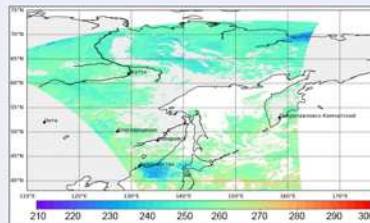
Водозапас, кг/м²
Максимальная интенсивность осадков

КА NOAA, Metop/AVHRR

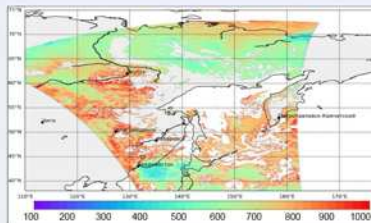
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОН



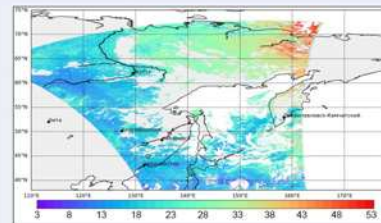
Высота ВГО, м



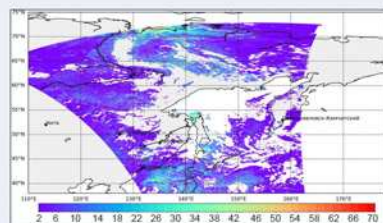
Температура ВГО, К



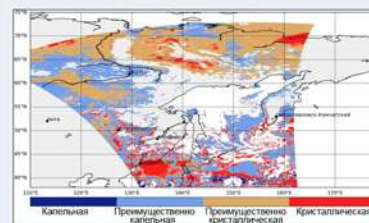
Давление на ВГО, гПа



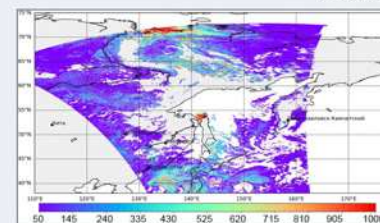
Эффективный радиус частиц
облачности, мкм



Оптическая толщина облачности

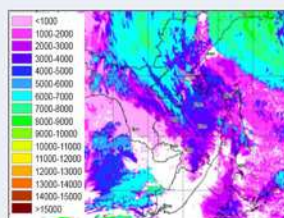


Фазовое состояние облачности

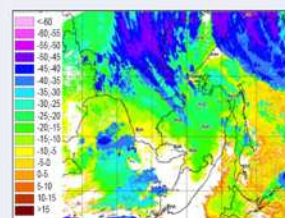


Водозапас облачности, г/м²

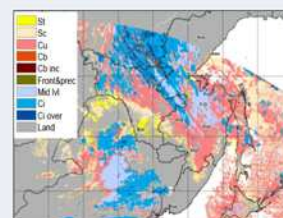
КА Метеор-М №2/МСУ-МР



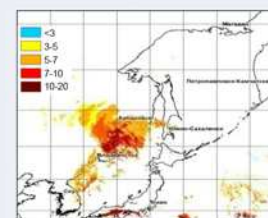
Высота ВГО, м



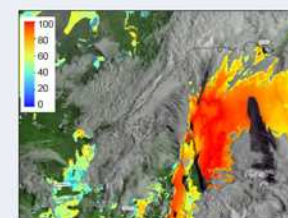
Температура ВГО, °C



Типы облачности



Интенсивность осадков, мм/ч



Вероятность тумана

КА Himawari-8/AHI

23. МОНИТОРИНГ ПАРАМЕТРОВ АТМОСФЕРЫ

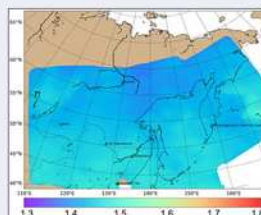
Информационная продукция дистанционного зондирования атмосферы, регулярно выпускаемая по данным российских и зарубежных полярно-орбитальных метеорологических спутников с периодичностью 1-4 раза в сутки, включает карты с оценками общего содержания парниковых газов, диоксида серы и диоксида азота, угарного газа, аэрозольного индекса, а также карты полей температуры и геопотенциала на стандартных изобарических уровнях. Информационная продукция используется для мониторинга состояния атмосферы и климатических исследований и передается в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России и другим потребителям.

ПАРИКОВЫЕ ГАЗЫ



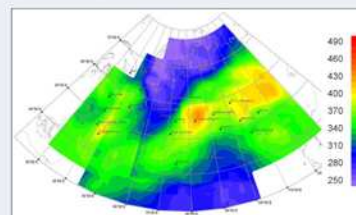
Содержание CO₂
в атмосферном столбе, ppm

КА Метеор-М №2/ИКФС-2



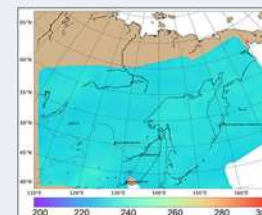
Содержание CH₄
в атмосферном столбе, ppbv

КА Suomi NPP/CrIS, ATMS



Содержание O₃
в атмосферном столбе, DU

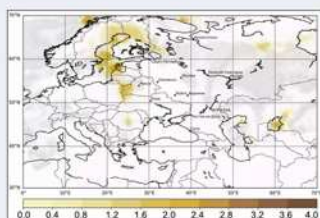
КА Suomi NPP/OMPS



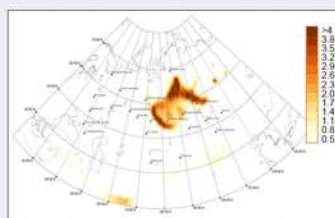
Содержание N₂O
в атмосферном столбе, ppbv

КА Suomi NPP/CrIS, ATMS

АЭРОЗОЛЬНЫЙ ИНДЕКС АТМОСФЕРЫ

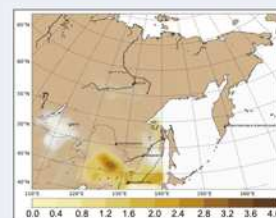


Европейский регион



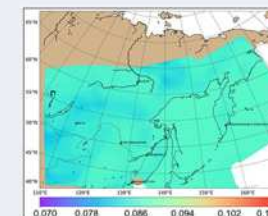
Сибирский регион

КА Suomi NPP/OMPS



Дальневосточный регион

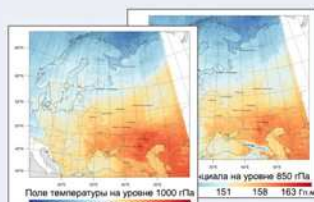
ДИОКСИД СЕРЫ



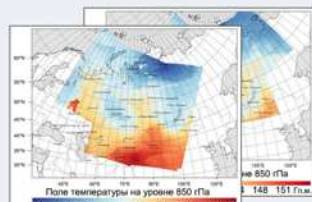
Содержание SO₂
в атмосферном столбе, ppbv

КА Suomi NPP/CrIS, ATMS

ПОЛЯ ГЕОПОТЕНЦИАЛА И ТЕМПЕРАТУРЫ

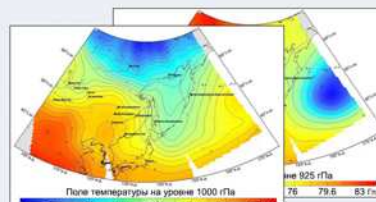


Европейский регион



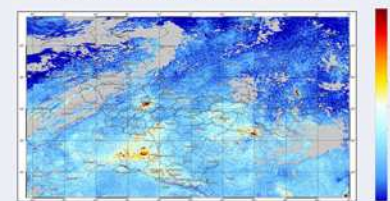
Сибирский регион

КА NOAA, Metop/ATOVS, КА Suomi NPP/CrIS, ATMS



Дальневосточный регион

ДИОКСИД АЗОТА

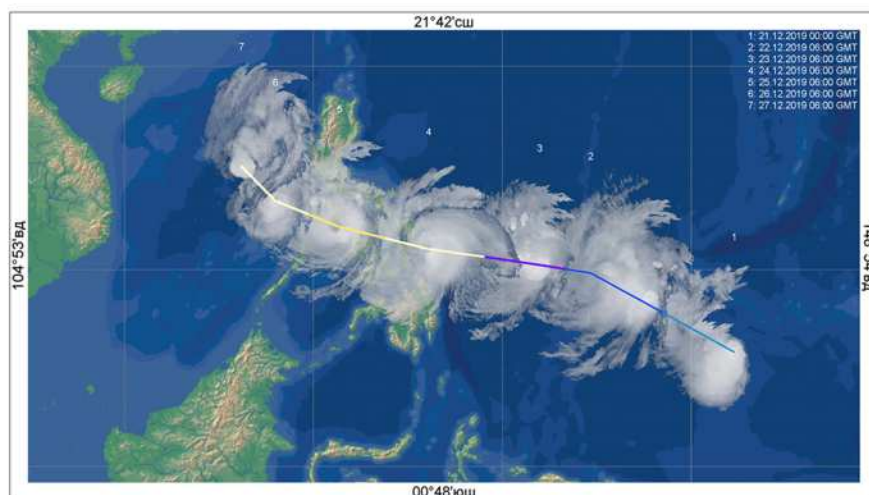


Содержание NO₂
в тропосфере, 10⁻⁶ моль/м³

КА Sentinel-5P/TROPOMI

24. МОНИТОРИНГ ТРОПИЧЕСКИХ ЦИКЛОНОВ

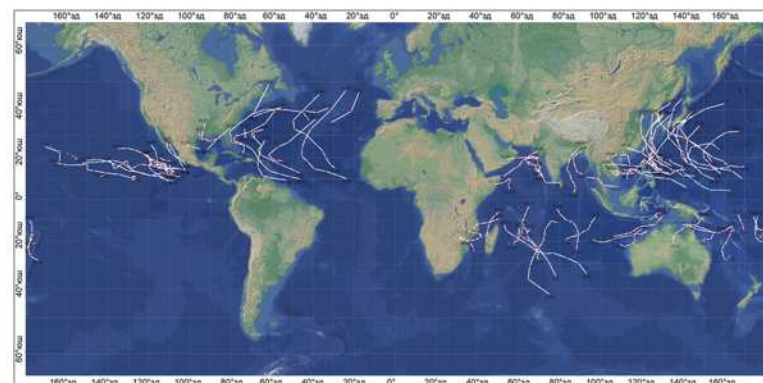
В НИЦ «Планета» круглосуточно осуществляется мониторинг тропических циклонов (ТЦ) по данным геостационарных спутников. В случаях образования мощных тропических ураганов создаются монтажи космических изображений ТЦ с указанием траектории их движения и интенсивности, позволяющие ежедневно в динамике прослеживать эволюцию ТЦ. Ежемесячно выпускаются глобальные карты траекторий движения ТЦ и ежегодно – карты очагов возникновения и повторяемости ТЦ. Информационная продукция предоставляется в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России и другим потребителям.



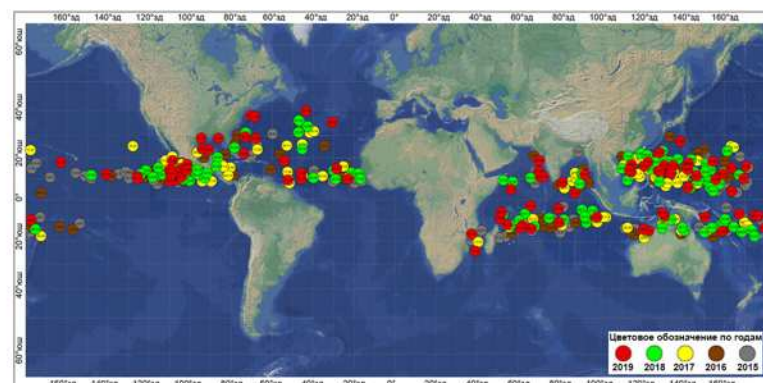
Монтаж космических изображений тропического циклона «PHANFONE» на всех стадиях развития
21.12.2019 – 27.12.2019 гг.

Западная часть Тихого океана (Северное полушарие)
по данным КА Himawari-8

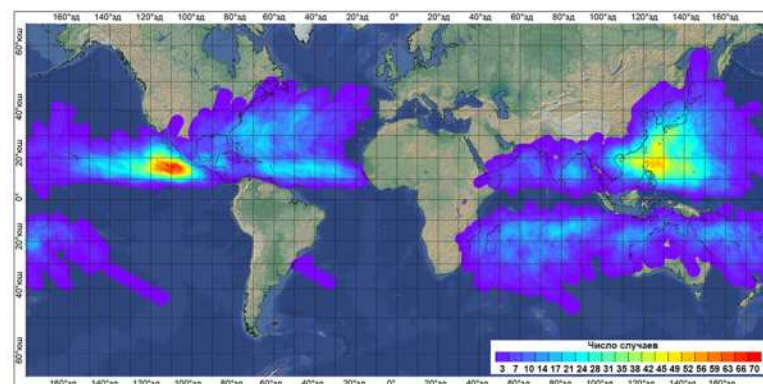
- | | |
|---|---------------------------------------|
| Тропическое возмущение (нач. стадия) | Ураган 2 категории (154-177 км/ч) |
| Тропическая депрессия (≤ 62 км/ч) | Ураган 3 категории (178-208 км/ч) |
| Тропический шторм (63-118 км/ч) | Ураган 4 категории (209-251 км/ч) |
| Ураган 1 категории (119-153 км/ч) | Ураган 5 категории (≥ 252 км/ч) |



Траектории движения за 2019 г.



Очаги возникновения за 5 лет (2015-2019 гг.)



Повторяемость за 10 лет (2010-2019 гг.)

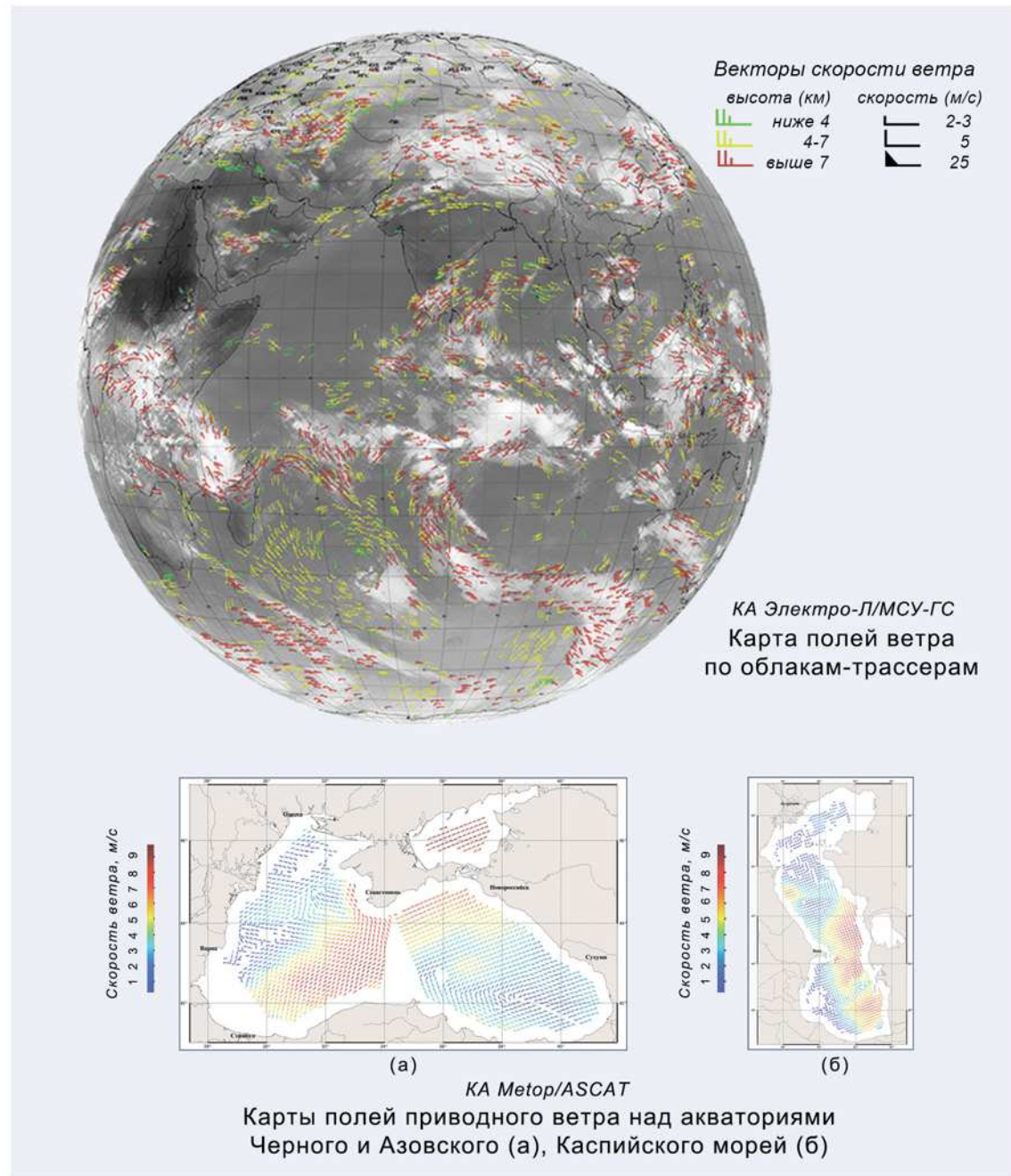
25. МОНИТОРИНГ ПОЛЕЙ ВЕТРА

Карты полей скорости и направления ветра на различных уровнях атмосферы выпускаются в НИЦ «Планета» по данным геостационарных спутников (серий Электро-Л, Meteosat, КА Himawari-8) с периодичностью 8 раз в сутки.

Информационная продукция предназначена для усвоения в схемах численного прогноза погоды, а также для обеспечения безопасности полетов авиации и передается в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России и другим потребителям.

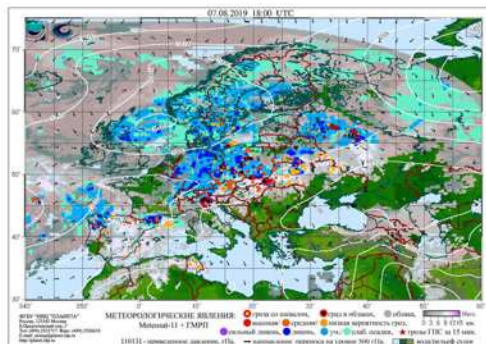
Карты полей скорости и направления приводного ветра над акваториями морей России выпускаются с периодичностью 2-4 раза в сутки по информации скаттерометра ASCAT КА серии Metop.

Информационная продукция предназначена для обеспечения безопасности судоходства, прогнозов погоды, волнения и штормовых нагонов, а также изучения процессов в системе «океан-атмосфера» и передается в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России и другим потребителям.

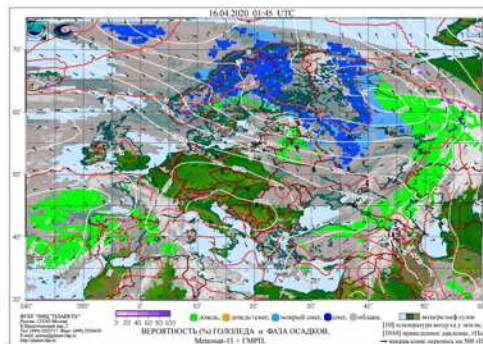


26. МОНИТОРИНГ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

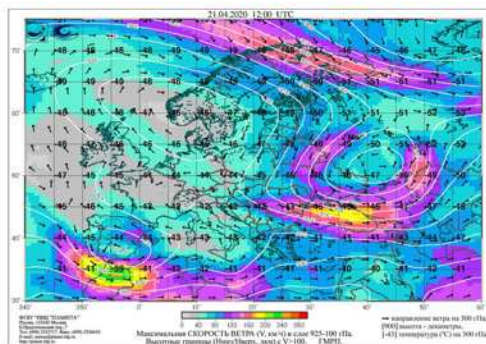
В НИЦ «Планета» выпускаются карты спутникового диагноза метеорологических явлений по данным геостационарных спутников с использованием результатов численного прогноза погоды.



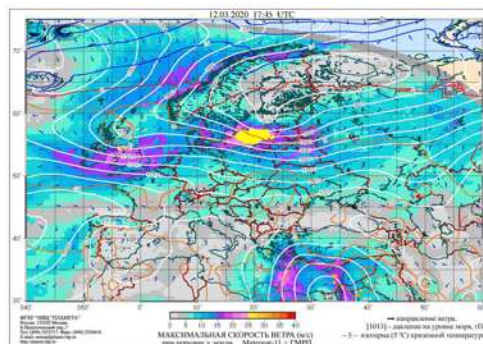
Атмосферные явления



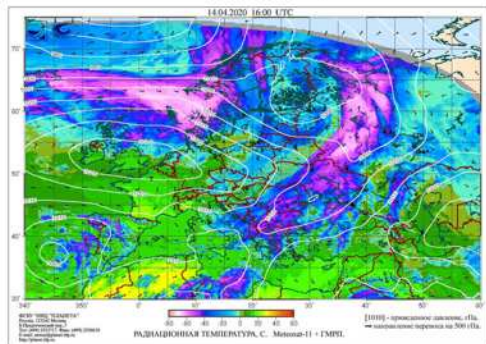
Вероятность гололеда и фаза осадков



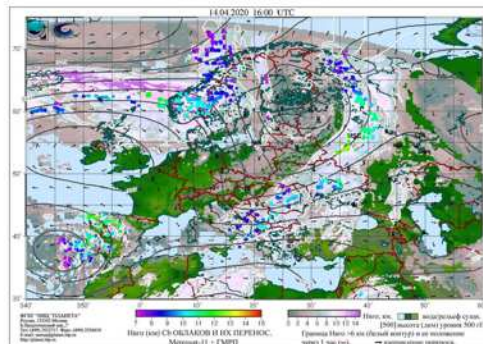
Максимальная скорость ветра
в тропосфере



Максимальная скорость приземного
ветра при порывах



Радиационная температура



Высота верхней границы
кучево-дождевых облаков

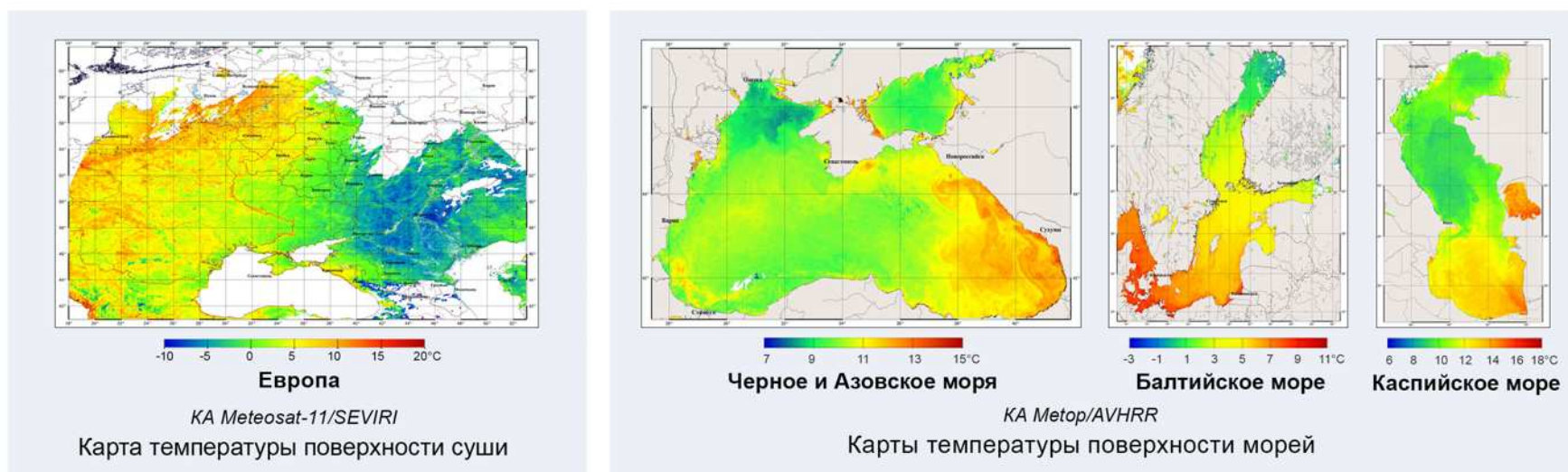
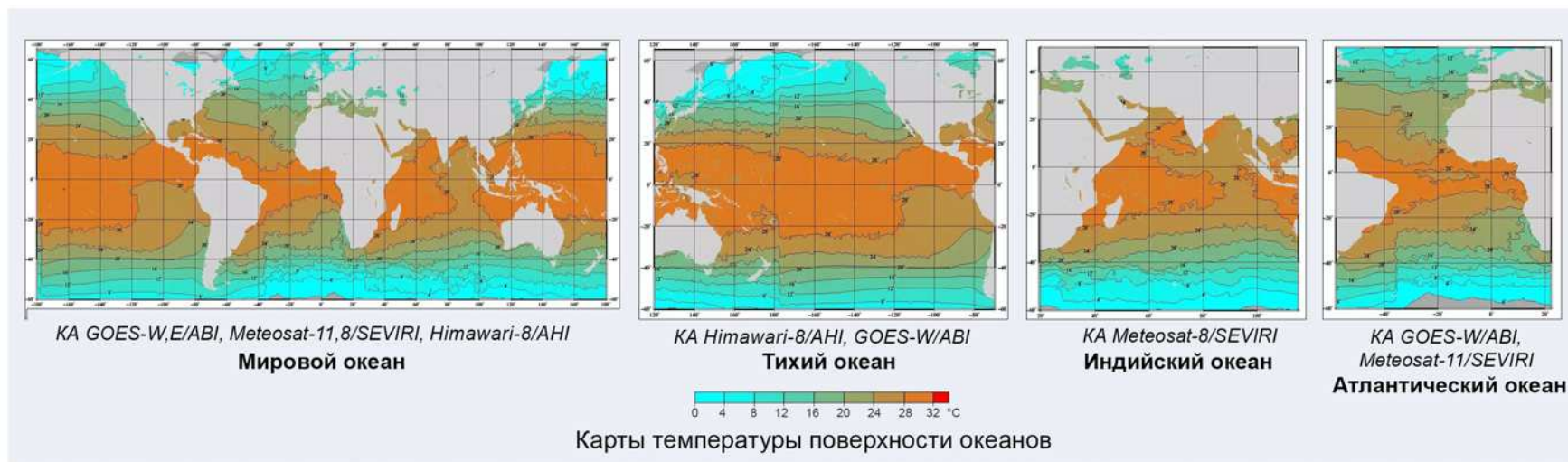
Карты отображают:

- ▶ опасные метеорологические явления (грозы, шквалы, град, осадки);
- ▶ высоту верхней границы кучево-дождевых облаков;
- ▶ интенсивное обледенение в облаках и его высотные границы;
- ▶ максимальную скорость ветра в тропосфере и температуру на уровне 300 гПа;
- ▶ вероятность гололеда и фазу осадков;
- ▶ максимальную скорость ветра при порывах у земли;
- ▶ радиационную температуру на верхней границе облачности или подстилающей поверхности земли.

Карты предоставляются в реальном времени с периодичностью 15 минут в Московский центр автоматизированного управления воздушным движением, Главный авиационный метеорологический центр, территориальные подразделения Авиаметтелекома Росгидромета (АМЦ Красноярск, АМЦ Новосибирск) для обеспечения безопасности полетов авиации, а также используются для уточнения прогноза опасных явлений.

27. ТЕМПЕРАТУРА ПОВЕРХНОСТИ МОРЯ И СУШИ

Оценка температуры морской поверхности производится в НИЦ «Планета» на основе данных геостационарных и полярно-орбитальных КА. Для сведения к минимуму влияния облачности выпускаются ежедневные (по морям России), пятидневные (по океанам) и декадные (по Мировому океану) композитные карты температуры морской поверхности. Кроме того, по данным геостационарных КА ежедневно выпускаются региональные карты температуры поверхности суши. Информационная продукция передается в подразделения Росгидромета, Минобороны России и другим потребителям.



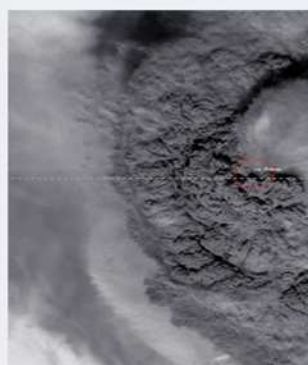
28. МОНИТОРИНГ ВУЛКАНИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ

В НИЦ «Планета» ежедневно ведется мониторинг активности вулканов полуострова Камчатка и островов Курильской гряды. В период извержений выпускаются спутниковые изображения шлейфов и облаков вулканического пепла. По спутниковым данным восстанавливаются параметры извержения: эффективный радиус частиц, оптическая толщина и массовое содержание пепла, общее содержание диоксида серы. Информационная продукция предназначена для обеспечения безопасности полетов воздушных судов и организации слаженной работы служб спасения населения и передается в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России, Геофизическую службу РАН и другим потребителям.

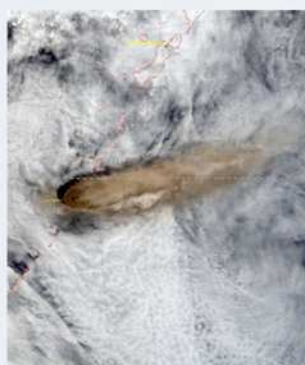
Наблюдения за извержением вулкана Райкоке

21 июня 2019 г. в 18:05 UTC на Северных Курилах произошло взрывное извержение вулкана Райкоке. Шлейф пепла достиг высоты 10-13 км и распространился более чем на 550 км в восточном направлении.

Спутниковые снимки в период извержения влк. Райкоке



22.06.2019 01:17 UTC
КА Канопус-В/ПТСС

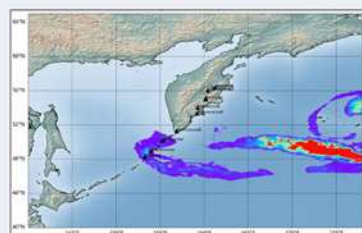


22.06.2019 01:25 UTC
КА Terra/MODIS

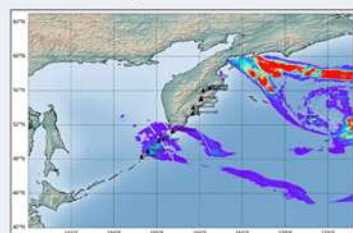


22.06.2019 02:13 UTC
КА Suomi NPP/VIIRS

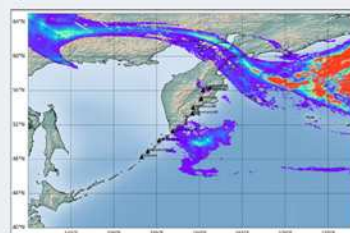
Динамика содержания диоксида серы



23.06.2019 02:01 UTC



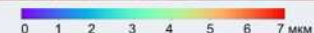
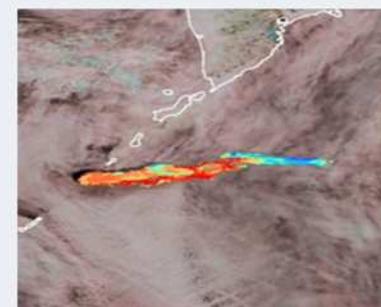
24.06.2019 01:41 UTC



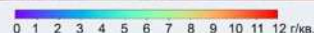
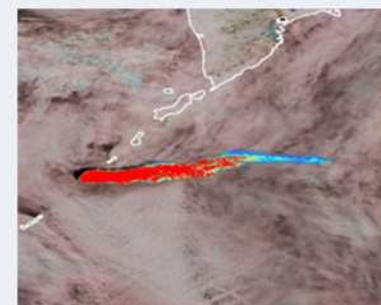
25.06.2019 01:21 UTC



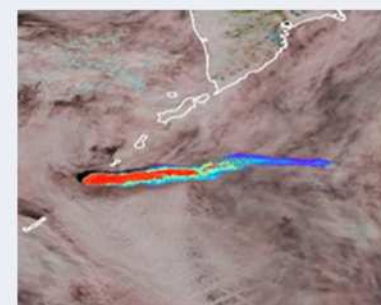
Параметры извержения



Эффективный радиус частиц пепла



Содержание пепла



Оптическая толщина пепла
на длине волны 11 мкм

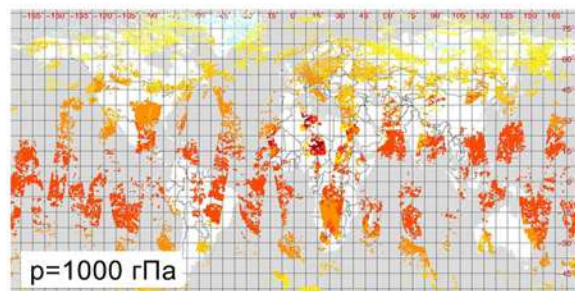
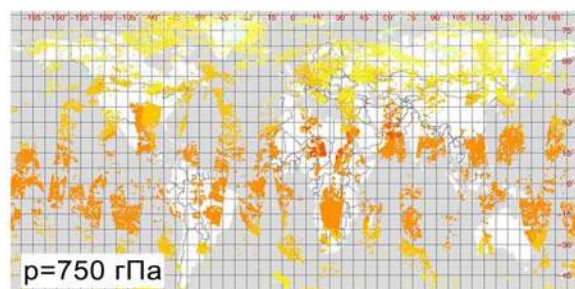
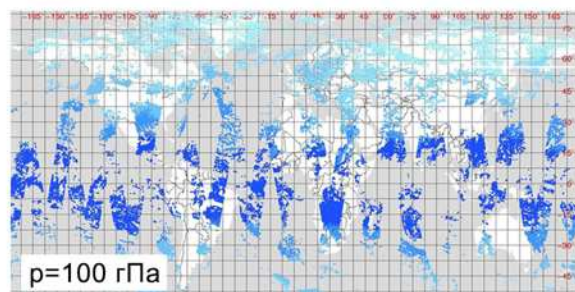
21.06.2019 23:55 UTC

КА Metop/AVHRR

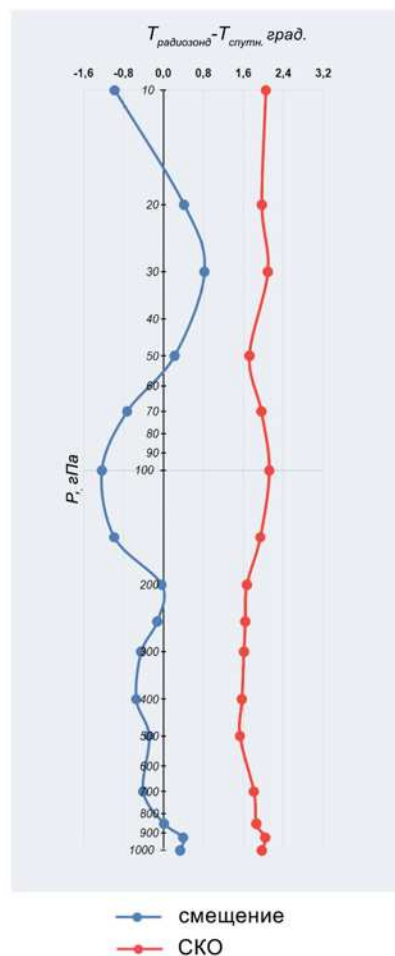
29. ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ АТМОСФЕРЫ ПО ДАННЫМ КА СЕРИИ МЕТЕОР-М

Данные температурно-влажностного зондирования атмосферы (ТВЗА) представляют собой оценки вертикальных профилей температуры и влажности в атмосферном слое от поверхности земли до уровня 10 гПа.

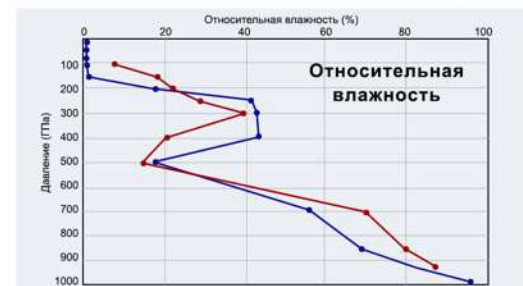
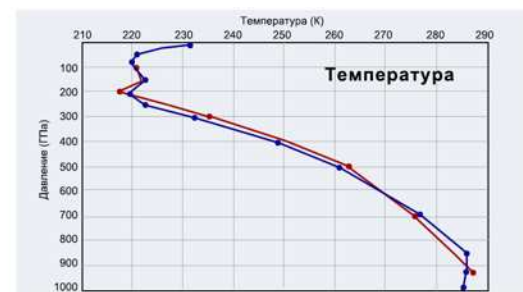
Информацию ТВЗА получают в НИЦ «Планета» по данным КА серии Метеор-М в инфракрасном (ИК) и микроволновом (МВ) диапазонах с периодичностью 2 раза в сутки по всему земному шару. Данные ИК- и МВ-зондировщиков КА Метеор-М и продукты ТВЗА существенно дополняют данные наземной наблюдательной сети, предназначены для использования в синоптическом анализе и численном прогнозе погоды и передаются в подразделения Росгидромета.



Поля температуры на трех изобарических уровнях по данным ИК-зондировщика ИКФС-2 (КА Метеор-М №2)

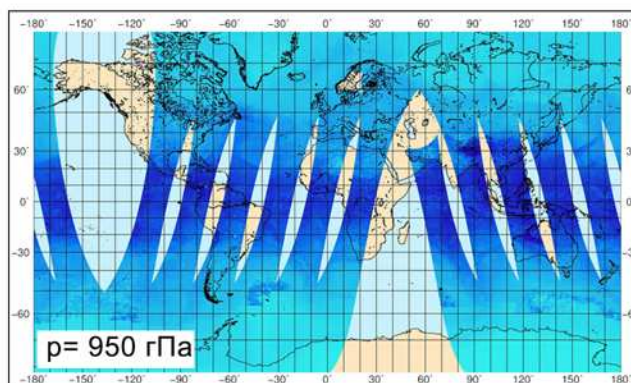
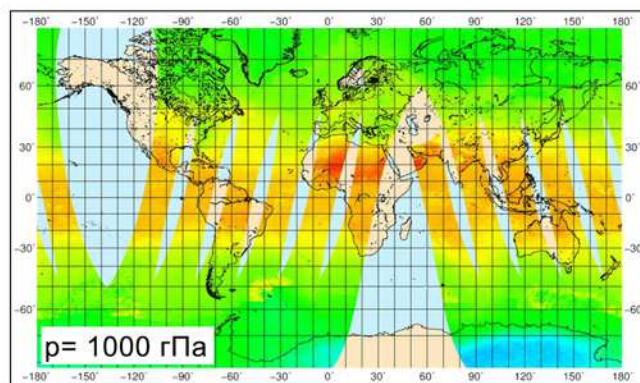
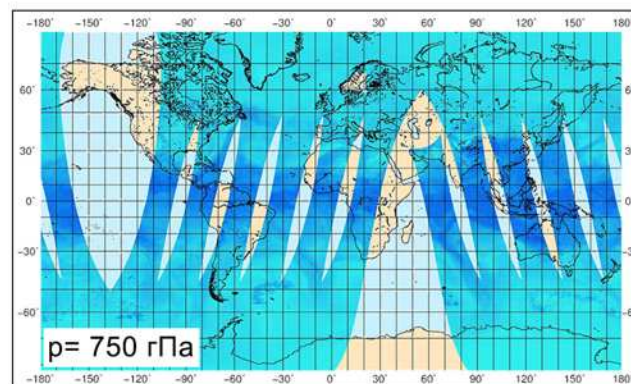
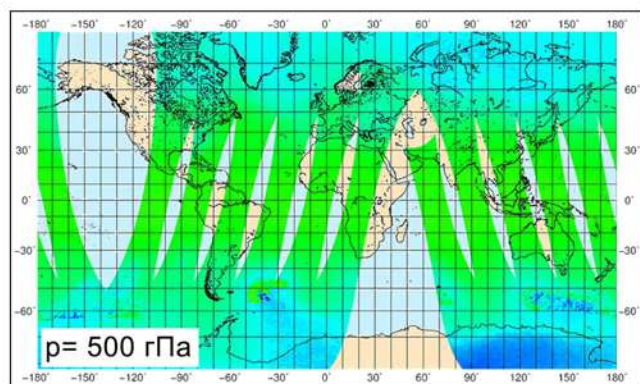
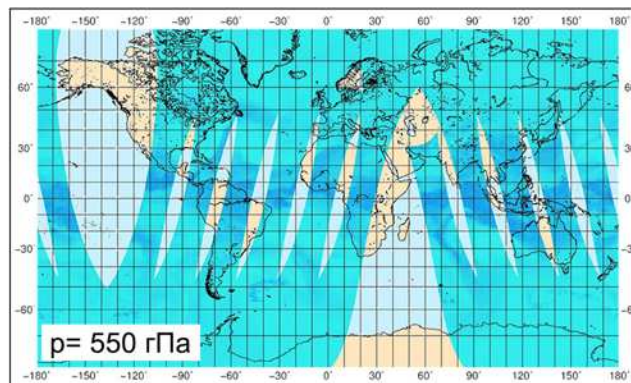
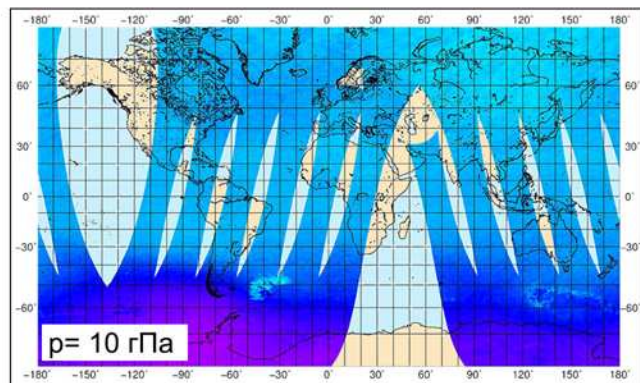


Статистика ошибок для профиля температуры



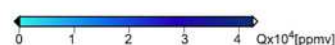
ИКФС-2 (53.51° с.ш., 108.3° в.д.)
радиозонд (53.41° с.ш., 109.01° в.д.)

Пример сопоставления профилей температуры, относительной влажности и отношения смеси водяного пара (по данным ИКФС-2) с данными радиозондов

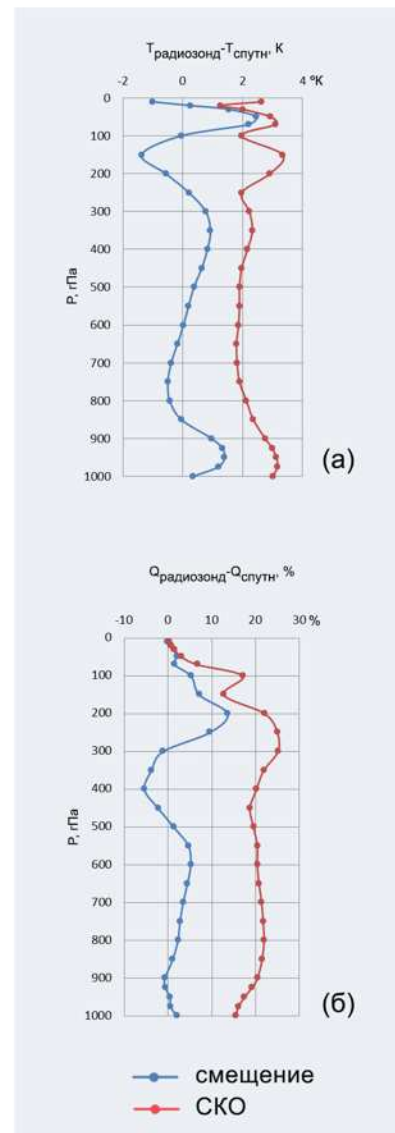


(а)

(б)



Поля температуры (а) и отношения смеси водяного пара (б) на различных изобарических уровнях по данным микроволнового зондирования МТВЗА-ГЯ (Метеор-М №2)

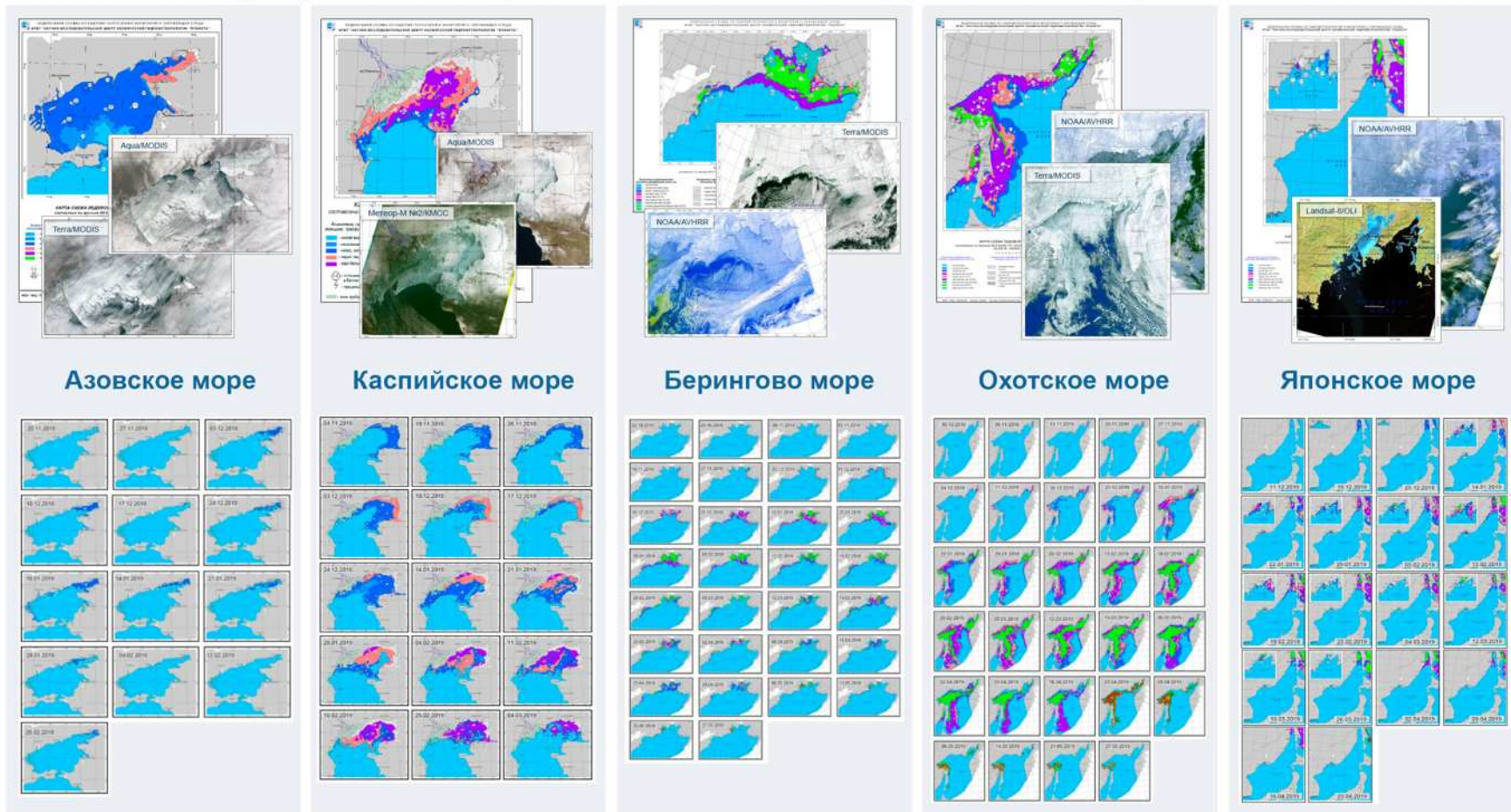


Статистика ошибок для профилей температуры (а) и влажности (б)

30. МОНИТОРИНГ МОРСКОГО ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА

Карты ледовой обстановки по замерзающим морям России выпускаются в НИЦ «Планета» один раз в неделю на основе комплексной обработки спутниковых данных различного пространственного разрешения и разных спектральных диапазонов с привлечением климатических данных и информации морских гидрометеорологических станций. Карты создаются в графическом и международном векторном (SIGRID-3) форматах в многофункциональной программной среде «PlanetaMultisat».

Картирование ледовой обстановки неарктических морей России

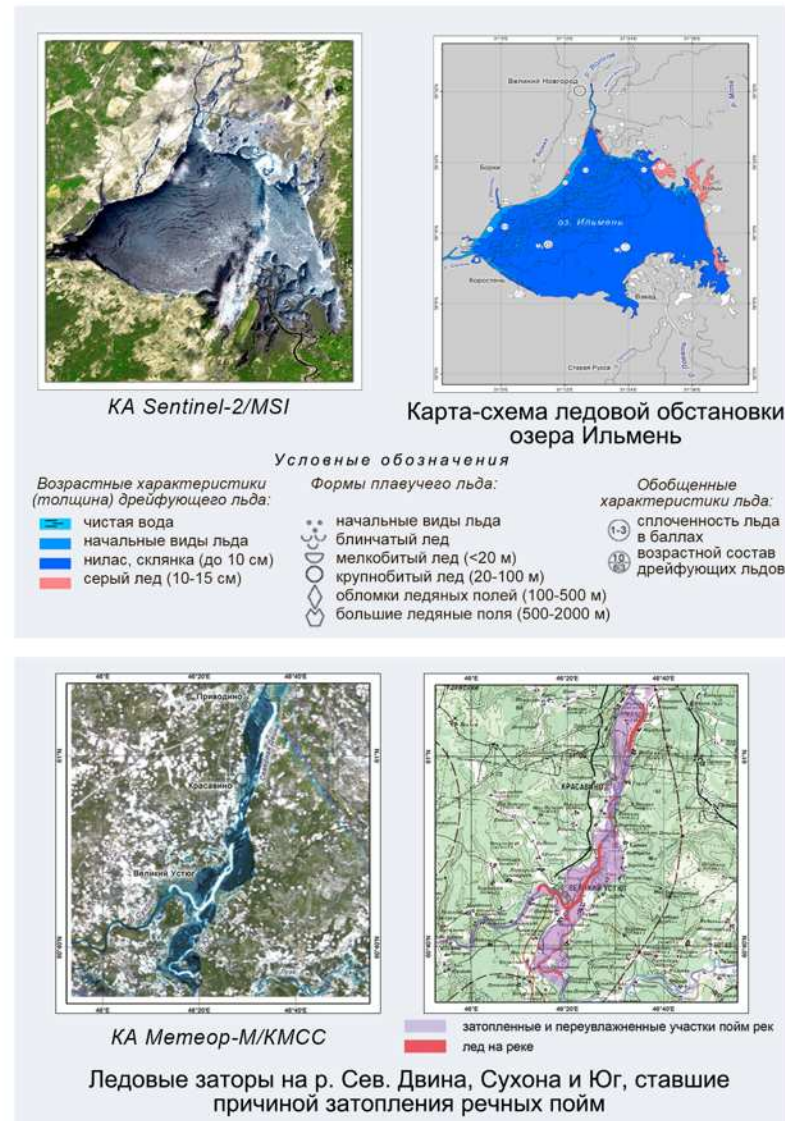
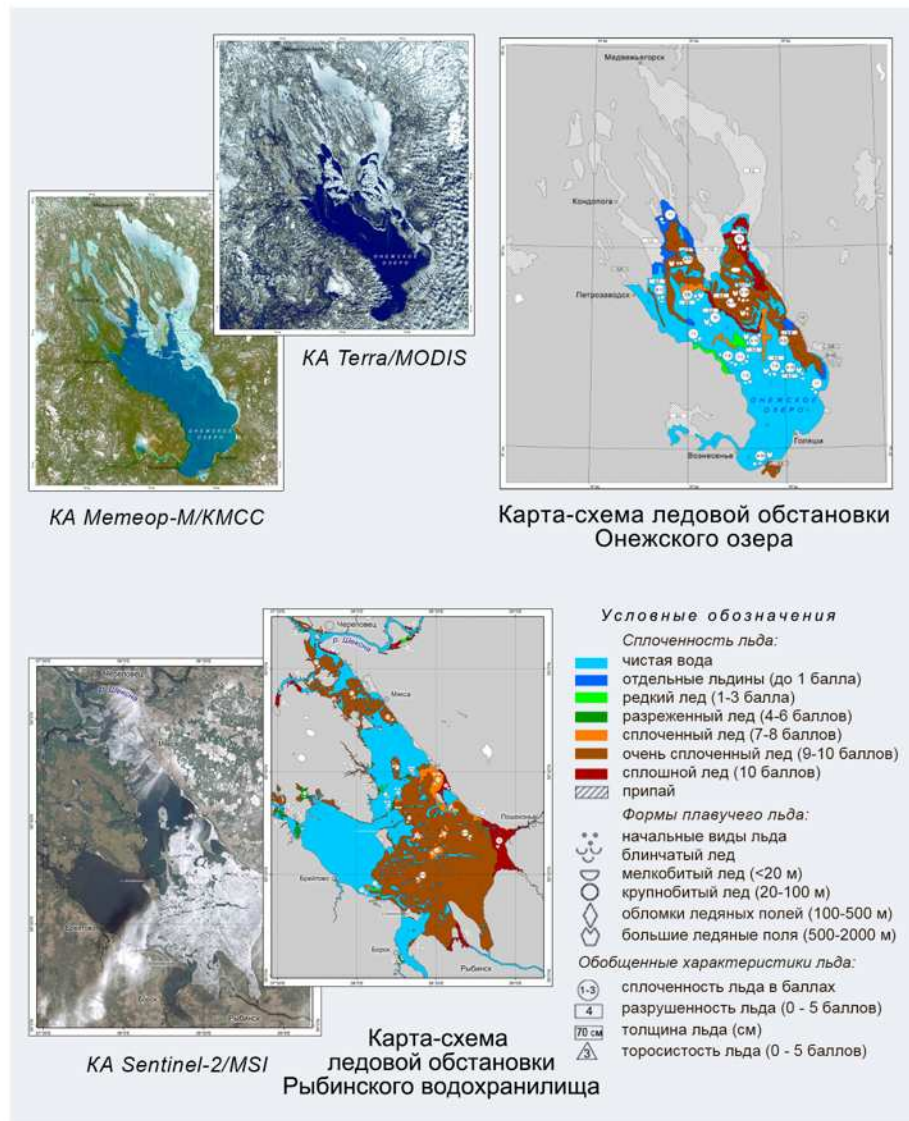


Специализированный цифровой архив спутниковой информации

Карты позволяют оперативно оценивать ледовую обстановку на судоходных трассах, планировать ледокольные операции, а также предназначены для обеспечения безопасности навигации, рыболовства и выполнения работ на морском шельфе. Ледовые карты передаются в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России и другим потребителям.

31. МОНИТОРИНГ ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ НА РЕКАХ, ОЗЕРАХ И ВОДОХРАНИЛИЩАХ

Мониторинг ледовой обстановки на реках, озерах и водохранилищах проводится в НИЦ «Планета» ежедневно по спутниковой информации среднего и высокого пространственного разрешения, получаемой с российских и зарубежных космических аппаратов. Спутниковая информационная продукция передается в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России и другим потребителям.

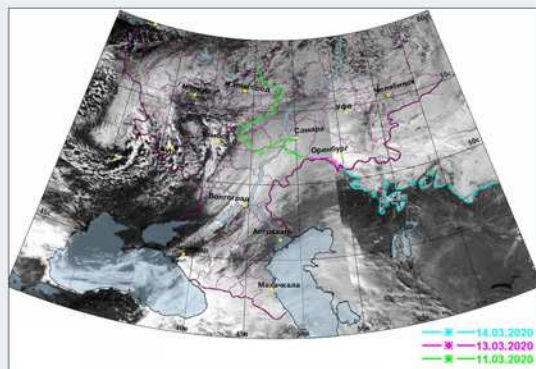


32. МОНИТОРИНГ СНЕЖНОГО ПОКРОВА

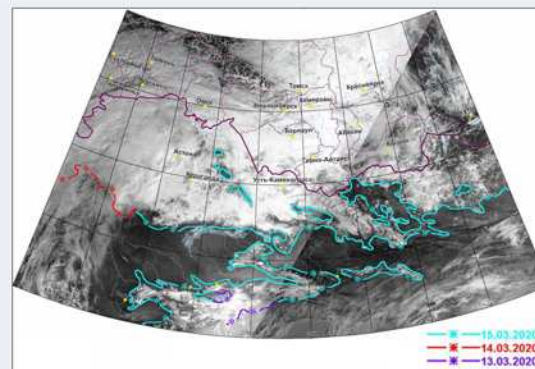
Карты границ распространения снежного покрова выпускаются в НИЦ «Планета» по территории России с периодичностью один раз в сутки по данным полярно-орбитальных спутников. Кроме того, ежедневно строятся карты распределения снежного покрова путем совмещения спутниковых изображений с данными наземных измерений высоты снежного покрова, а также на основе классификации многоспектральных спутниковых изображений, в том числе с применением методов машинного обучения и нейронных сетей.

Карты предназначены для решения задач сельского и водного хозяйства, а также для подготовки прогнозов водности рек в период весеннего половодья и прохождения наводнений. Карты передаются в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России и другим потребителям.

Карты границ снежного покрова

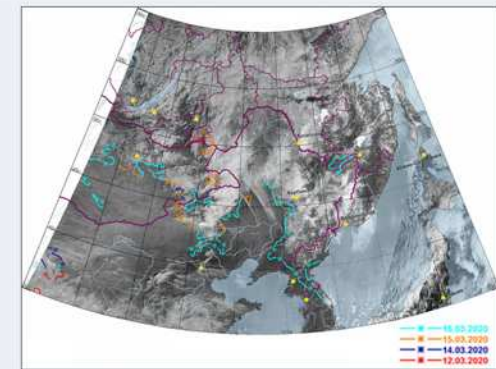


Европейский регион



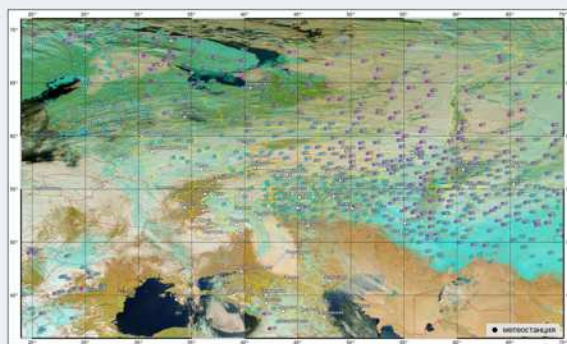
Сибирский регион

КА Метеор-М/МСУ-МР



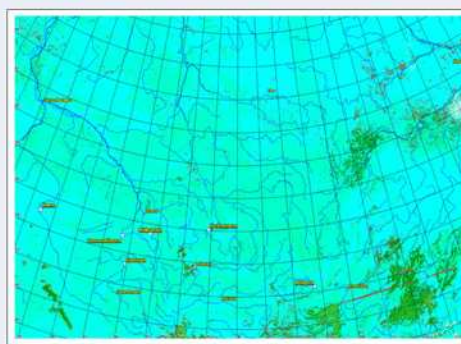
Дальневосточный регион

Карты распределения снежного покрова



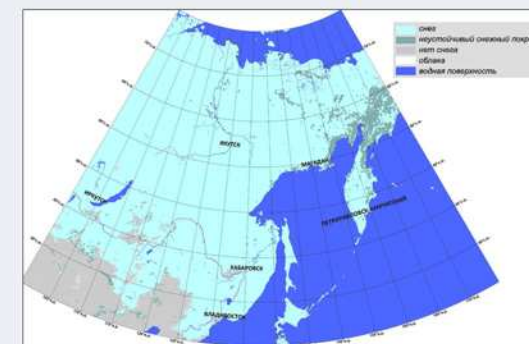
Европейский регион

КА Suomi NPP, NOAA-20/VIRS



Сибирский регион

КА Terra/MODIS, Suomi NPP/VIRS

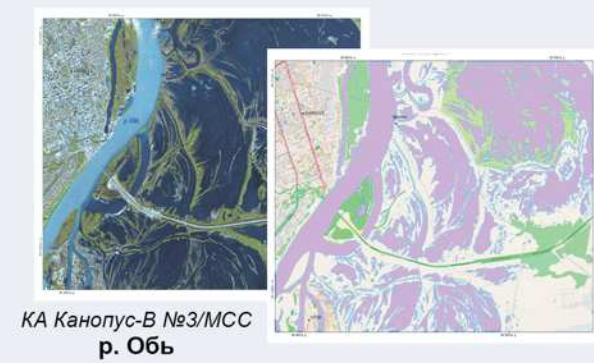
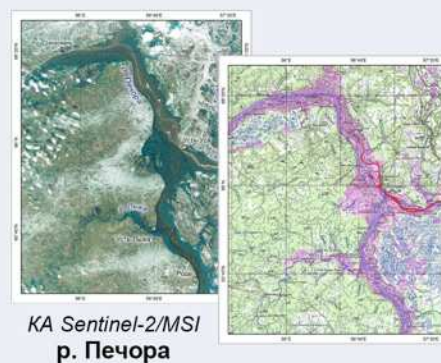
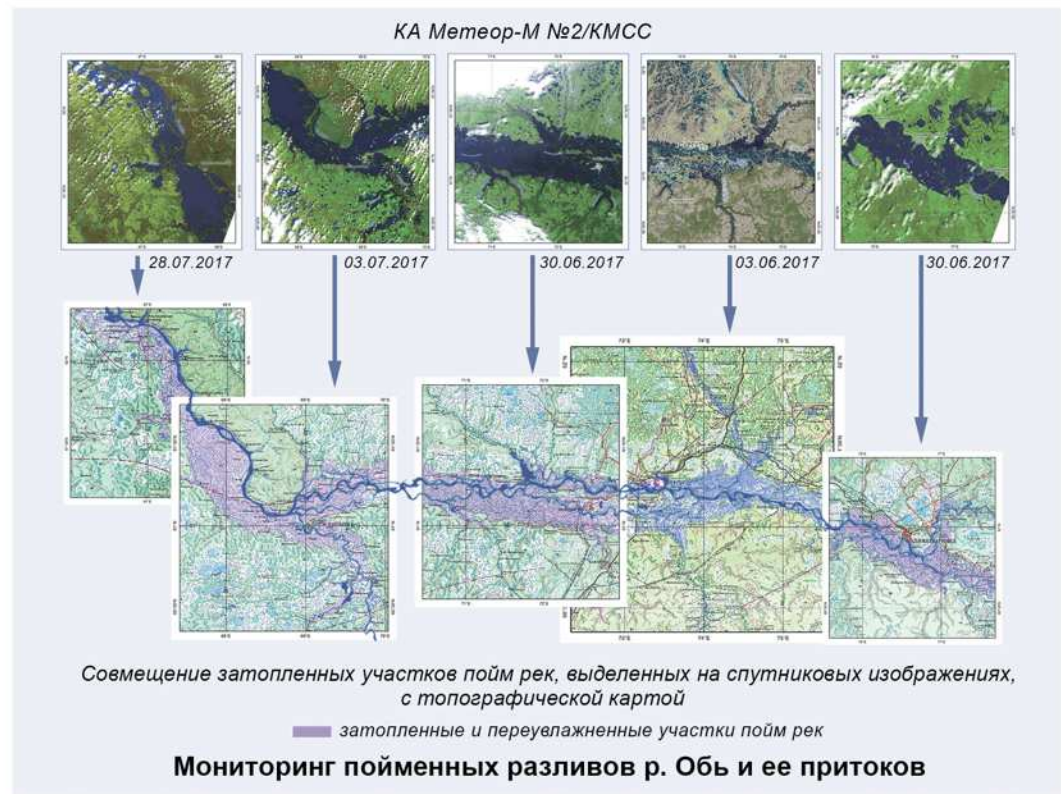


Дальневосточный регион

КА Метеор-М/МСУ-МР

33. МОНИТОРИНГ РАЗЛИВОВ РЕК

Карты гидрологической обстановки на реках России выпускаются в НИЦ «Планета» ежедневно в период половодий и паводков по данным среднего и высокого пространственного разрешения российских и зарубежных КА. Карты обеспечивают выявление разливов рек, заторов и зажоров, контроль развития наводнений и определение количественных характеристик затопленных участков пойм рек. Информационная продукция передается в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России, а также органам власти различных уровней и другим потребителям.



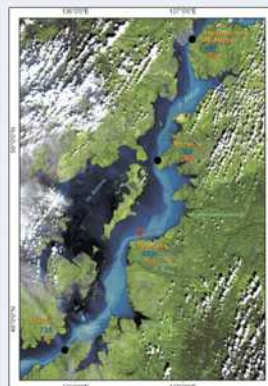
Совмещение затопленных участков пойм рек, выделенных на спутниковых изображениях, с топографической картой

■ затопленные и переувлажненные участки пойм рек

Мониторинг пойменных разливов рек

34. МОНИТОРИНГ НАВОДНЕНИЯ НА РЕКЕ АМУР 2013 ГОДА

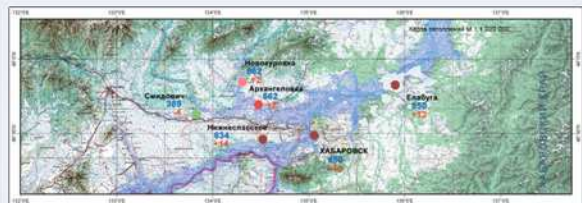
Катастрофическое наводнение 2013 года на р. Амур стало самым масштабным за всю историю инструментальных наблюдений в регионе. Ежедневно в период наводнения, с августа по октябрь 2013 года, в НИЦ «Планета» выпускались карты гидрологической обстановки в бассейне р. Амур, построенные на основе комплексного анализа спутниковой информации и гидрологических данных с наземной наблюдательной сети Росгидромета. Информационная продукция передавалась в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России, а также органам власти различных уровней и другим потребителям.



КА Метеор-М/КМСС 10.09.2013 Карта пойменных разливов
Амурская область



КА Метеор-М/КМСС 26.08.2013



Карта пойменных разливов
Еврейская автономная область

0 глубина затопления поймы в соответствии со шкалой: 369 фактический уровень воды (см)
+5 изменение уровня воды за сутки (см)

Совмещение затопленных участков пойм рек,
выделенных на спутниковых изображениях,
с топографической картой и данными
гидрологических постов



КА Канопус-В/ПСС
2 сентября 2013 г.
(начало)

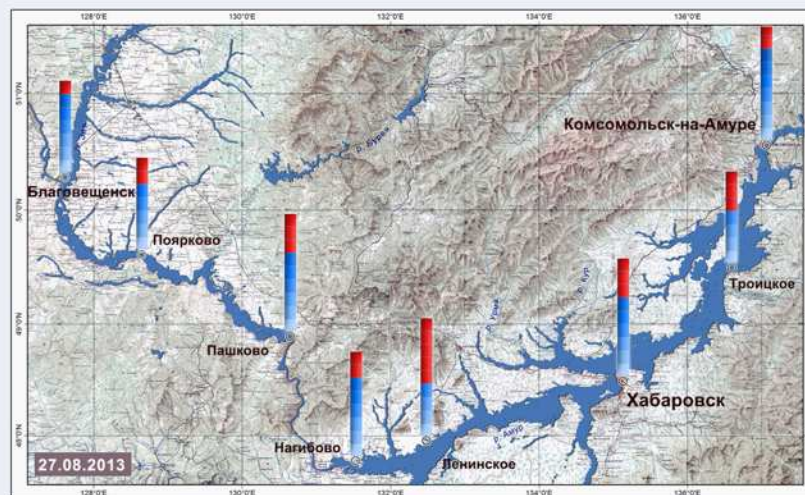


КА Канопус-В/ПСС
12 сентября 2013 г.
(максимум)



КА Канопус-В/ПСС
22 сентября 2013 г.
(спад)

Развитие затопления г. Комсомольска-на-Амуре (пос. Менделеева)



Карта гидрологической обстановки в бассейне р. Амур
(по спутниковой информации и данным гидрологических постов)

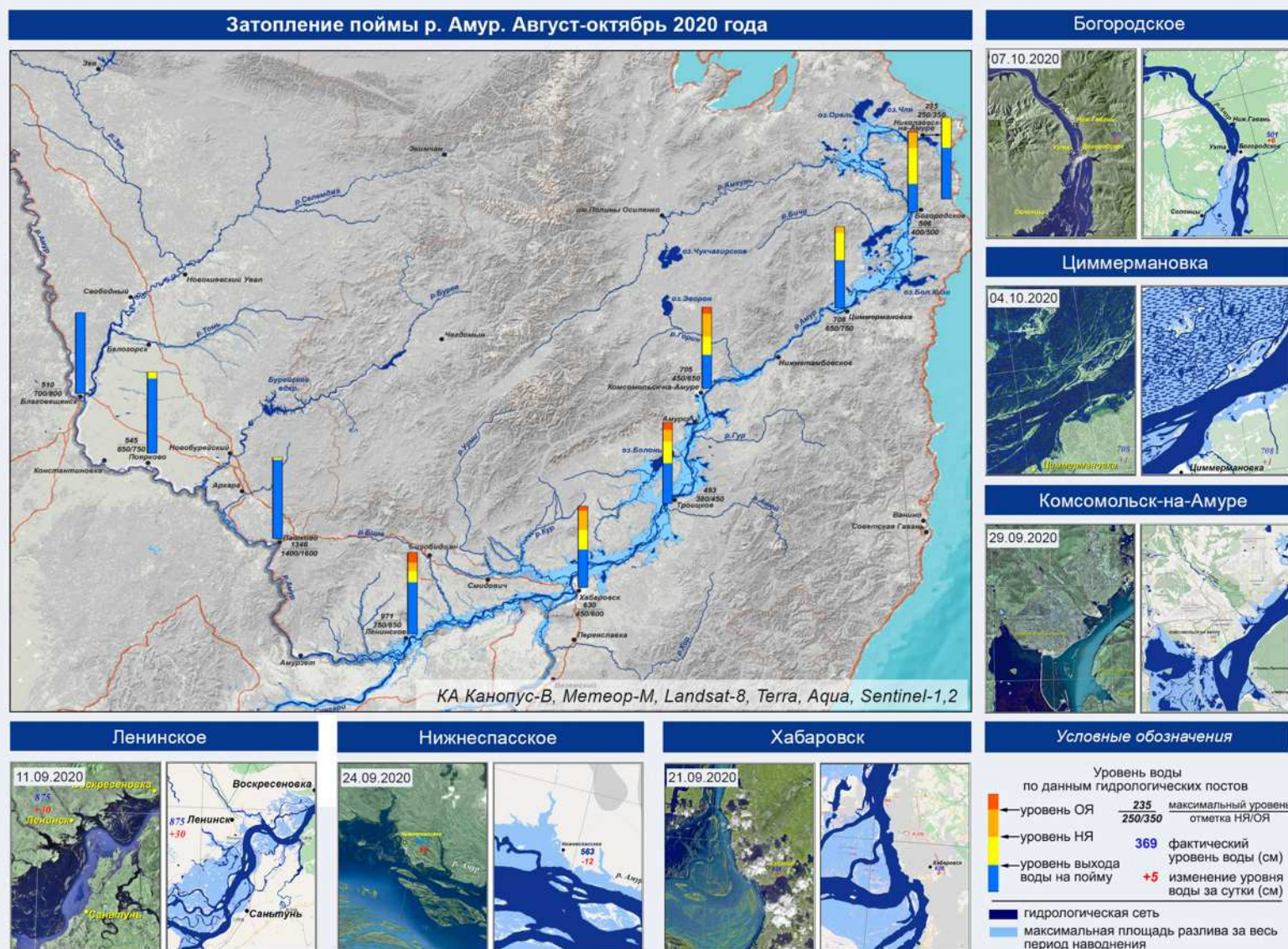
Данные
гидрологических
постов
Росгидромета

уровень воды
затопленная пойма (см)

35. МОНИТОРИНГ НАВОДНЕНИЯ НА РЕКЕ АМУР В 2020 ГОДУ

В августе-октябре 2020 года юг Дальнего Востока оказался под воздействием нескольких тропических циклонов, которые стали причиной выпадения большого количества осадков. В результате этого на среднем и нижнем Амуре отмечался выход воды на пойму и подтопление ряда населенных пунктов и объектов жизнедеятельности.

Ежедневно в НИЦ «Планета» выпускались карты гидрологической обстановки в бассейне реки Амур, которые дополняли информацию с наземной наблюдательной сети Росгидромета. Информационная продукция передавалась в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России, а также органам власти различных уровней и другим потребителям.



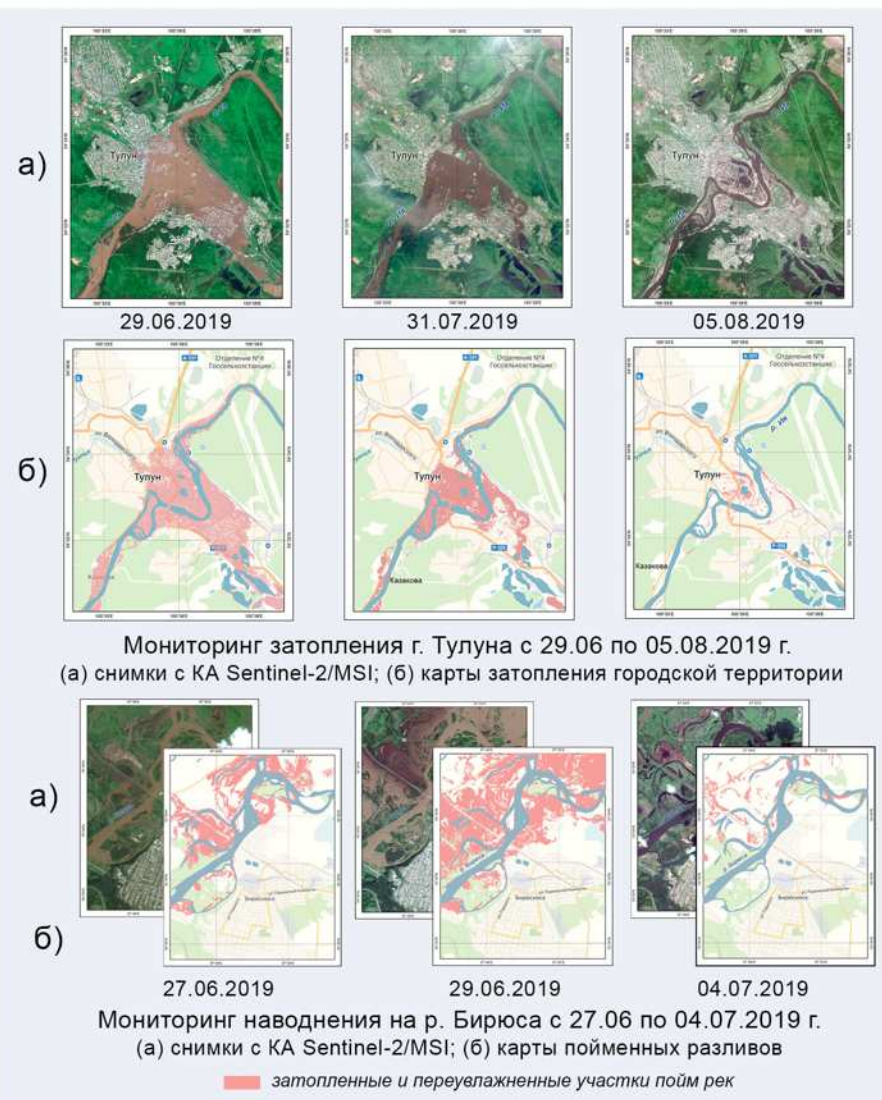
36. МОНИТОРИНГ НАВОДНЕНИЯ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ 2019 ГОДА

В конце июня 2019 года на реках Иркутской области (Бирюса, Уда, Ия, Ока) прошел паводок, вызванный сильнейшими ливневыми дождями в горах Восточного Саяна. Стремительное повышение уровня воды в течение нескольких дней стало причиной крупного наводнения, повлекшего за собой человеческие жертвы и значительный экономический ущерб. На реках Уда и Ия были превышены исторические максимумы уровней воды. НИЦ «Планета» в оперативном режиме проводил спутниковый мониторинг развития наводнения. Информационная продукция передавалась в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России, а также органам власти различных уровней и другим потребителям.



Итоговая карта прохождения паводковой волны по территории Иркутской области

На карте отображены затопленные участки пойм рек, выявленные по безоблачным спутниковым изображениям, а также нанесены максимальные отметки уровней воды, зафиксированные в период прохождения паводка.



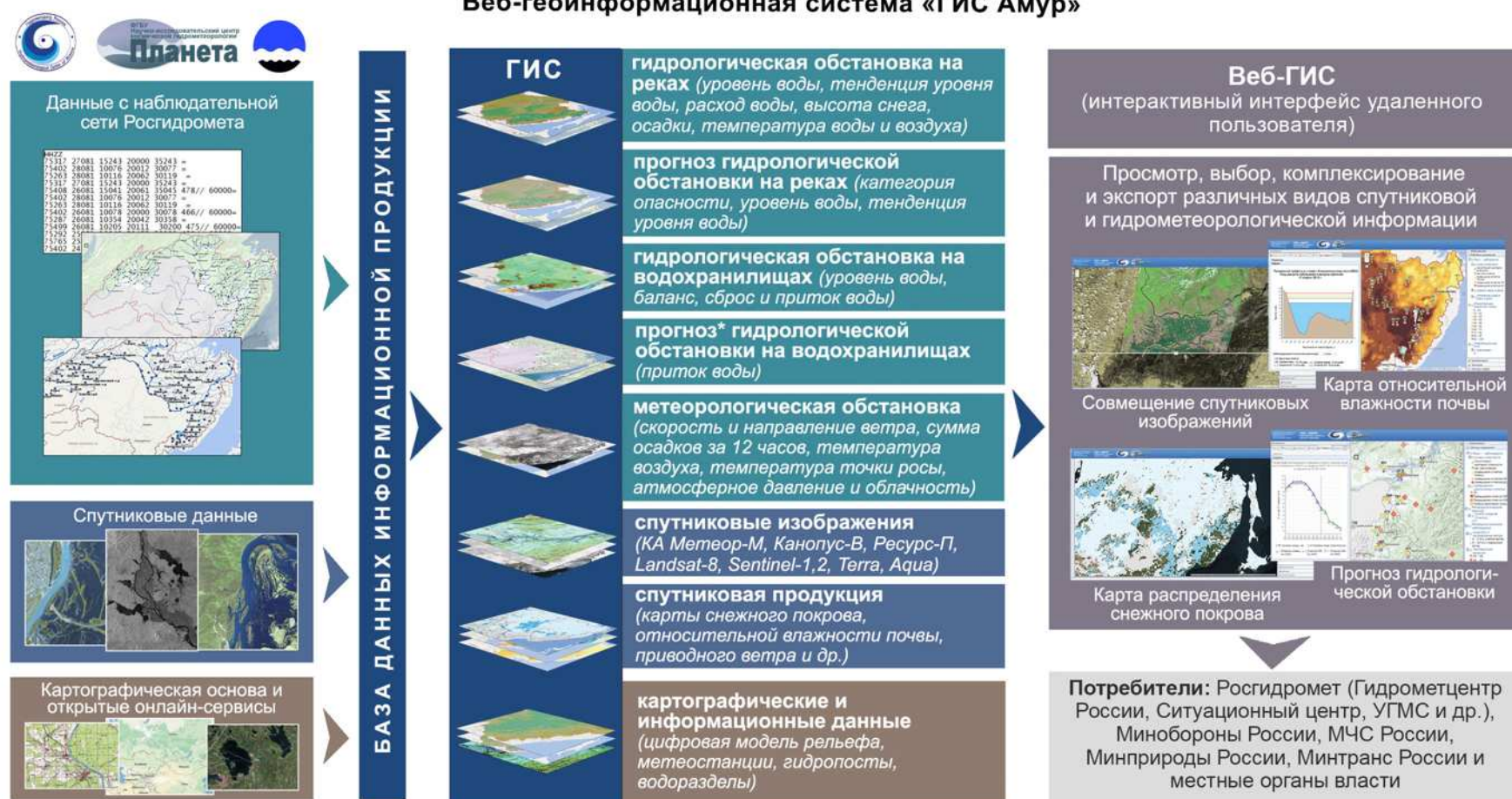
37. ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА: МОНИТОРИНГ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И РАННЕЕ ОПОВЕЩЕНИЕ О НАВОДНЕНИЯХ

«ГИС Амур» – система мониторинга, прогнозирования и раннего оповещения о наводнениях в бассейне р. Амур (совместная разработка Гидрометцентра России и НИЦ «Планета»).

Система «ГИС Амур» реализована на базе веб- и ГИС-технологий и основана на комплексном использовании данных наблюдений с гидрологических постов и метеорологических станций, данных расчетов и прогнозов гидрологической обстановки, спутниковых данных и спутниковой информационной продукции.

Система «ГИС Амур» введена в эксплуатацию в 2014 году и предназначена для оперативного представления органам власти различных уровней информационно-аналитической и прогностической информации, необходимой для принятия управленческих решений по снижению ущерба от прохождения паводков.

Веб-геоинформационная система «ГИС Амур»



* Прогнозы рассчитываются в системе «ГИС АМУР» на основе моделей COSMO, UKMO, NCEP, JMA

38. РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА: МОНИТОРИНГ ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ СИБИРСКОГО РЕГИОНА

Региональная система оперативного мониторинга опасных гидрометеорологических явлений ГИС «Метео Сибирь» введена в эксплуатацию в 2019 году и предназначена для отображения метеорологической, гидрологической и экологической информации, получаемой на основе спутниковых и прогностических данных по территории Урала и Сибири.

Комплексное представление информационной продукции в виде картографических веб-сервисов позволяет оперативно, детально и качественно производить оценку гидрометеорологической ситуации и состояния окружающей среды в регионе, а также выявлять опасные природные явления.

Веб-геоинформационная система «МЕТЕО СИБИРЬ»

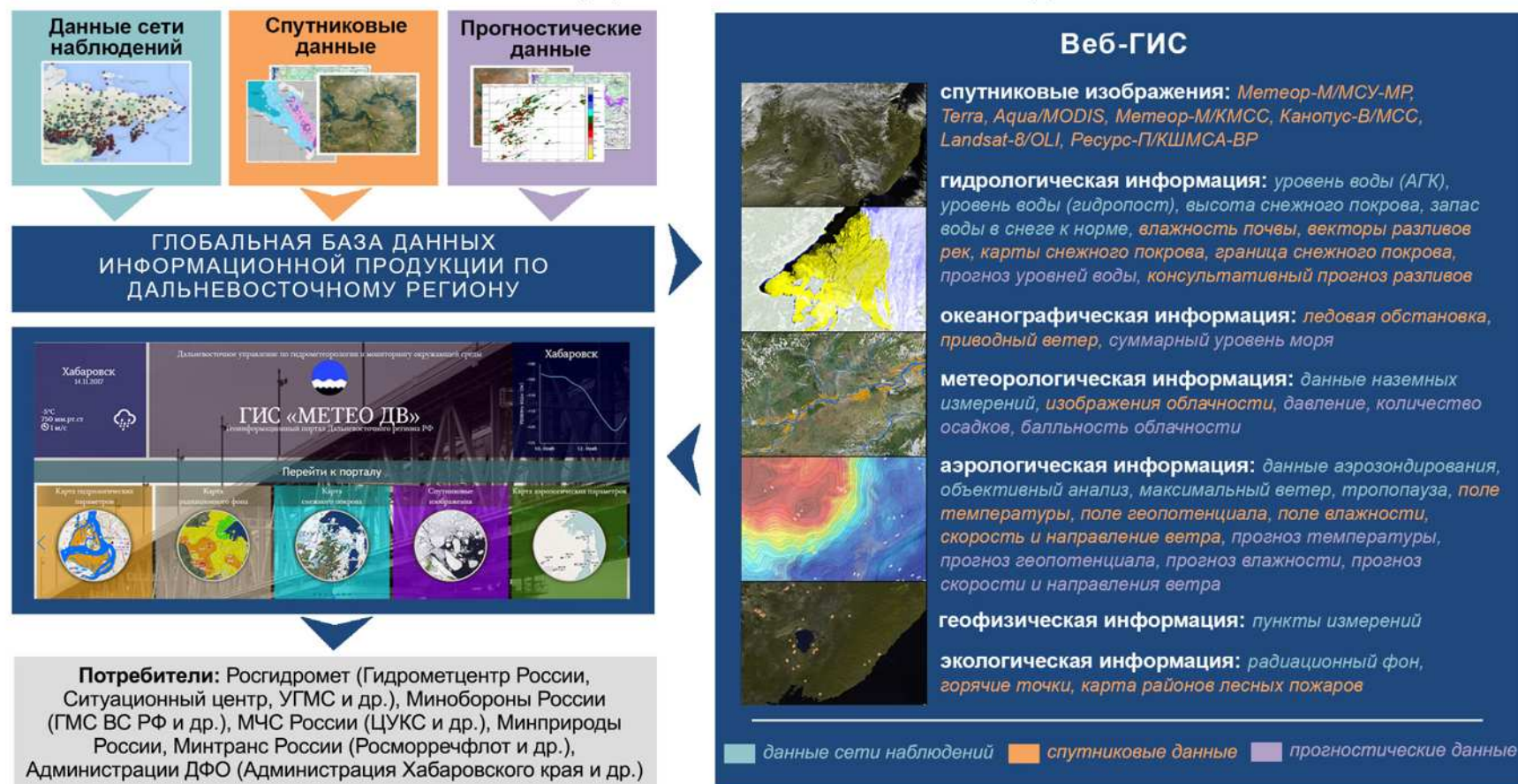


39. РЕГИОНАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА: МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА

Региональная система оперативного мониторинга и прогнозирования опасных гидрометеорологических явлений ГИС «Метео ДВ» разработана НИЦ «Планета» совместно с Дальневосточным УГМС и ДВНИГМИ. Система введена в эксплуатацию в 2014 году и решает задачи автоматизации процессов хранения, обработки и комплексного отображения различных видов информации по Дальневосточному региону России: данных метеорологических, гидрологических, аэрологических, экологических и геофизических наблюдений, результатов прогностических моделей, а также спутниковой информационной продукции.

Предоставление продукции в виде картографических веб-сервисов позволяет значительно сократить сроки информирования органов власти различных уровней об изменениях гидрометеорологической обстановки и состоянии окружающей среды в регионе для своевременного реагирования и принятия управленческих решений.

Веб-геоинформационная система «МЕТЕО ДВ»



40. СИСТЕМА ОПЕРАТИВНОГО ДОСТУПА К ДАННЫМ КА HIMAWARI

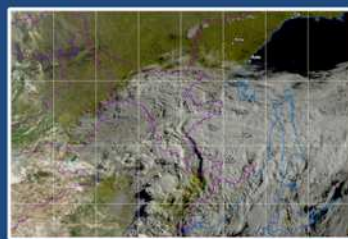
Система оперативного доступа к данным японского геостационарного КА Himawari разработана НИЦ «Планета» для предоставления потребителям результатов тематической обработки спутниковых данных в режиме реального времени. Высокая частота получения данных и оперативный доступ к информации позволяют максимально эффективно использовать данный ресурс для решения оперативно-прогностических задач.



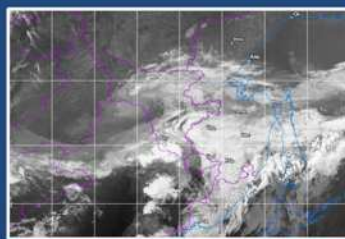
Интерфейс системы позволяет:

- ▶ автоматически обновлять информационные продукты каждые 10 минут;
- ▶ получать весь перечень продуктов по району интереса, предварительно указанному потребителем;
- ▶ отображать разные виды продуктов в двух информационных окнах интерфейса;
- ▶ просматривать данные в режиме анимации;
- ▶ совмещать спутниковые информационные продукты с данными прогностических моделей.

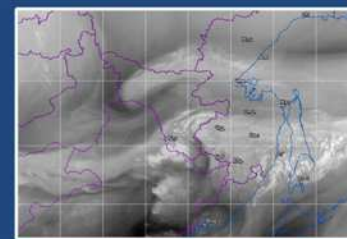
Примеры информационных продуктов



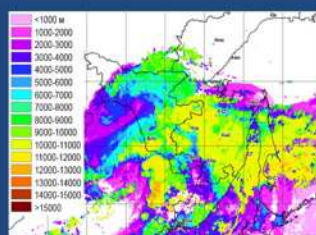
Изображение в видимом диапазоне



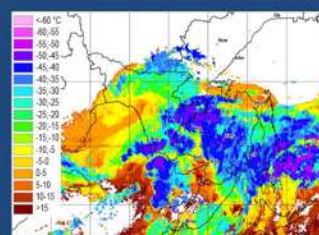
Изображение в ИК-диапазоне



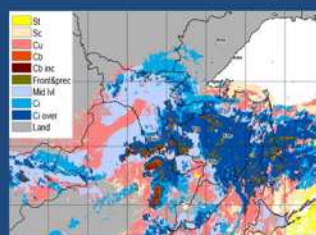
Изображение в канале водяного пара



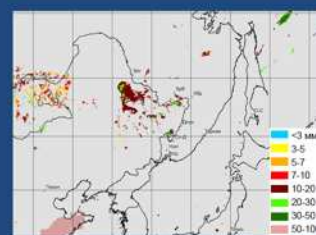
Карта высоты верхней границы облачности



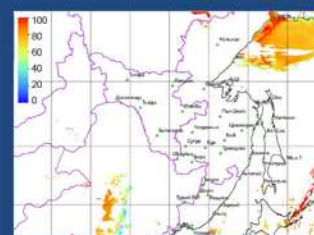
Карта температуры верхней границы облачности



Карта типов облачности



Карта интенсивности осадков

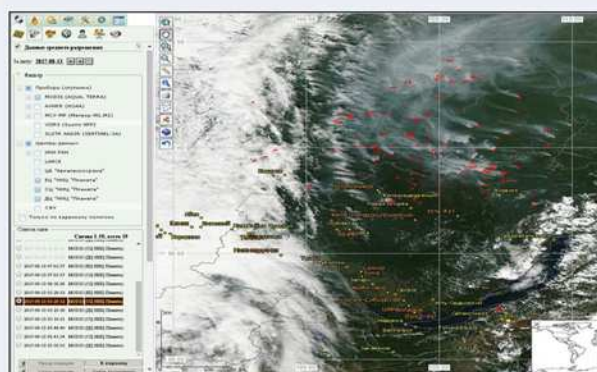


Карта вероятности тумана

41. ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА: МОНИТОРИНГ ПОЖАРНОЙ ОБСТАНОВКИ

В НИЦ «Планета» более 15 лет действует созданная совместно с ИКИ РАН территориально-распределенная информационная система оперативного дистанционного мониторинга лесных пожаров по всей территории России, включая особо охраняемые природные территории. Система использует информацию с 10 российских и 17 зарубежных спутников, а также данные ФБУ «Авиалесоохрана». Обновление данных о пожарной обстановке осуществляется до 10 раз в сутки. На регулярной основе формируются ежедневные отчеты о действующих лесных пожарах, их динамике, ходе ликвидации крупных лесных пожаров и др. Информация предоставляется в подразделения Росгидромета, Минобороны России, МЧС России, Минприроды России, Рослесхоз, а также органам власти различных уровней и другим потребителям.

Информационная система спутникового мониторинга лесных пожаров



Комплексирование данных о пожарной обстановке с различных КА



График площадей пожаров по годам

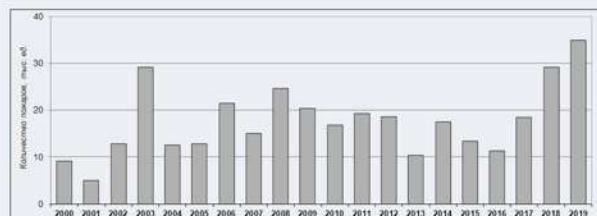


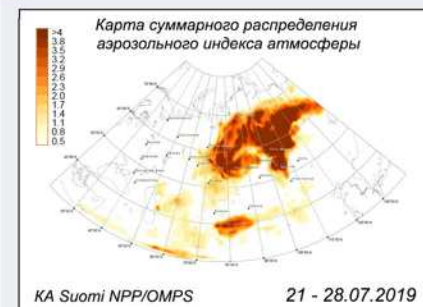
График общего количества пожаров по годам



Суточные данные мониторинга лесных пожаров по территории России
Сибирский регион

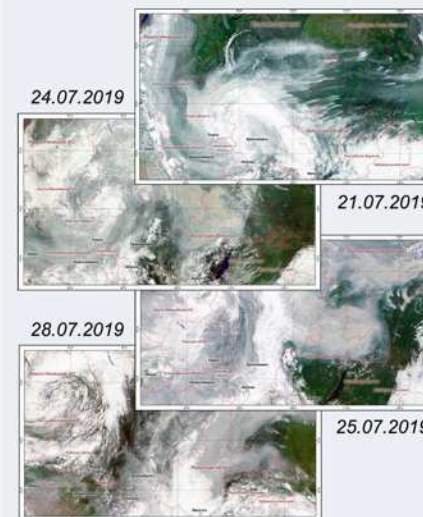


Европейский регион
Дальневосточный регион
• очаги природных возгораний по данным спутникового мониторинга
Суточные данные мониторинга лесных пожаров по отдельным регионам



КА Suomi NPP/OMPS

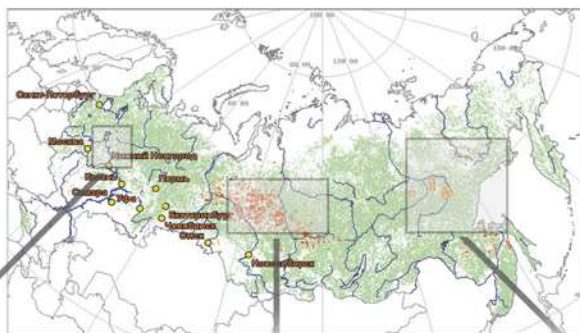
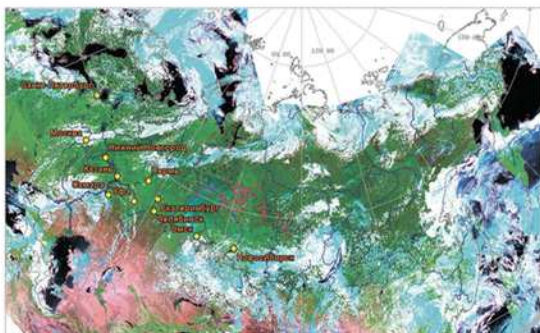
21 - 28.07.2019



КА Terra/MODIS

Пожарная обстановка в Сибирском регионе летом 2019 г.

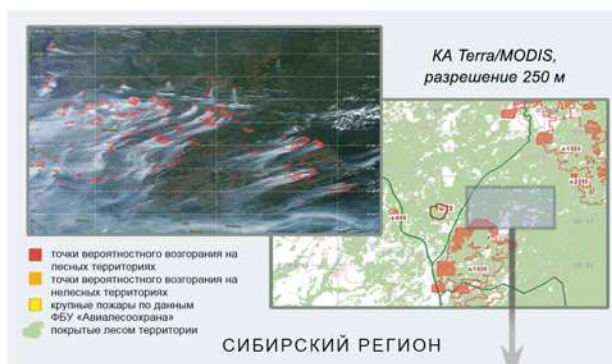
Обзорные карты пожарной обстановки по территории России



В НИЦ «Планета» ежедневно в пожароопасный сезон выпускаются разномасштабные карты пожарной обстановки по всей территории России. Обзорные и региональные карты пожарной обстановки строятся на основе данных малого и среднего пространственного разрешения.

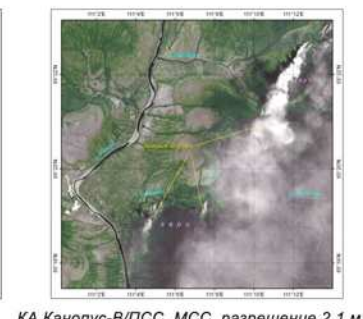
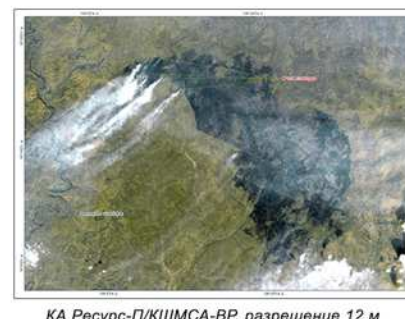
Мониторинг локальных очагов пожаров проводится по данным российских и зарубежных КА высокого пространственного разрешения.

Региональные карты пожарной обстановки



Детальное картирование пожаров и гарей

(по информации высокого пространственного разрешения)



42. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

В НИЦ «Планета» ежедневно проводится мониторинг состояния и загрязнения природной среды с использованием спутниковых данных высокого пространственного разрешения, получаемых с российских и зарубежных КА. Спутниковая информация передается в территориальные органы Росгидромета, Минобороны России, МЧС России, Минприроды России и другим потребителям.

Обнаружение и контроль загрязнения почвенного и снежного покровов вблизи промышленных предприятий и в районах добычи полезных ископаемых



КА Sentinel-2/MSI

Новосибирский электродный завод
Новосибирская область



КА Sentinel-2/MSI

Бачатский угольный разрез
Кемеровская область



КА Канопус-В №6/ПСС, МСС
Киембаевский
асбестовый карьер
Оренбургская область

Обнаружение и контроль сжигания попутного газа на факельных установках



КА RapidEye

Ханты-Мансийский
автономный округ – Югра

Мониторинг опустынивания и заболачивания



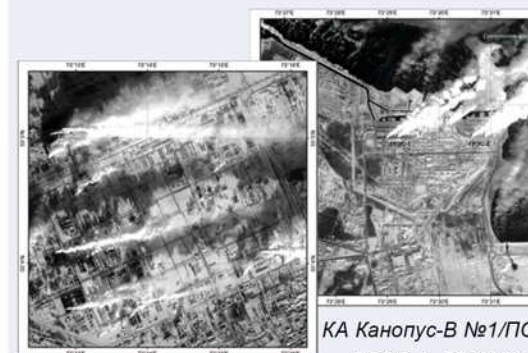
КА Канопус-В №1/ПСС, МСС

Опустынивание
в Черноземельском районе
Республики Калмыкия



Заболачивание почвы
в Тарумовском районе
Республики Дагестан

Контроль выбросов ТЭЦ



КА Канопус-В №1/ПСС
Омский
нефтеперерабатывающий
завод
г. Омск

КА Канопус-В №1/ПСС
ГРЭС-1, ГРЭС-2
Тюменская обл.,
г. Сургут

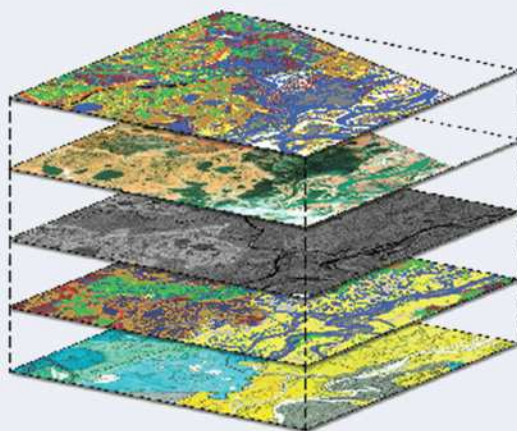
43. МОНИТОРИНГ ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ РАЗРАБОТОК НА СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Задачи мониторинга загрязнения окружающей среды природного или антропогенного происхождения решаются в НИЦ «Планета» на основе комплексного анализа спутниковых данных различного пространственного разрешения и разных спектральных диапазонов.

На основе ГИС-технологий реализован проект по мониторингу воздействия нефтяных и газовых разработок на состояние природной среды Западной Сибири. В результате выполнения проекта получены интегральные оценки экологического состояния региона.

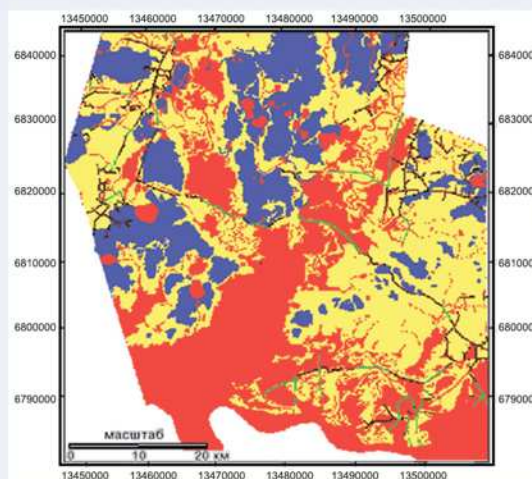
Разработанные технологии мониторинга загрязнения окружающей среды используются в интересах Росгидромета, МЧС России, Минприроды России, а также органов власти различных уровней и других потребителей.

Интеграция спутниковых изображений, результатов их обработки и картографических данных в ГИС



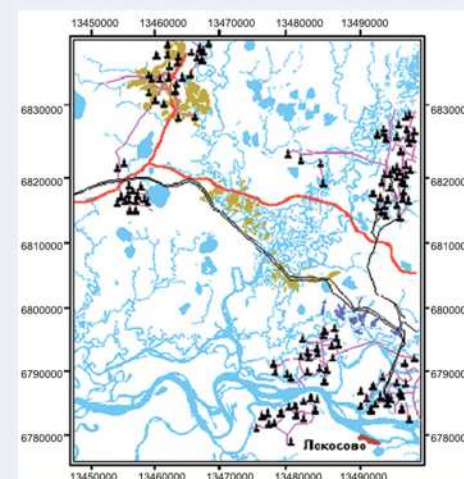
Комплексная интерпретация информации. Идентификация и картирование ландшафтных единиц, которые могли бы повлиять на последствия случайных выбросов нефти при авариях на нефтепроводах.

Карта зон риска распространения загрязнений



- ВЫСОКИЙ РИСК** – территории, на которых возможно быстрое распространение загрязнений (реки, зоны затоплений, промзоны)
- СРЕДНИЙ РИСК** – территории, занятые растительностью, на которых загрязнения распространяются достаточно медленно
- МАЛЫЙ РИСК** – территории, на которых загрязнения могут оставаться на поверхности без широкого распространения (изолированные озера, болота)

Карта изменения природной среды в результате техногенных воздействий



- вода
- новые болота
- новые водоемы
- дороги
- железные дороги
- трубопроводы
- нефтяные скважины

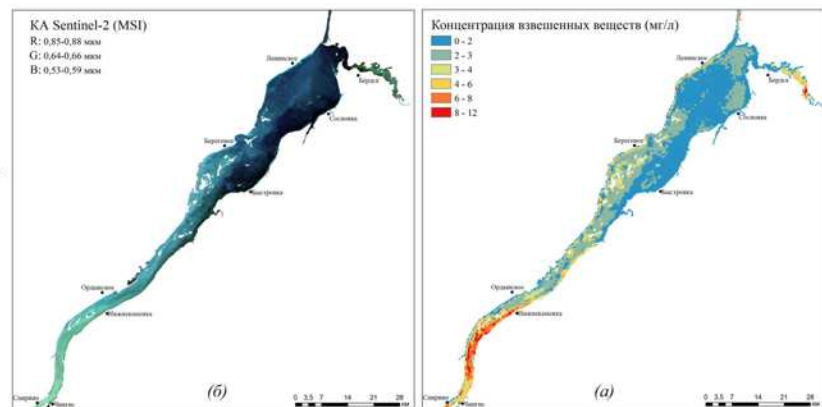
44. МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЛИМНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Одним из направлений деятельности НИЦ «Планета» является природоохранный мониторинг водных объектов. Особого внимания требуют водоемы, расположенные вблизи крупных населенных пунктов и промышленных объектов, в связи с оказываемой на них высокой экологической нагрузкой.

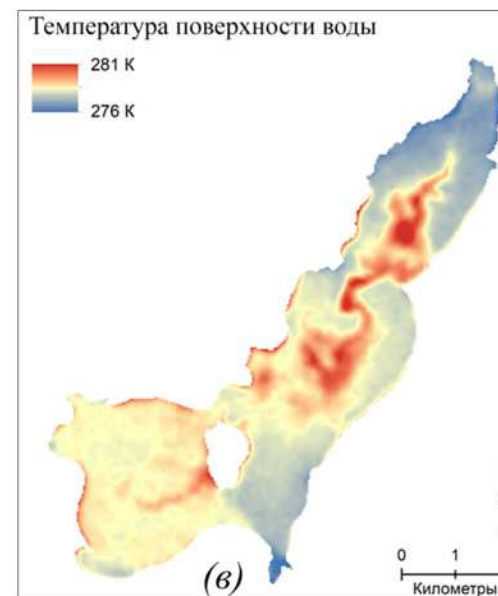
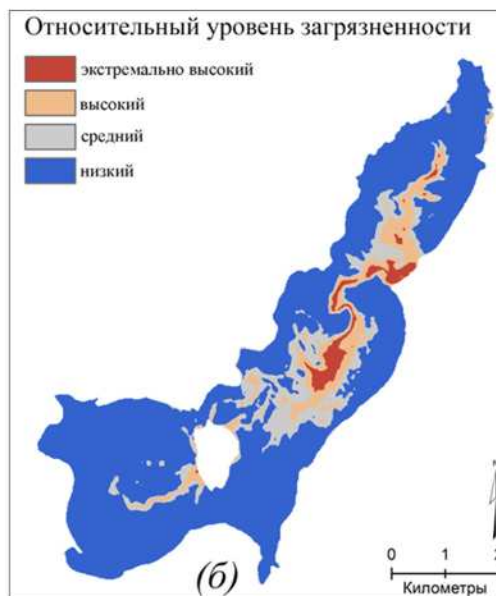
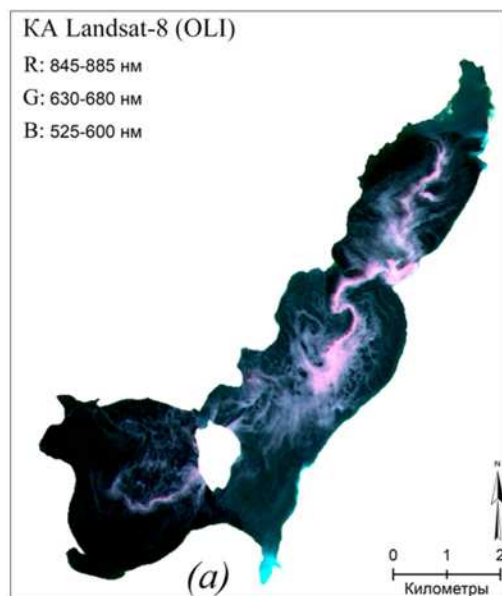
Данные спутникового мониторинга позволяют оценивать экологическое состояние лимнологических объектов: создавать карты относительного загрязнения, фиксировать температурные аномалии, выявлять места сбросов сточных и дренажных вод.

Кроме того, при наличии подспутниковых наземных измерений возможен переход к количественной оценке параметров качества природных вод и уровня эвтрофикации водоема.

Информационная продукция передается в подразделения Росгидромета, МЧС России и другим потребителям.



Мониторинг состояния Новосибирского водохранилища 28 сентября 2018 года: (а) изображение с KA Sentinel-2/MSI, (б) карта распределения концентрации взвешенных веществ (мг/л), составленная по данным KA Sentinel-3/OLCI и наземным измерениям

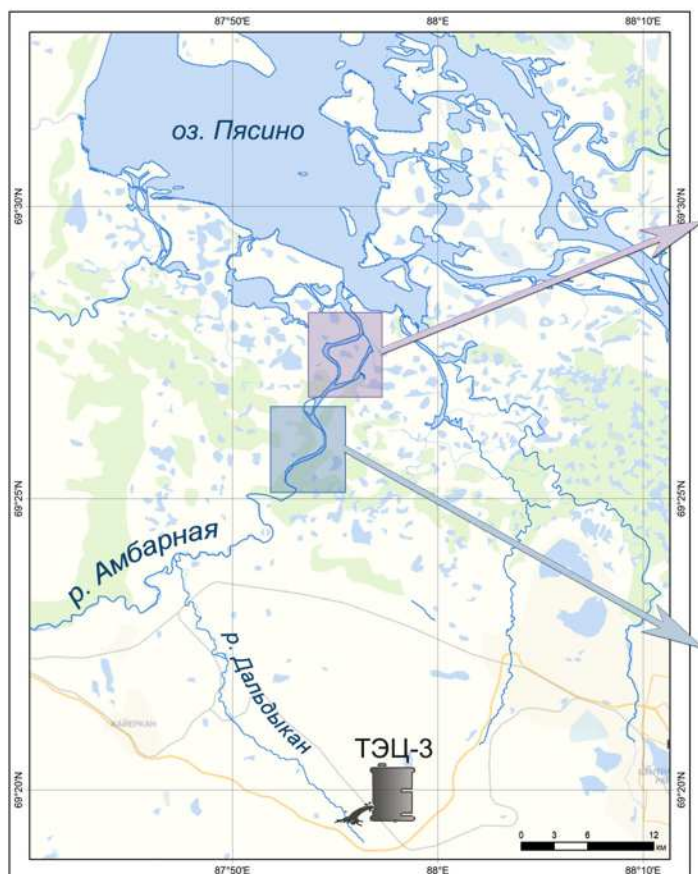


Мониторинг экологической обстановки на озере Умыкй 17 октября 2013 года: (а) изображение с KA Landsat-8/OLI, (б) карта относительного уровня загрязнения, (в) карта распределения температуры поверхности воды

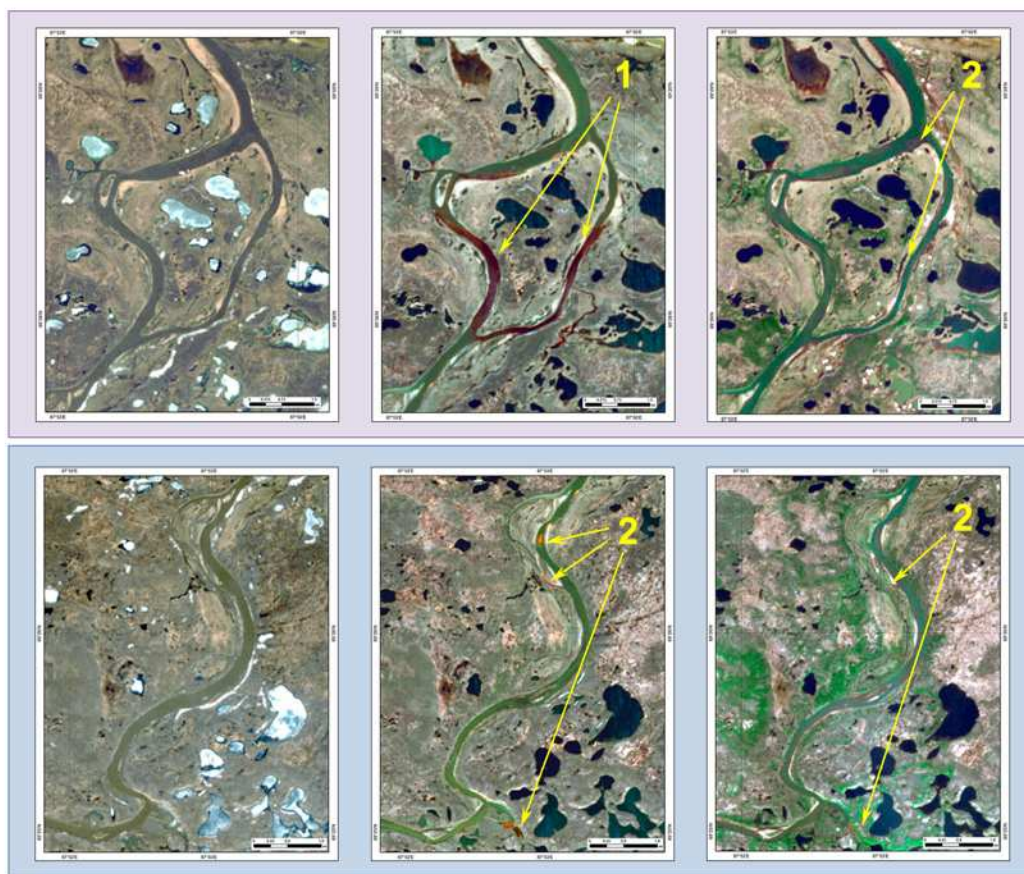
45. МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ РЕКИ АМБАРНАЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИИ НА ТЭЦ-3 Г. НОРИЛЬСКА

29 мая 2020 года на территории ТЭЦ-3 г. Норильска (Красноярский край) произошла разгерметизация резервуара с дизельным топливом, в результате чего случился разлив нефтепродуктов в р. Амбарная. Распространение загрязнения было остановлено с помощью специальных заграждений, установленных в 5 км от места впадения реки в оз. Пясино.

НИЦ «Планета» ежедневно в течение трех месяцев после аварии проводил спутниковый мониторинг по двум участкам р. Амбарная, на которых наблюдались крупные очаги загрязнений. Информационная продукция передавалась в подразделения Росгидромета, МЧС России и другим потребителям.



За двое суток после аварии (29 мая 2020 г.) нефтяной разлив совершил дрейф около 25 км, оставляя на своем пути очаги нефтяных загрязнений.



21 мая 2020 г.
(до аварии)

31 мая 2020 г.
(после аварии)

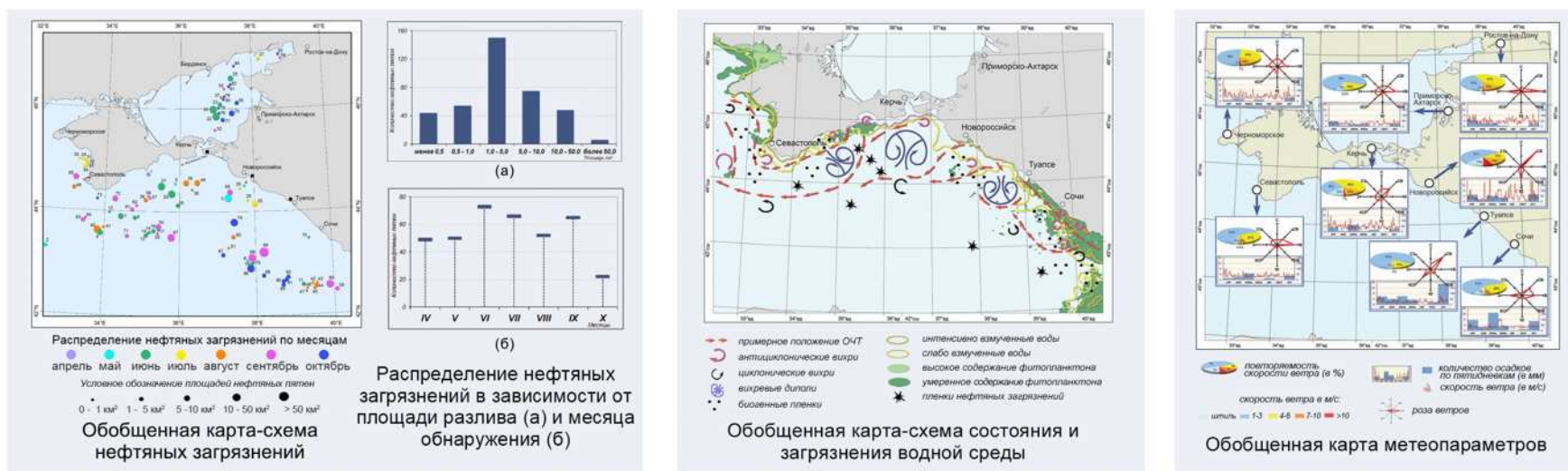
20 июня 2020 г.

1 - крупный нефтяной разлив; 2 - очаги нефтяного разлива

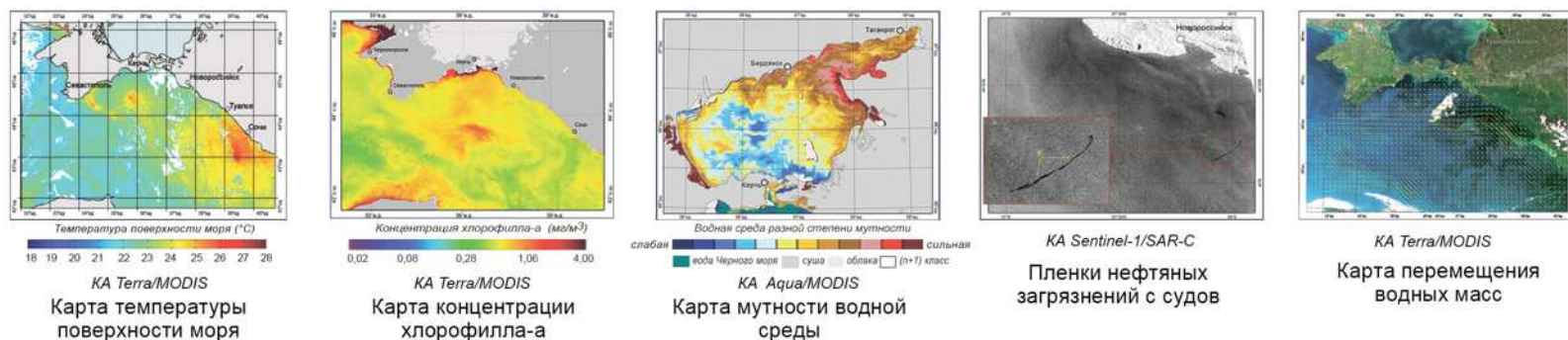
46. МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ РОССИЙСКОГО СЕКТОРА ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ

В НИЦ «Планета» разработана и эксплуатируется с 2003 года технология комплексного мониторинга экологической обстановки водной среды российского сектора Черного и Азовского морей по спутниковым данным различного пространственного разрешения и информации с прибрежных станций наблюдательной сети Росгидромета. Результаты мониторинга позволяют осуществлять оперативный контроль состояния и загрязнения водной среды, выявлять пленочные загрязнения на поверхности моря и определять их вероятные источники, отслеживать эволюцию и дрейф нефтяных пятен, а также изучать закономерности прибрежной циркуляции вод и их влияние на распространение загрязнений. Ежедневно выпускается более 10 видов спутниковой информационной продукции, оперативно передаваемой в подразделения Росгидромета.

Обобщенная информационная продукция



Оперативная информационная продукция

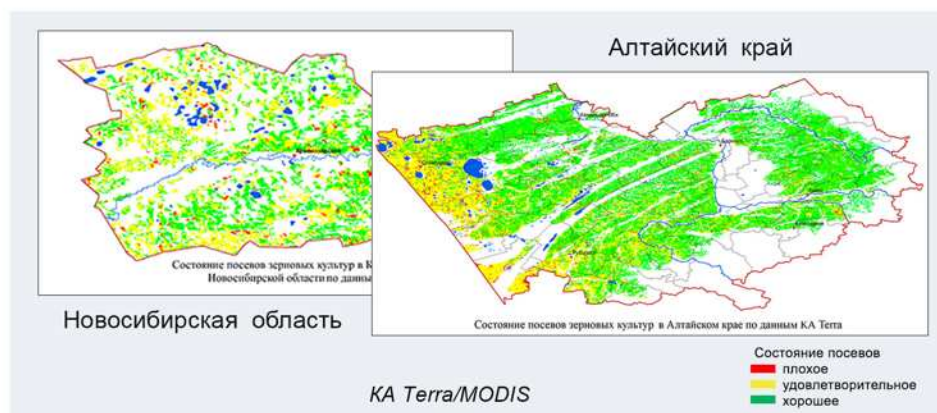
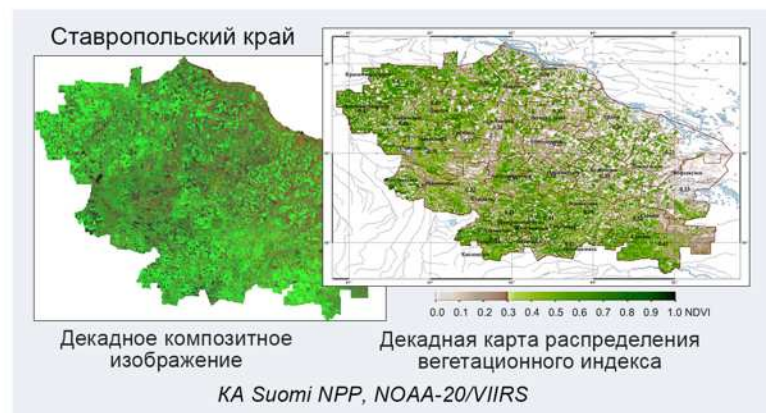


47. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Ежедекадно с апреля по октябрь в НИЦ «Планета» выпускаются композитные спутниковые изображения, а также построенные по ним карты вегетационного индекса по всем субъектам Российской Федерации. Спутниковая продукция передается в подразделения Росгидромета, в том числе для прогнозирования урожайности и засух.

Карты оценки состояния посевов зерновых культур по отдельным субъектам Сибирского региона, их административным районам и отдельным хозяйствам (с оценкой каждого поля) выпускаются в НИЦ «Планета» один раз в декаду на основе комплексного анализа спутниковых данных, агрометеорологической информации, а также статистических данных по урожайности зерновых культур. Прогнозирование урожайности для отдельных хозяйств Сибирского региона осуществляется по данным вегетационного индекса и основных агроклиматических параметров. Средняя оправдываемость прогнозов составляет до 85%. Информационная продукция передается в территориальные подразделения Росгидромета и Минсельхоза России, региональные органы власти и другим потребителям.

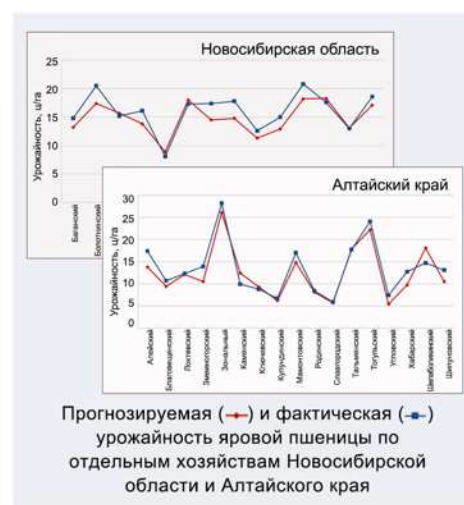
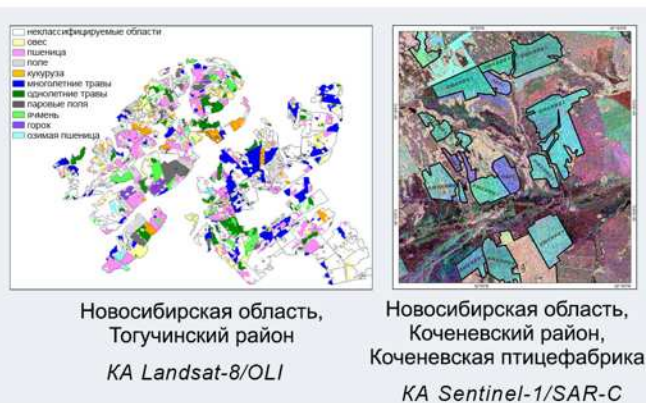
Карты состояния посевов зерновых культур по субъектам РФ



Карты состояния посевов зерновых культур по административным районам и хозяйствам



Карты классификации сельскохозяйственных культур



48. ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ И ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ

Задачи комплексного исследования гидрометеорологической и ледовой обстановки морских акваторий решаются в НИЦ «Планета» в кооперации с другими учреждениями Росгидромета на основе совместного использования космических, наземных и расчетных данных. В частности, по заказу нефтяной компании «Лукойл» реализован масштабный проект по исследованию гидрометеорологических и ледовых условий в районе обустройства месторождения нефти и газа им. В. Филановского на шельфе Каспийского моря.



Федеральная служба по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды
ФГБУ «НИЦ «Планета»
ФГБУ «ААНИИ»
ФГБУ «Гидрометцентр России»
ФГБУ «ГОИН им. Н.Н. Зубова»



ПАО «Нефтяная компания «Лукойл»
ООО «Лукойл-Нижевожскнефть»
ООО «Лукойл-ВолгоградНИПИморнефть»



Изучение ледовых условий, морфометрических и физико-механических свойств льда

Ледовые изыскания на основе метода вертолетного десанта (ААНИИ)



Вертолетный десант

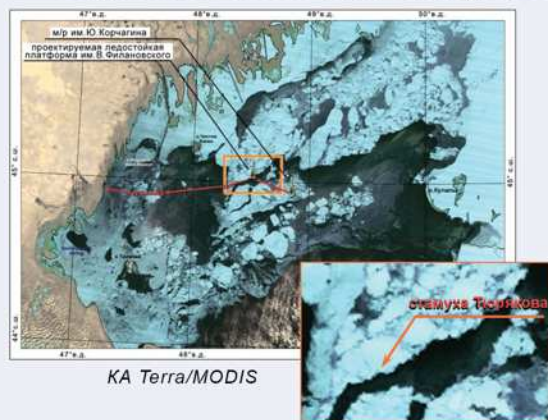


Термобурение ледовых образований

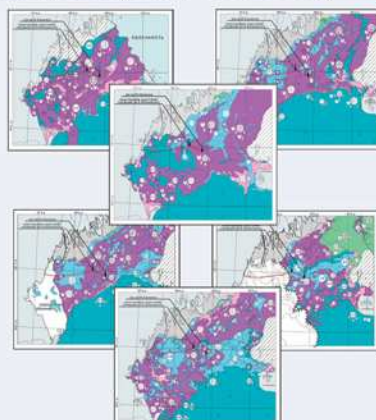


Гигантское ледовое образование – стамуха А.Б.Тюрякова

Спутниковый мониторинг ледовой обстановки – оперативное обеспечение экспедиционных работ (НИЦ «Планета»)



Спутниковое изображение ледовой обстановки Каспийского моря (стамуха А.Б.Тюрякова)



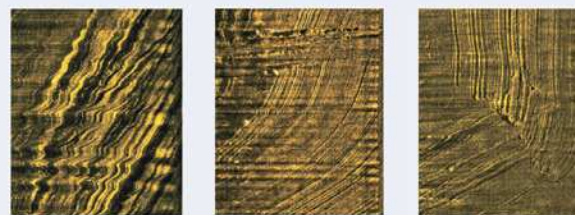
Карты-схемы ледовой обстановки в Каспийском море

Определение степени воздействия ледяных образований на морское дно

Морские судовые экспедиции (ГОИН)



Схема распределения, ориентировки, морфологии и сохранности форм ледового выпавивания



Примеры борозд и систем борозд выпавивания с участка трассы между банкой Мал. Жемчужная и месторождением им. В. Филановского

Комплексные гидрометеорологические изыскания в открытом море (ГОИН)

В ходе реализации проекта осуществлен космический мониторинг ледовой и гидрометеорологической обстановки, проведен сбор и обработка многолетних рядов спутниковых данных. Проведены вертолетная ледоисследовательская и две судовые экспедиции по изучению характеристик ледяных образований, экзарации (выпахивания) грунта, гидрохимических свойств воды, комплексных гидрологических характеристик. Также выполнена работа по гидродинамическому и вероятностному моделированию многолетних рядов гидрометеорологических данных.

По результатам этих работ разработаны временные локальные технические условия (ВЛТУ) по гидрометеорологическому режиму на месторождении им. В. Филановского.

Инструментальные средства наблюдения



Прибор измерения волнения и приливов

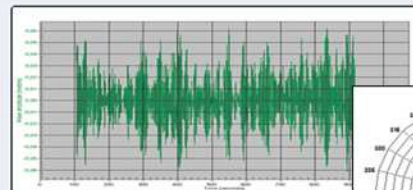


Прибор измерения расходов воды



Акустический измеритель течения

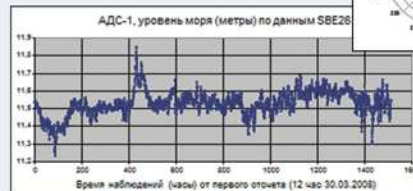
Результаты измерения гидрологических характеристик



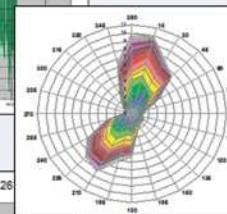
Поверхностное волнение



Солёность воды



Уровень моря



Роза течений

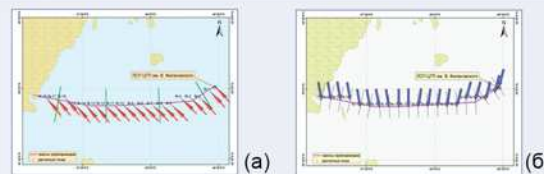


Температура воды

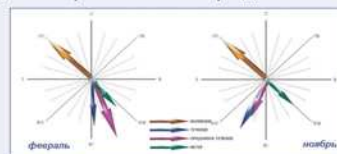
Гидродинамическое моделирование (Гидрометцентр России)



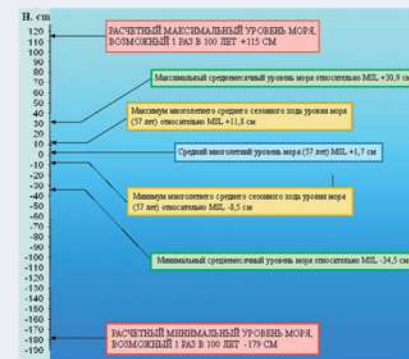
ВЛТУ
для проектирования объектов обустройства
месторождения им. В. Филановского



Углы между нормалью к трубопровода и лучом волны (а), и направлением придонного течения (б)



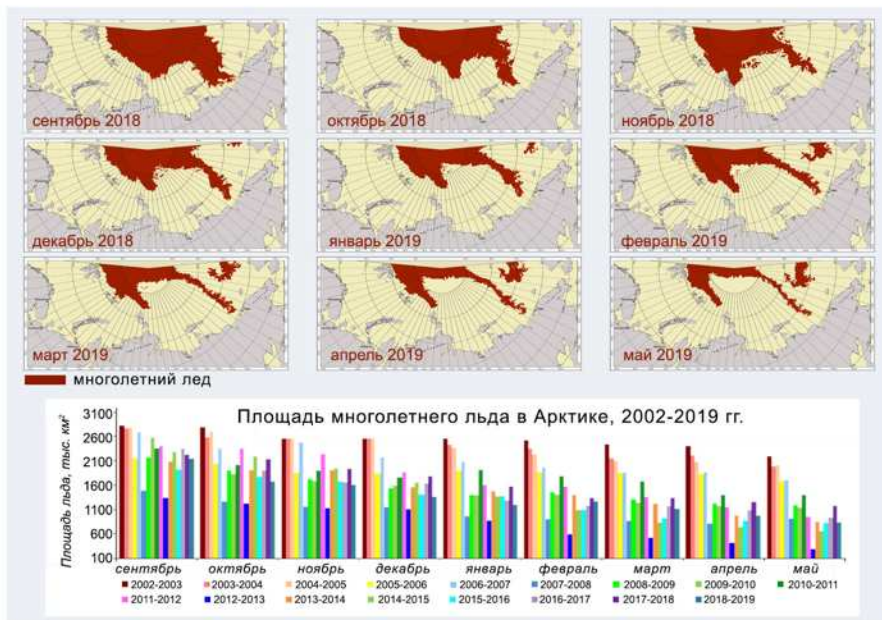
Максимальные величины волнения,
ветра и течений 1 раз в 100 лет



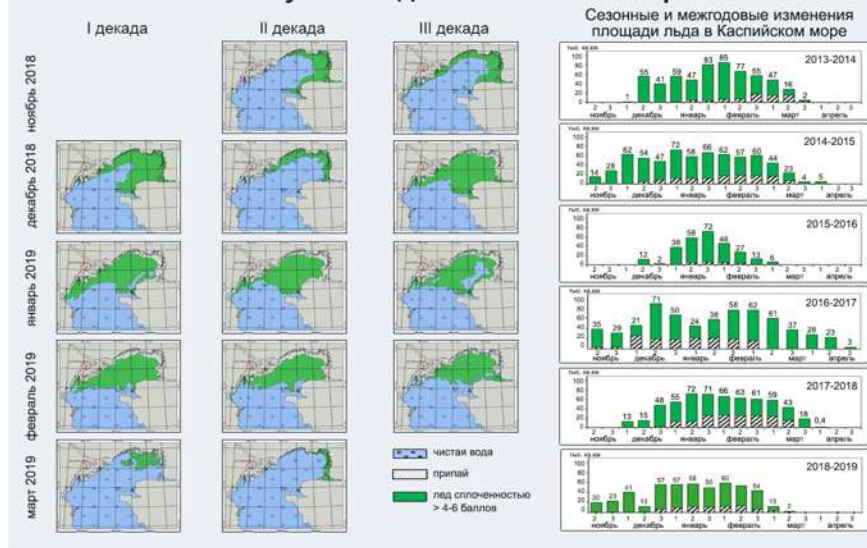
Основные характеристики
уровня моря

49. МОНИТОРИНГ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Сезонные и межгодовые изменения площади многолетнего льда в российском секторе Арктики

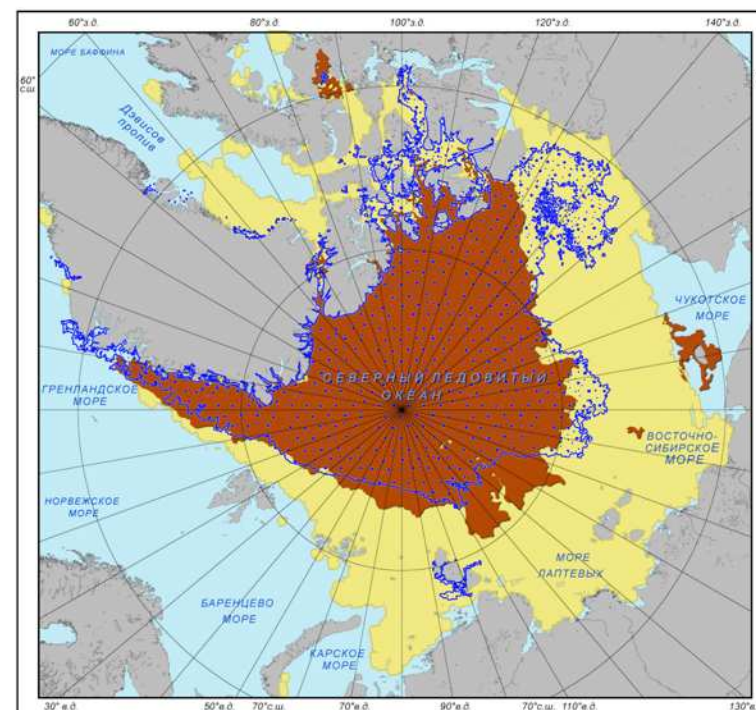


Сезонные и межгодовые изменения припая и плавающего льда в Каспийском море



Архив спутниковых данных и информационной продукции НИЦ «Планета», являющийся разделом Госфонда РФ, служит основой для формирования, накопления и анализа многолетних рядов климатически значимых характеристик морского льда Арктики, Антарктики и замерзающих морей России, а также снежного, почвенного и растительного покровов. Изучаемые характеристики используются в качестве индикаторов климатических изменений.

Изменение границ морского льда в Арктике



Минимальные за год площади морского льда (по спутниковым наблюдениям за период 1983-2020 гг.)

2020 г. 3,79 млн.кв.км (16.09.2020 г.)
 минимум 3,51 млн.кв.км (16.09.2012 г.)
 максимум 8,27 млн.кв.км (16.09.1996 г.)

50. ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА: ОПЕРАТИВНЫЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

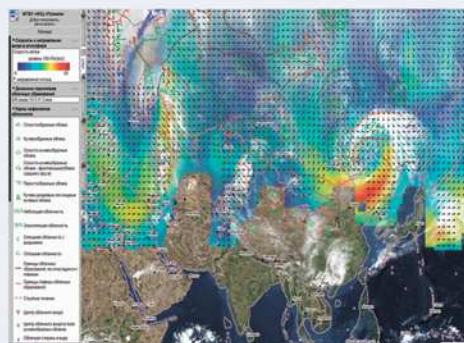


Геофизическая информационная продукция интегрирована в единую ГИС и содержит данные, получаемые для разных слоев атмосферы:

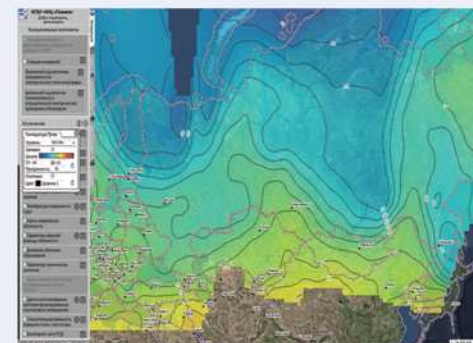
- ▶ **экзосфера** (распределение потоков солнечных протонов и электронов вдоль орбит КА);
- ▶ **ионосфера и мезосфера** (индексы геомагнитной активности в высоких широтах; условия для распространения радиоволн; динамические, термодинамические, электрические, газовые и аэрозольные характеристики ионосферы и мезосферы и др.);
- ▶ **стратосфера** (общее содержание озона);
- ▶ **тропосфера** (вертикальные профили температуры и влажности, поля ветра, облачный покров, осадки, опасные явления погоды и др. – по данным спутниковых, метеорадиолокационных и грозопеленгационных наблюдений).

В ГИС также содержатся данные ледовой обстановки, температуры поверхности океана и суши и др., получаемые по спутниковым наблюдениям.

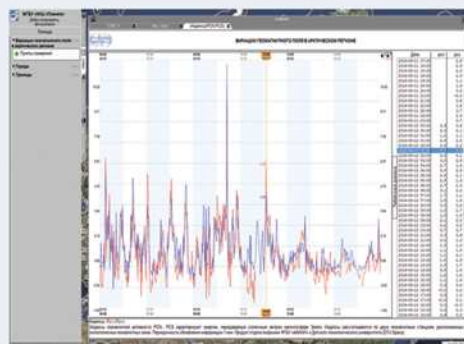
В НИЦ «Планета» в 2012 году создан оперативный геофизический центр Росгидромета для сбора, интеграции и представления потребителям геофизической информационной продукции спутниковых и наземных систем наблюдения. Информация о геофизической обстановке предоставляется посредством картографических веб-сервисов и используется в интересах Росгидромета, Минобороны России и других министерств и ведомств.



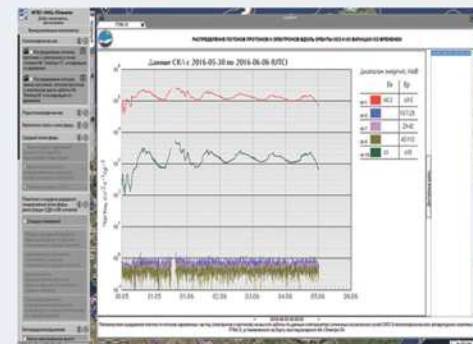
Скорость и направление ветра на уровне 150 гПа. Динамика облачных образований



Температура воздуха на уровне 500 гПа



Вариации геомагнитного поля в арктическом регионе

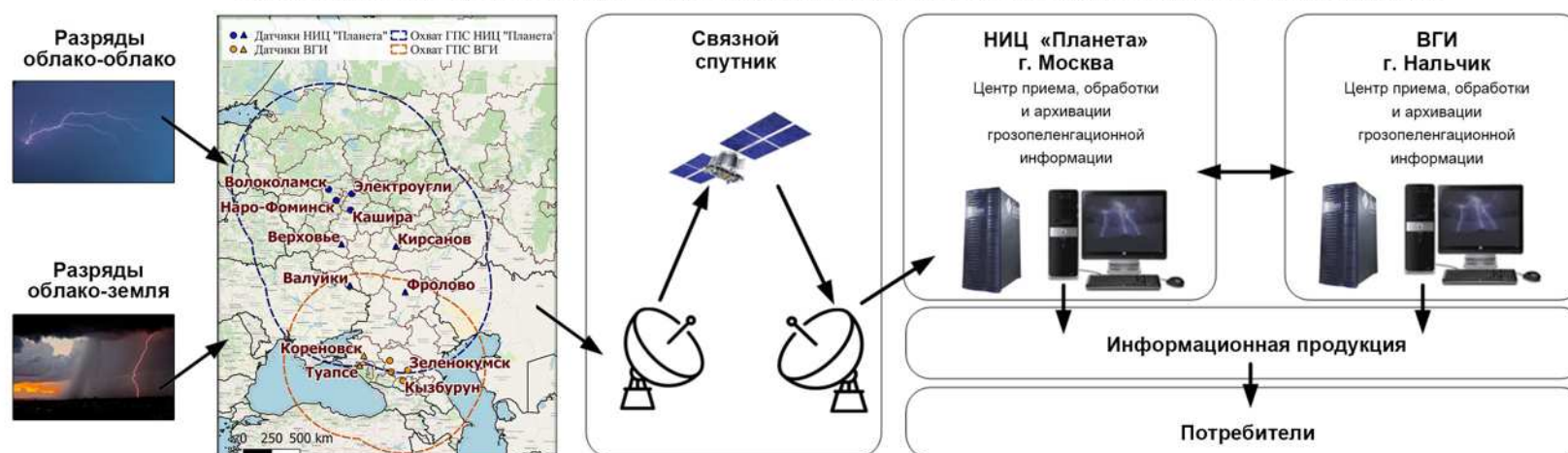


Распределение потоков протонов, электронов, гамма-излучений в точках стояния КА серии Электро-Л и вдоль орбит КА серии Метеор-М

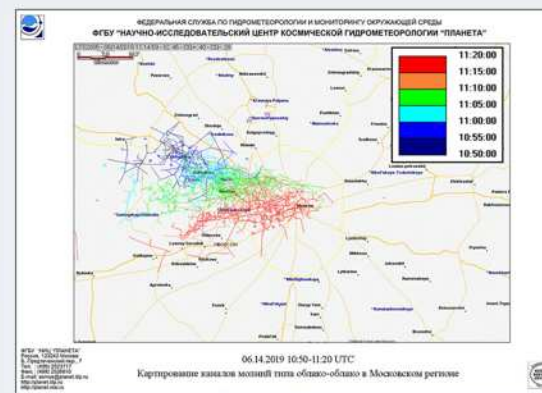
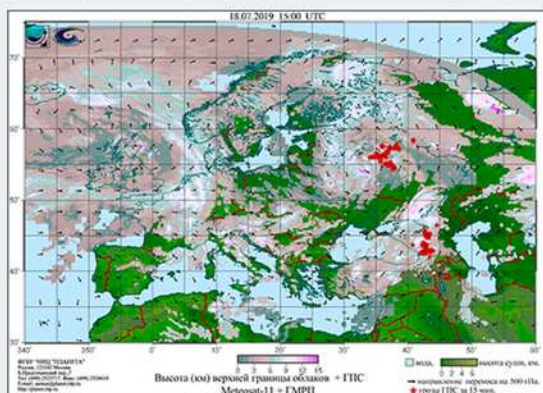
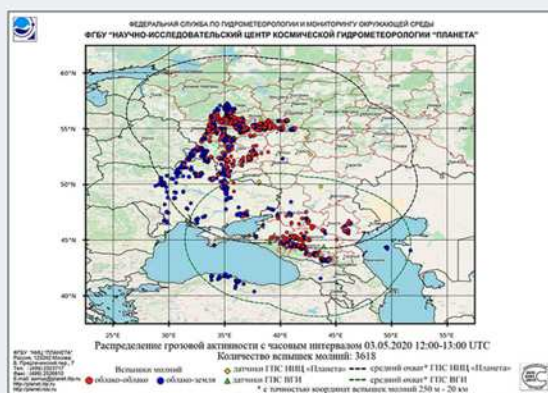
51. СИСТЕМА ГРОЗОПЕЛЕНГАЦИИ

Мониторинг грозовой активности в Европейском регионе с 2011 года осуществляется грозопеленгационными системами (ГПС) НИЦ «Планета» и ВГИ, которые объединены в единую сеть и охватывают значительную часть европейской территории России и сопредельных государств. ГПС определяет в режиме реального времени координаты, время и токовые характеристики молний типов облако-земля и облако-облако. Эта информация распространяется в виде сообщений с заданной периодичностью (от 1 минуты и больше), а также карт, комплексирующих данные спутников, ГПС и гидродинамического прогноза Гидрометцентра России, с периодичностью 15 минут для мониторинга и прогноза опасных явлений погоды, обеспечения безопасности полетов авиации и работы объектов электроэнергетики, обнаружения лесных пожаров при «сухих» грозах в подразделения Росгидромета, Минобороны России и другим потребителям.

Схема приема, обработки, архивации и распространения грозопеленгационной информации



Примеры информационных продуктов



52. РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Редакционно-издательская деятельность НИЦ «Планета» включает выпуск ежемесячного научно-технического журнала «Метеорология и гидрология» и электронного информационного бюллетеня «Изменение климата» (6 выпусков в год), а также издание периодической и справочно-методической печатной продукции: труды НИЦ «Планета», справочник потребителя спутниковой информации, бюллетени космического мониторинга и др.

Журнал «Метеорология и гидрология» – один из старейших научных журналов в мире, преемник журнала «Метеорологический вестник», выпускавшегося Императорским Русским географическим обществом с 1891 г. Под названием «Метеорология и гидрология» журнал издается с 1935 г.



Первый номер
журнала
«Метеорологический
вестник»



**Великий князь
Константин Константинович,**
учредитель журнала
«Метеорологический
вестник»



**Воейков
Александр Иванович,**
русский метеоролог, климатолог,
географ, основатель и редактор журнала
«Метеорологический вестник»

В журнале «Метеорология и гидрология» публикуются работы ведущих отечественных и зарубежных ученых и специалистов по вопросам гидрометеорологической науки и практики в области прогнозирования погоды и гидрологических явлений, изучения климата, мониторинга загрязнения природной среды, космической гидрометеорологии, агрометеорологии и др.

Главный редактор: заслуженный деятель науки РФ В.В. Асмус.

Журнал «Метеорология и гидрология»:

- ▶ имеет переводную версию и издается в США;
 - ▶ включен в крупнейшие отечественные (РИНЦ, ВИНТИ и др.) и международные (Web of Science, Scopus, Springer) базы данных научных периодических изданий;
 - ▶ в рейтинге Science Index занимает **79-е** место из **3746** отечественных научно-технических журналов, входит в десятку лучших геофизических журналов страны (**6-е** место из **36** журналов);
 - ▶ в базе Scopus – **в тройке лучших** российских геофизических журналов по критерию Q, определяющему уровень цитируемости: входит во 2-й квартиль;
 - ▶ импакт-фактор журнала на платформе Web of Science по данным за 2019 г. равен **0,742** (этот показатель **выше среднего** значения для российских геофизических журналов).
- Ежегодно издается **12** номеров журнала, включая **2-4** тематических выпуска.



53. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ КОНФЕРЕНЦИИ И СЕМИНАРЫ

НИЦ «Планета» регулярно участвует в организации и проведении научно-технических конференций, семинаров, выставок, занятий с аспирантами, студентами и школьниками. С 2002 г. совместно с EUMETSAT, WMO и при участии ИПК Росгидромета проводятся семинары повышения квалификации персонала НГМС стран СНГ по использованию спутниковой информации; проходящие на территории России с 1990 г. заседания CGMS, с 2014 г. конференции AOMSUC, с 2016 г. заседания GEO; с 2004 г. региональные конференции Европейского, Сибирского и Дальневосточного центров НИЦ «Планета» по обеспечению пользователей спутниковой информацией; с 2012 г. Российский юниорский водный конкурс; в 2013 г. Всероссийская конференция с международным участием «Применение космических технологий для арктических регионов» (КТАР) и др.

НИЦ «Планета» принимает участие в работе Международного форума «Великие реки», Международного симпозиума по атмосферной радиации и динамике, Всероссийской конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса» и др.

Более 30 лет регулярно проводятся занятия по дистанционному зондированию Земли с учащимися ВУЗов и школ: МГУ им. М.В. Ломоносова, МАИ, МИИГАиК, МФТИ, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, НГПУ, НГУ, ТОГУ, АКЛ им. Ю.В. Кондратюка, Московского гидрометеорологического техникума, школ гг. Москвы, Новосибирска и Хабаровска.



Семинар повышения квалификации персонала
НГМС стран СНГ, г. Москва, 2019 г.



CGMS-47, г. Сочи, 2019 г.



Конференция Дальневосточного центра
НИЦ «Планета», г. Хабаровск, 2019 г.



Конференция Сибирского центра
НИЦ «Планета», г. Новосибирск, 2018 г.



AOMSUC-8, г. Владивосток, 2017 г.



GEO-XIII, г. Санкт-Петербург, 2016 г.



Семинар повышения квалификации персонала
НГМС стран СНГ, г. Москва, 2015 г.



КТАР, г. Архангельск, 2013 г.



Форум «Великие реки», г. Нижний Новгород, 2008 г.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

ААНИИ	– Арктический и антарктический научно-исследовательский институт	ГГAK-M	– Гелиогеофизический аппаратный комплекс КА Метеор-M №1, 2
ААПД	– Абонентская аппаратура передачи данных	ГГИ	– Гелиогеофизическая информация
Авиаметтелеком	– Главный центр информационных технологий и метеорологического обслуживания авиации Росгидромета	Гидрометцентр России	– Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации
АКЛ	– Аэрокосмический лицей имени Ю.В. Кондратьева	ГИС	– Геоинформационная система
АМЦ	– Авиаметеорологический центр	ГМС ВС РФ	– Гидрометеорологическая служба Вооруженных Сил Российской Федерации
АПК	– Аппаратно-программный комплекс	ГОИН	– Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова
АППИ	– Автономный пункт приема информации	ГОСТ Р ИСО 9001-2015	– Национальный стандарт Российской Федерации системы менеджмента качества
АППИ-М/МД	– Автономный пункт приема метеорологической информации с КА серии Электро-Л в международном формате LRIT	ГПС	– Грозопеленгационная система
АППИ-Г/ГД	– Автономный пункт приема гелиогеофизической информации с КА серий Электро-Л и Арктика-M	ГРЭС	– Государственная районная электростанция
АПС ДРС-AM	– Аппаратно-программные средства двусторонней радиосвязи через КА серии Арктика-M	ГСА	– Гиперспектральная аппаратура КА серии Ресурс-П
Арктика-M	– Российская высокоэллиптическая гидрометеорологическая космическая система	ГСКМ	– Государственная территориально-распределенная система космического мониторинга
БКУСНИ	– Бортовой комплекс управления и сбора научной информации КА Ионосфера-M	ДВНИГМИ	– Дальневосточный региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт
БКУСНИ-3	– Бортовой комплекс управления и сбора научной информации КА Зонд-M	ДИР-Э	– Измеритель потока рентгеновского излучения Солнца в составе аппаратуры ГГAK-Э КА серии Электро-Л
БНД-ВЭ	– Интерфейсный электронный блок накопления данных в составе аппаратуры ГГAK-Э КА Электро-Л №3, ГГAK-ВЭ КА серии Арктика, ГГAK-ВЭ/М КА Метеор-M №2-2	ДФО Зонд-M	– Дальневосточный федеральный округ – Российский КА для наблюдения Солнца, состояния верхней атмосферы, магнитосферы
БНД-M	– Интерфейсный электронный блок накопления данных в составе аппаратуры ГГAK-M КА Метеор-M №1, 2	ИВМиМГ СО РАН	– Институт вычислительной математики и математической геофизики Сибирского отделения Российской академии наук
БНД-Э	– Интерфейсный электронный блок накопления данных в составе аппаратуры ГГAK-Э КА Электро-Л №1, 2	ИБТ СО РАН	– Институт вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук
БРЛК «Северянин-M»	– Бортовой радиолокационный комплекс X-диапазона КА Метеор-M №1, 2	ИК	– Инфракрасный диапазон спектра
ВГИ	– Высокогорный геофизический институт	ИКИ РАН	– Институт космических исследований Российской академии наук
ВГО	– Верхняя граница облачности	ИКОР-M	– Измеритель коротковолновой отраженной солнечной радиации в составе аппаратуры ГГAK-M КА Метеор-M №1, 2
ВИНИТИ	– Всероссийский институт научной и технической информации	ИКФС-2	– Инфракрасный фурье-спектрометр КА Метеор-M №2, 2-2
ВКПИ-Д	– Высокоскоростной комплекс приема информации	Ионозонд	– Российская космическая система мониторинга гелиогеофизической обстановки, включающая орбитальную группировку из четырех КА Ионосфера-M и одного КА Зонд-M
ВЛТУ	– Временные локальные технические условия	Ионосфера-M	– Российский КА для наблюдения состояния ионосферы, магнитосферы и околоземного космического пространства
ВУСС-Э	– Измеритель ультрафиолетового излучения Солнца в составе аппаратуры ГГAK-Э КА серии Электро-Л	ИПГ	– Институт прикладной геофизики имени академика Е.К. Федорова
ВЦ ДВО РАН	– Вычислительный центр Дальневосточного отделения Российской академии наук	ИПК	– Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов Росгидромета
ГАЛС/1	– Спектрометр галактических космических лучей КА Ионосфера-M	Росгидромета	– Информационная система
ГАЛС-ВЭ	– Спектрометр галактических космических лучей в составе аппаратуры ГГAK-Э КА Электро-Л №3, ГГAK-ВЭ КА серии Арктика, ГГAK-ВЭ/М КА Метеор-M №2-2	ИС	– Информационная система дистанционного мониторинга лесных пожаров
ГАЛС-M	– Спектрометр галактических космических лучей в составе аппаратуры ГГAK-M КА Метеор-M №1, 2	ИСДМ	– Измеритель солнечной постоянной в составе аппаратуры ГГAK-Э КА Электро-Л №1, 2
ГАЛС-Э	– Спектрометр галактических космических лучей в составе аппаратуры ГГAK-Э КА Электро-Л №1, 2	ИСП-2М	– Космический аппарат
ГЕОТОН-Л1	– Аппаратура высокого разрешения КА серии Ресурс-П	КА	– Российская космическая система оперативного мониторинга техногенных и природных чрезвычайных ситуаций
ГГAK-Э	– Гелиогеофизический аппаратный комплекс КА серии Электро-Л	Канопус-В, Канопус-В-ИК	– Комплекс многозональной спутниковой съемки КА серии Метеор-M
ГГAK-ВЭ	– Гелиогеофизический аппаратный комплекс КА серии Арктика-M	КМСС	– Российская космическая радиолокационная система всепогодного мониторинга окружающей среды S-диапазона
ГГAK-ВЭ/М	– Гелиогеофизический аппаратный комплекс КА Метеор-M №2-2	Кондор-ФКА	– Комплекс приема информации с диаметром антенны 4,8 м
		КПИ-4,8	

КШМСА-ВР	– Комплекс широкозахватной мультиспектральной съемочной аппаратуры высокого разрешения КА серии Ресурс-П	НЯ	– Неблагоприятное явление
КШМСА-СР	– Комплекс широкозахватной мультиспектральной съемочной аппаратуры среднего разрешения КА серии Ресурс-П	Обзор-Р	– Российская космическая радиолокационная система всепогодного мониторинга окружающей среды X-диапазона
ЛАЗРТ	– Бортовой ионозонд КА Ионосфера-М	Озонометр-3	– Сканирующий озонометр КА Зонд-М
ЛЕТИЦИЯ	– Спектрозональная система КА Зонд-М	Озонометр-ТМ	– Спутниковый озонометр КА Ионосфера-М
Луч	– Российская многофункциональная космическая система ретрансляции	Океан-О	– Отечественная полярно-орбитальная океанографическая космическая система, эксплуатировавшаяся в период 1983-2000 гг.
МАИ	– Московский авиационный институт	ОЧТ	– Основное черноморское течение
МАЯК	– Двухчастотный (150/400 МГц) передатчик КА Ионосфера-М	ОЯ	– Опасное явление
МВ	– Микроволновый диапазон спектра	ПК	– Программный комплекс
МГУ	– Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова	ПК-3,5	– Приемный комплекс с диаметром антенны 3,5 м
Метеор	– Отечественная полярно-орбитальная гидрометеорологическая космическая система, эксплуатировавшаяся в период 1964-2001 гг.	ПК-9/9М/9У	– Приемный комплекс с диаметром антенны 9 м для работы с российской группировкой полярно-орбитальных КА
Метеор-3М	– Российский спутник гидрометеорологического назначения, эксплуатировавшийся в период 2001-2006 гг.	ПРИ-ПМ	– Комплекс приема, регистрации и отображения информации
Метеор-М	– Российская полярно-орбитальная гидрометеорологическая космическая система	Прототип GK-2A	– Станция приема и обработки информации с КА GK-2A в международных форматах LRIT/HRIT
МИИГАиК	– Московский государственный университет геодезии и картографии	ПС-LRPT	– Приемная станция данных с полярно-орбитальных КА в формате LRPT
Минобороны России	– Министерство обороны Российской Федерации	ПСД	– Платформа сбора данных
Минобрнауки России	– Министерство науки и высшего образования Российской Федерации	ПСС	– Панхроматическая съемочная система КА серии Канопус-В и Канопус-В-ИК
Минприроды России	– Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	ПЭС	– GPS измеритель полного электронного содержания КА Ионосфера-М
Минсельхоз России	– Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	РАКЦ	– Российская академия космонавтики имени К.Э. Циолковского
Минтранс России	– Министерство транспорта Российской Федерации	РГАУ-МСХА	– Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия имени К.А. Тимирязева
МСГИ-МКА	– Многоканальный спектрометр геоактивных корпускулярных излучений в составе аппаратуры ГГAK-М КА Метеор-М №1, 2	РГРТУ	– Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина
МСС	– Многозональная съемочная система КА серии Канопус-В и Канопус-В-ИК	РЕСПЕКТ	– Спектрофотометр для мониторинга жесткого рентгеновского излучения Солнца КА Зонд-М
МСУ-ГС	– Многозональное сканирующее устройство – геостационарное КА серии Электро-Л	Ресурс-01	– Отечественная космическая система исследования природных ресурсов Земли, эксплуатировавшаяся в период 1985-2002 гг.
МСУ-ГС/ВЭ	– Многозональное сканирующее устройство – геостационарное КА серии Арктика-М	Ресурс-П	– Российская космическая система исследования природных ресурсов Земли
МСУ-ИК-СРМ	– Многоканальный радиометр среднего и дальнего инфракрасных диапазонов КА Канопус-В-ИК	РИМС-А	– Радиочастотный масс-спектрометр КА Зонд-М
МСУ-МР	– Многозональное сканирующее устройство малого разрешения КА серии Метеор-М	РИМС-М	– Радиочастотный масс-спектрометр в составе аппаратуры ГГAK-М КА Метеор-М №1, 2
МТВЗА-ГЯ	– Модуль температурного и влажностного зондирования атмосферы КА серии Метеор-М	РИНЦ	– Российский индекс научного цитирования
МФТИ	– Московский физико-технический институт	Росводресурсы	– Федеральное агентство водных ресурсов
МЧС России	– Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий	Росгидромет	– Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
МЦИ	– Массив цифровой информации	Роскосмос	– Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос»
НВК-2	– Низкочастотный волновой комплекс КА Ионосфера-М и Зонд-М	Рослесхоз	– Федеральное агентство лесного хозяйства
НГМС	– Национальная гидрометеорологическая служба	Росморречфлот	– Федеральное агентство морского и речного транспорта
НГПУ	– Новосибирский государственный педагогический университет	СВПН	– Система валидационных подспутниковых наблюдений
НГУ	– Новосибирский государственный университет	СГ/1	– Гамма-спектрометр КА Ионосфера-М
НИЦ «Планета»	– Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета»	СГ/2	– Гамма-спектрометр КА Зонд-М
НИУ	– Научно-исследовательское учреждение	СКИФ-6	– Спектрометр корпускулярных излучений в составе аппаратуры ГГAK-Э КА Электро-Л №1, 2
НКПОР	– Наземный комплекс приема, обработки, архивирования и распространения информации	СКИФ-ВЭ	– Спектрометр корпускулярных излучений, объединенный со спектрометром солнечных излучений, в составе аппаратуры ГГAK-Э КА Электро-Л №3, ГГAK-ВЭ КА серии Арктика, ГГAK-ВЭ/М КА Метеор-М №2-2
		СКЛ-М	– Спектрометр солнечных космических лучей в составе аппаратуры ГГAK-М КА Метеор-М №1, 2
		СКЛ-Э	– Спектрометр солнечных космических лучей в составе аппаратуры ГГAK-Э КА Электро-Л №1, 2

СКС-8/7, СКС-8/7 ДЦ СКС-8/7 ПРД	– Приемно-передающая станция космической связи для работы с КА серии Электро-Л – Передающая станция космической связи для работы с КА серии Электро-Л	AHI	– Advanced Himawari Imager – усовершенствованный сканер КА серии Himawari
СКС-8/7 ПРМ	– Приемная станция космической связи для работы с КА серии Электро-Л	AGRI	– Advanced Geostationary Radiation Imager – усовершенствованный сканер для геостационарного КА FY-4A
СКС-ПРМ-АМ	– Приемная станция космической связи для работы с КА серии Арктика-М	AMSU	– Advanced Microwave Sounding Unit – усовершенствованный микроволновый зондировщик КА серий NOAA, Metop
СКО	– Среднеквадратическое отклонение	AOMSUC	– Asia/Oceania Meteorological Satellite Users' Conference – Конференция пользователей данных метеорологических спутников в Азии и Океании
СМ СССР	– Совет Министров Союза Советских Социалистических Республик	ASCAT	– Advanced Scatterometer – усовершенствованный скаттерометр КА серии Metop
СНГ	– Содружество Независимых Государств	ATMS	– Advanced Technology Microwave Sounder – усовершенствованный микроволновый зондировщик КА Suomi NPP, NOAA-20
СОЛИСТ	– Рентгеновский и ультрафиолетовый телескоп КА Зонд-М	ATOVS	– Advanced TIROS Operational Vertical Sounder – усовершенствованный прибор спутниковой программы TIROS для оперативного вертикального зондирования КА серий NOAA, Metop
СПбГУ	– Санкт-Петербургский государственный университет	AVHRR	– Advanced Very High Resolution Radiometer – усовершенствованный радиометр очень высокого разрешения КА серий NOAA, Metop
СПДП-АМ	– Станция приема данных с платформ наблюдательной сети Росгидромета через КА серии Арктика-М	Aqua	– Американский научно-исследовательский спутник для изучения водной среды программы EOS
СПДП-Л	– Станция приема данных с платформ наблюдательной сети Росгидромета через КА серии Луч	CEOS	– Committee on Earth Observation Satellites – Комитет по спутникам наблюдения Земли
СПДП-Э	– Станция приема данных с платформ наблюдательной сети Росгидромета через КА серии Электро-Л	CGMS	– Coordination Group for Meteorological Satellites – межправительственная Координационная группа по метеорологическим спутникам
СПИАБ	– Станция приема информации с аварийных буев	COSMO	– Consortium for Small-scale Modeling – Консорциум по мезомасштабному моделированию атмосферных процессов
СПОИ-2С	– Станция приема и обработки данных с КА Himawari-8 в С-диапазоне	CrIS	– Cross-track Infrared Sounder – инфракрасный зондировщик поперечного сканирования КА Suomi NPP, NOAA-20
СПОИ-2L	– Станция приема и обработки данных с полярно-орбитальных КА в L-диапазоне	DVB-S2	– Digital Video Broadcast-S2 – приемное устройство формата «цифровая передача видеоизображения S2»
СПОИ-Э/ Э2/Э3/ЭЗД	– Станция приема и обработки информации с КА серии Электро-Л в международном формате HRIT	DUAL MEOS Polar	– DUAL Meteorological Polar Earth Observation Satellites – двухдиапазонная станция приема данных с полярно-орбитальных метеорологических спутников
СПЭР/1 СРФ	– Спектрометр плазмы и энергичной радиации КА Ионосфера-М	EARS	– EUMETSAT Advanced Retransmission Service – расширенная служба EUMETSAT по сбору и распространению данных
ССПД	– Система сбора и передачи данных	EOS	– Earth Observing System – программа США по исследованию Земли, включающая спутники Aqua, Terra и Aura
СТЕК	– Телескоп-коронаграф КА Зонд-М	ESRI	– Environmental Systems Research Institute – американская компания, производитель геоинформационных систем
СУФ	– Спектрофотометр потока ультрафиолетового излучения Солнца КА Зонд-М	EUMETCast	– Многофункциональная система EUMETSAT по распространению спутниковых данных и продукции
ТВЗА	– Температурно-влажностное зондирование атмосферы	EUMETSAT	– European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites – Европейская организация по эксплуатации метеорологических спутников
ТОГУ	– Тихоокеанский государственный университет	Eurobird	– Европейский геостационарный спутник связи, используемый для ретрансляции данных по системе EUMETCast
ТЦ	– Температура поверхности океана	FY-4A	– Feng-Yun-4A – китайский геостационарный метеорологический спутник нового поколения
ТЭЦ	– Тропический циклон	GEO	– Group on Earth Observations – международная Группа наблюдения за Землей
УГМС	– Теплоэлектроцентральный	GFS NCEP	– Global Forecast System of National Centers for Environmental Prediction – глобальная прогностическая модель Национального центра прогнозирования состояния окружающей среды США
УФСБ России	– Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды	GK-2A	– Geostationary Korea Multi-purpose Satellite - 2A – корейский геостационарный многофункциональный спутник нового поколения
ФБУ «Авиалесоохрана»	– Управление Федеральной службы безопасности Российской Федерации		
ЦК КПСС	– Федеральное бюджетное учреждение «Центральная база авиационной охраны лесов «Авиалесоохрана»		
ФМ-ВЭ	– Центральный комитет Коммунистической партии Советского Союза		
ФМ-Г	– Магнитометр в составе аппаратуры ГТАК-ВЭ КА серии Арктика		
ФМ-Э	– Магнитометр КА Зонд-М		
ЦУКС	– Магнитометр в составе аппаратуры ГТАК-Э КА Электро-Л №1, 2		
ЧС	– Центр управления в кризисных ситуациях		
Электро (ГОМС)	– Чрезвычайная ситуация		
Электро-Л	– Первый российский геостационарный гидрометеорологический спутник, эксплуатировавшийся в период 1994-2000 гг.		
ЭСИП	– Российская геостационарная гидрометеорологическая космическая система		
АВІ	– Энергоспектрометр ионосферной плазмы КА Ионосфера-М		
	– Advanced Baseline Imager – основной усовершенствованный сканер КА серии GOES		

GOES-E	– Geostationary Operational Environmental Satellite – американский оперативный геостационарный спутник наблюдения за окружающей средой (точка стояния 75° з.д.)	Sentinel-5P	– Европейский спутник мониторинга атмосферы Земли и изменений климата
GOES-W	– Geostationary Operational Environmental Satellite – американский оперативный геостационарный спутник наблюдения за окружающей средой (точка стояния 135° з.д.)	SEVIRI	– Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager – усовершенствованный сканер видимого и инфракрасного диапазонов КА серии Meteosat
GPS	– Global Positioning System – система глобального позиционирования	SIGRID-3	– Международный стандарт WMO для кодировки и обмена ледовыми картами
Himawari	– Японский геостационарный метеорологический спутник нового поколения	SPOT	– Французский спутник наблюдения Земли
HIRS	– High-resolution Infrared Sounder – инфракрасный зондировщик высокого разрешения КА серий NOAA, Metop	Suomi NPP	– Suomi National Polar-orbiting Partnership – первый полярно-орбитальный метеорологический спутник США нового поколения
HRIT	– High Rate Information Transmission – высокоскоростная передача данных	Terra	– Американский научно-исследовательский спутник для изучения суши программы EOS
IASI	– Infrared Atmospheric Sounding Interferometer – инфракрасный интерферометр для зондирования атмосферы КА серии Metop	TROPOMI	– Tropospheric Monitoring Instrument – инструмент мониторинга тропосферы КА Sentinel-5P
ISBN	– International Standard Book Number – международный стандартный книжный номер	UKMO	– United Kingdom Meteorological Office – национальная метеорологическая служба Великобритании
JMA	– Japan Meteorological Agency – Японское метеорологическое агентство	UTC	– Coordinated Universal Time – Всемирное координированное время
Landsat	– Американский спутник детального мониторинга Земли	VHF	– Very High Frequency – очень высокая частота
LRIT	– Low Rate Information Transmission – низкоскоростная передача данных	VIIRS	– Visible Infrared Imaging Radiometer Suite – сканирующий радиометр видимого и инфракрасного диапазонов КА Suomi NPP, NOAA-20
LRPT	– Low Rate Picture Transmission – низкоскоростная передача изображений	WMO	– World Meteorological Organization – Всемирная метеорологическая организация
Meteosat	– Meteorological Satellite – европейский геостационарный метеорологический спутник		
Metop	– Meteorological Operational Satellite – европейский полярно-орбитальный метеорологический спутник		
MHS	– Microwave Humidity Sounder – микроволновый радиометр влажностного зондирования атмосферы КА серий NOAA, Metop		
MTSAT	– Multifunctional Transport Satellites – японский геостационарный метеорологический спутник		
MSI	– Multi-spectral Instrument – мультиспектральный инструмент КА серии Sentinel-2		
MODIS	– Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer – сканирующий спектрорадиометр среднего разрешения КА Aqua, Terra		
NOAA	– National Oceanic and Atmospheric Administration – американский полярно-орбитальный метеорологический спутник серии NOAA (Национальное управление океанических и атмосферных исследований США)		
OLCI	– Ocean and Land Colour Instrument – сканер цветности океана и поверхности суши КА серии Sentinel-3		
OLI	– Operational Land Imager – оперативный сканер суши КА Landsat-8		
OMPS	– Ozone Mapping and Profiler Suite – прибор для определения вертикального и горизонтального распространения озона КА Suomi NPP, NOAA-20		
PPN	– Product Processing Node – узел предварительной обработки спутниковых данных, принимаемых в рамках системы EARS		
RapidEye	– Группировка из пяти малых спутников (Германия), предназначенных для детального мониторинга Земли		
SAR-C	– Synthetic Aperture Radar (C-band) – радиолокатор с синтезированной апертурой С-диапазона КА серии Sentinel-1		
Sentinel-1	– Европейский радиолокационный спутник наблюдения Земли		
Sentinel-2	– Европейский спутник детального мониторинга Земли в оптическом диапазоне		
Sentinel-3	– Европейский спутник мониторинга Мирового океана		

Под редакцией
д.ф.-м.н., проф., засл. деятеля науки РФ,
лауреата премий Правительства РФ и премии Правительства Москвы, академика РАКЦ В.В. Асмуса

Авторы:

Милехин О.Е. – к.ф.-м.н., засл. метеоролог РФ, лауреат премии Правительства РФ, академик РАКЦ;
Успенский А.Б. – д.ф.-м.н., проф., засл. деятель науки РФ, лауреат премии Правительства РФ, академик РАКЦ;
Соловьев В.И. – к.т.н., засл. метеоролог РФ, лауреат премии Правительства РФ, академик РАКЦ;
Кровотынцев В.А. – к.ф.-м.н., засл. метеоролог РФ, лауреат премии Правительства Москвы, академик РАКЦ;
Рублев А.Н. – д.ф.-м.н., снс, лауреат премии им. И.В. Курчатова, чл.-корр. РАКЦ;
Загребяев В.А. – засл. испыт. косм. техн.;
Антонов В.Н. – засл. испыт. косм. техн.;
Крамарева Л.С. – засл. метеоролог РФ;
Козинчук В.А. – засл. испыт. косм. техн.

В подготовке издания принимали участие: Амельченко Ю.А., асп. Андреев А.И., к.т.н. Андреева З.В.,
засл. испыт. косм. техн. Бабенко А.В., к.т.н. Блинов В.Г., засл. испыт. косм. техн. Бурцева Т.Н., асп. Василенко Е.В.,
Верятин В.Ю., асп. Волгутов Р.В., к.г.н. Волкова Е.В., Воронова А.Е., к.т.н., лауреат премии Правительства РФ
Голомолзин В.В., асп. Горлова И.Д., засл. испыт. косм. техн. Григорьева О.Н., Давиденко А.Н., к.т.н. Дерюгина В.В.,
Иванова Н.П., засл. испыт. косм. техн. Иоффе Г.М., засл. испыт. косм. техн. Калашников А.В., асп. Кашницкая М.А.,
асп. Киселева Ю.В., засл. испыт. косм. техн. Кормашова Т.Л., асп. Косторная А.А., Кучма М.О., к.ф.-м.н. Литовченко К.Ц.,
асп. Максимов А.А., Миронова Н.С., Никифоров А.А., Перфилов Р.А., д.т.н., проф., засл. созд. косм. техн. Пяткин В.П.,
асп. Ромасько В.Ю., Рублев И.В., засл. испыт. косм. техн. Румянцев О.П., к.г.н. Рябова Л.М., к.т.н. Сахарова Е.Ю.,
Соловьева И.А., Соловьева И.С., д.ф.-м.н., лауреат премии Правительства РФ Стасенко В.Н., Суханова В.В.,
к.т.н., чл.-корр. РАКЦ Тасенко С.В., засл. испыт. косм. техн. Тренина И.С., к.ф.-м.н. Успенский С.А., асп. Филей А.А.,
Холодов Е.И., Шамилова Ю.А.

Европейский центр
ФГБУ «НИЦ «ПЛАНЕТА»
(г. Москва – г. Долгопрудный – г. Обнинск)

Россия, 123242, г. Москва,
Бол.Предтеченский пер., 7
Тел.: (499)252-37-17
Факс: (499)252-66-10
Телеграф: МОСКВА КОСМОС
E-mail: asmus@planet.iitp.ru
<http://planet.iitp.ru>

Россия, 141700,
Московская обл.,
г. Долгопрудный,
ул. Первомайская, 1
Тел.: (495)408-71-41
Факс: (495)408-66-21
E-mail: caosd@planet.iitp.ru

Россия, 249031,
Калужская обл.,
г. Обнинск,
ул. Королева, 6а
Тел.: (484)396-41-82
Факс: (484)396-43-97
E-mail: cppiobninsk@planet.iitp.ru



Сибирский центр
ФГБУ «НИЦ «ПЛАНЕТА»
(г. Новосибирск)

Россия, 630099,
г. Новосибирск, ул. Советская, 30
Тел.: (383)363-46-05
Факс: (383)363-46-05
E-mail: kav@rcpod.siberia.net
<http://rcpod.ru>

Дальневосточный центр
ФГБУ «НИЦ «ПЛАНЕТА»
(г. Хабаровск)

Россия, 680000,
г. Хабаровск, ул. Ленина, 18
Тел.: (4212)21-42-21
Факс: (4212)21-40-07
E-mail: kramareva@dvrpcpod.ru
<http://dvrpcpod.ru>