



# **СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА БИООПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПО ДАННЫМ СКАНЕРА ЦВЕТА MODIS- AQUA ВТОРОГО И ТРЕТЬЕГО УРОВНЕЙ**

И.В. Салинг, С.В. Вазюля, С.В. Шеберстов, Д.И. Глуховец

Институт океанологии РАН

Таруса, 22 марта 2024 г.

Атлас: <https://optics.ocean.ru>

Сайт NASA <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov>

Данные сканера цвета MODIS-Aqua

**Биооптические характеристики  
морей, омывающих берега западной  
половины России, по данным  
спутниковых сканеров цвета  
1998-2017 гг.**

О.В. Копелевич, И.В. Салинг, С.В. Вазюля, Д.И. Глуховец,  
С.В. Шеберстов, В.И. Буренков, П.Г. Каралли, А.В. Юшманова



#1 R18	#2 R22	#3 R22
Level 2	Level 2	Level 3
До репроцессинга 2022	После репроцессинга 2022	После репроцессинга 2022
Разрешение 1 км	Разрешение 1 км	Разрешение 4 км
LAND, CLDICE, STRAYLIGHT	LAND, CLDICE, STRAYLIGHT	ATMFAIL, LAND, HILT, HISATZEN, STRAYLIGHT, CLDICE, COCCOLITH, LOWLW, CHLWARN, CHLFAIL, NAVWARN, MAXAERITER, ATMWARN, HISOLZEN, NAVFAIL, FILTER, HIGLINT

Использование данных Level 3, благодаря их малому размеру и глобальности, существенно ускоряет их сбор и обработку.

Схема расчета по данным второго уровня:

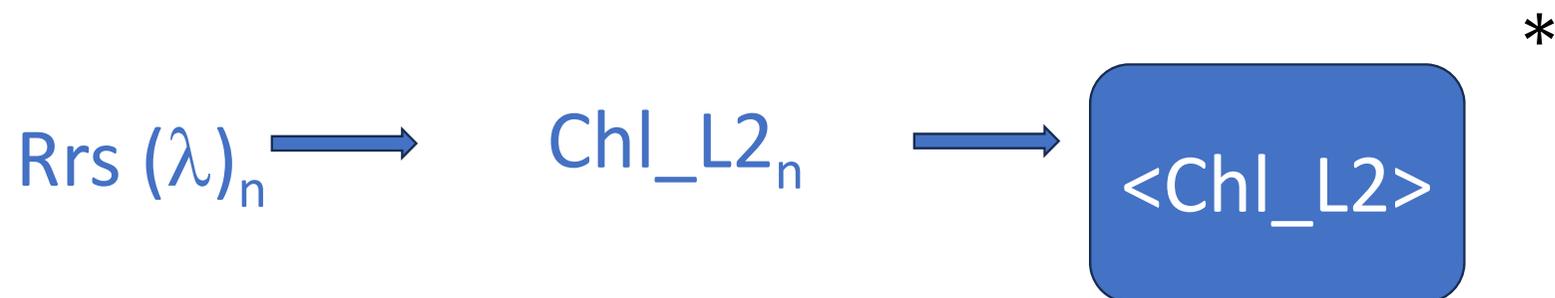
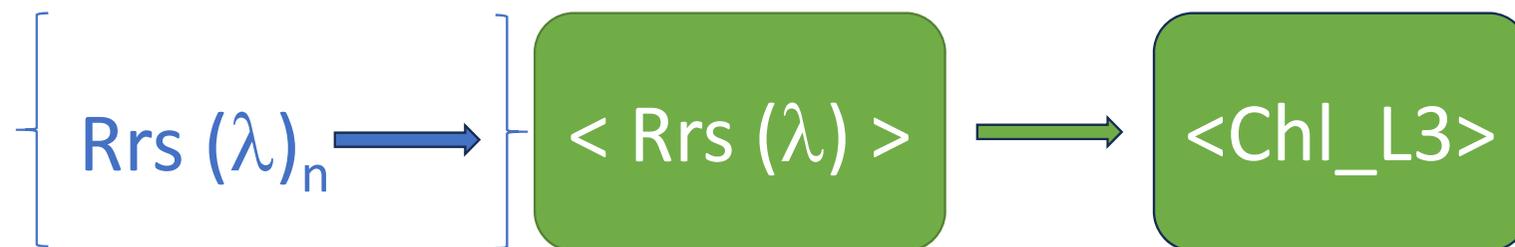


Схема расчета по данным третьего уровня:



\*

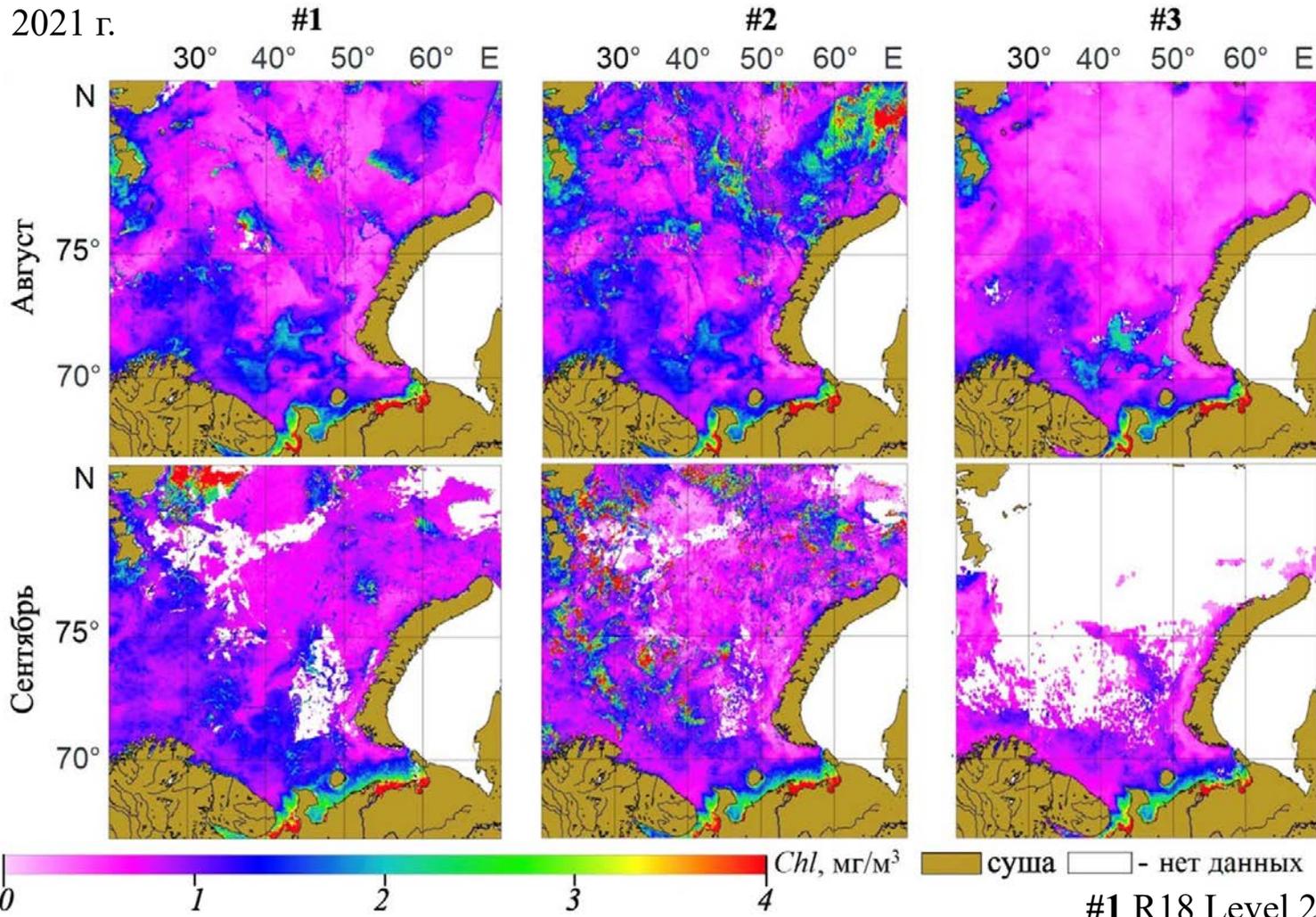


- Усредненные значения по пространству (3 на 3 км для L2 и 4 на 4 км для L3) и по времени

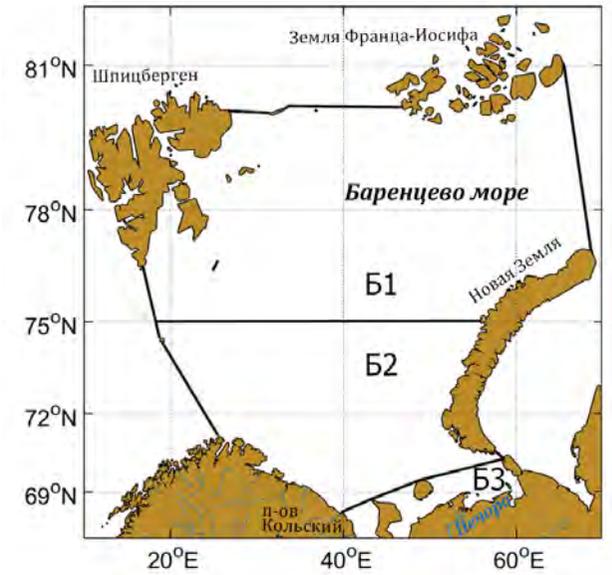
Level 2 Ocean Color Flags: <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/resources/atbd/ocl2flags/>

Name	Short Description	L2 Mask Default	L3 Mask Default
ATMFAIL	Ошибка атмосферной коррекции		ON
LAND	Суша	ON	ON
HIGLINT	Солнечный блик		ON
HILT	Слишком высокая яркость	ON	ON
HISATZEN	Зенитный угол обзора датчика		ON
STRAYLIGHT	Рассеянный свет	ON	ON
CLDICE	Облака и лед	ON	ON
COCCOLITH	Кокколитофоридное цветение		ON
HISOLZEN	Зенитный угол солнца		ON
LOWLW	Очень низкое исходящее из воды излучение		ON
CHLFAIL	Сбой в алгоритме расчета хлорофилла		ON
NAVWARN	Сомнительное качество навигации		ON
MAXAERITER	Максимальное количество итераций, достигнутое для итерации БИК		ON
CHLWARN	Хлорофилл вне пределов нормы		ON
ATMWARN	Атмосферная коррекция вызывает подозрения		ON
NAVFAIL	Навигационный сбой		ON

## Среднемесячные распределения концентрации хлорофилла



#1 R18 Level 2  
 #2 R22 Level 2  
 #3 R22 Level 3

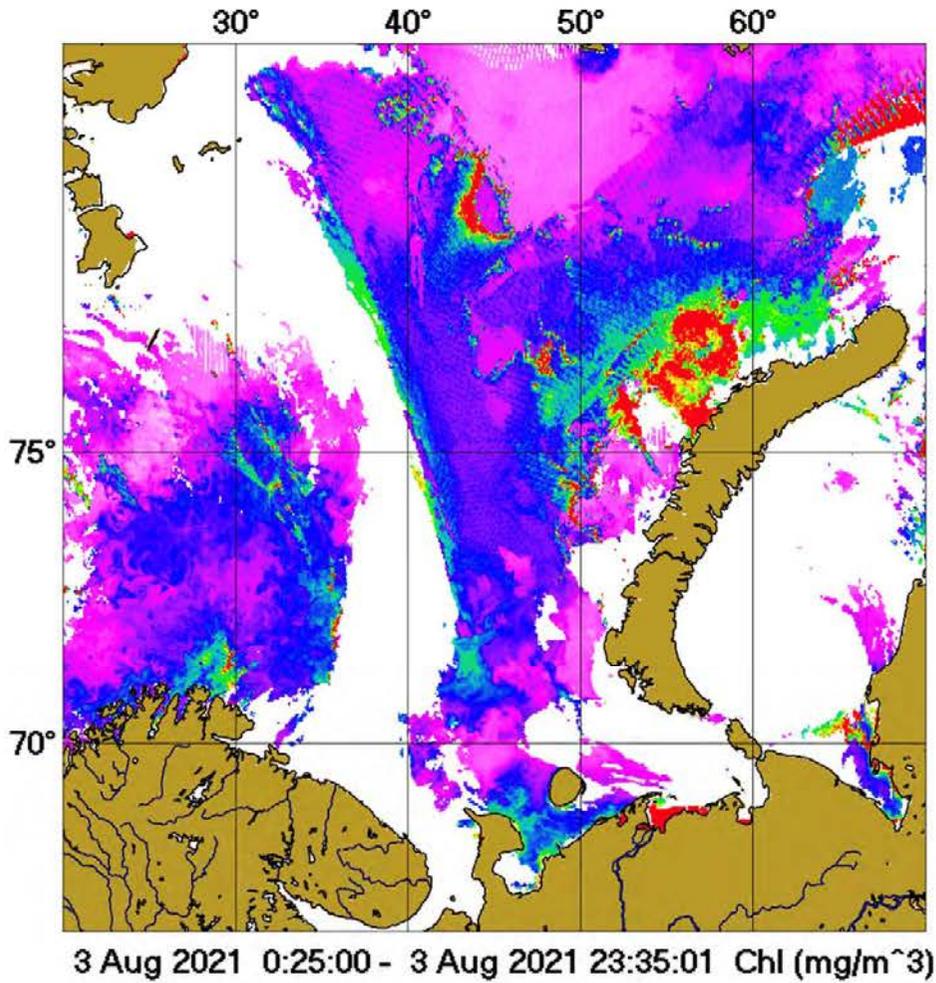


Субрегион	Северный (Б1)		
Способ расчета	#1	#2	#3
Месяц	Концентрация хлорофилла, мг/м <sup>3</sup>		
8	0.8	1.3	0.5
9	1.0	1.3	0.5
Месяц	Доля покрытия данными		
8	0.99	1.00	1.00
9	0.86	0.92	0.11

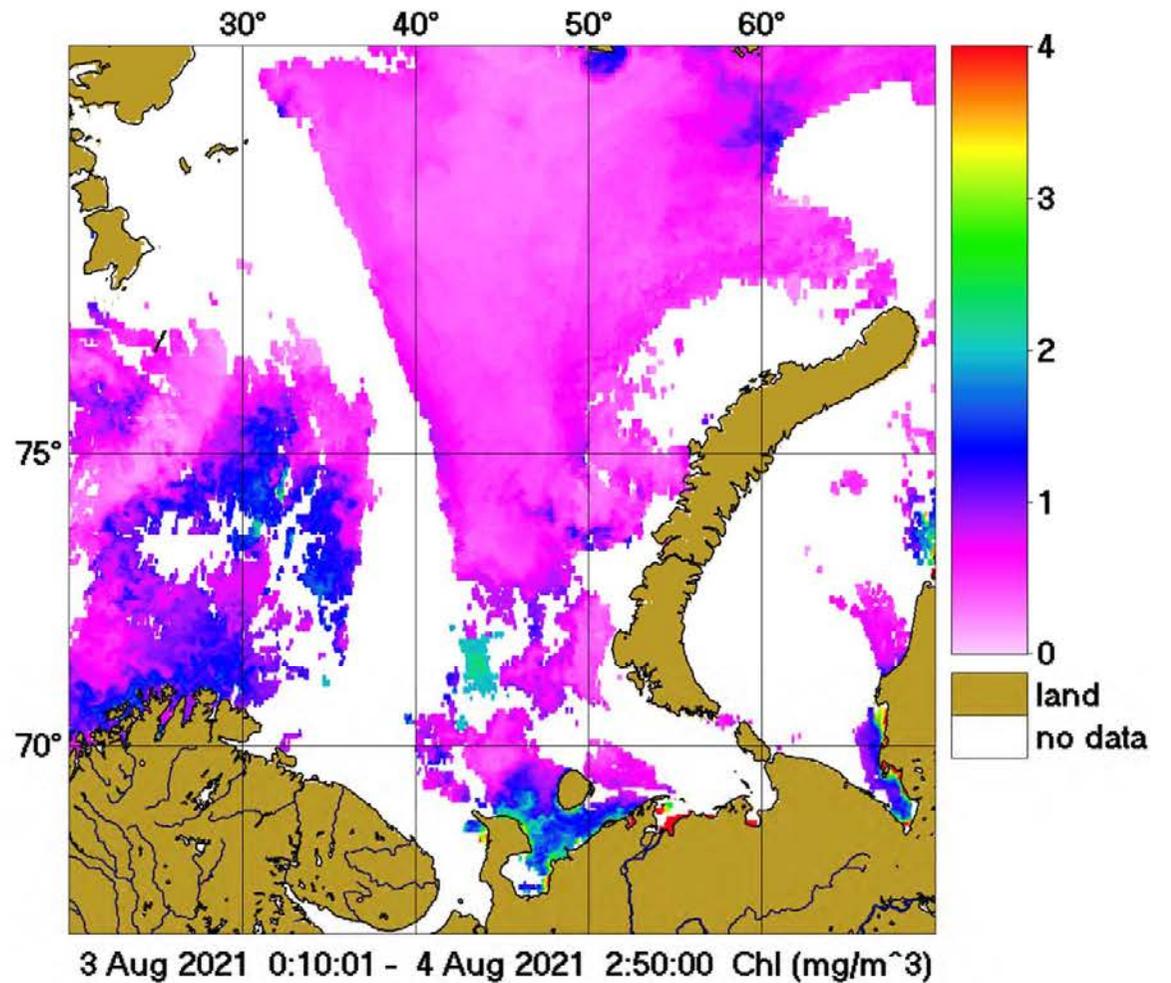
Распределения концентрации хлорофилла за 3 августа 2021 г.

#2 R22 Level 2  
#3 R22 Level 3

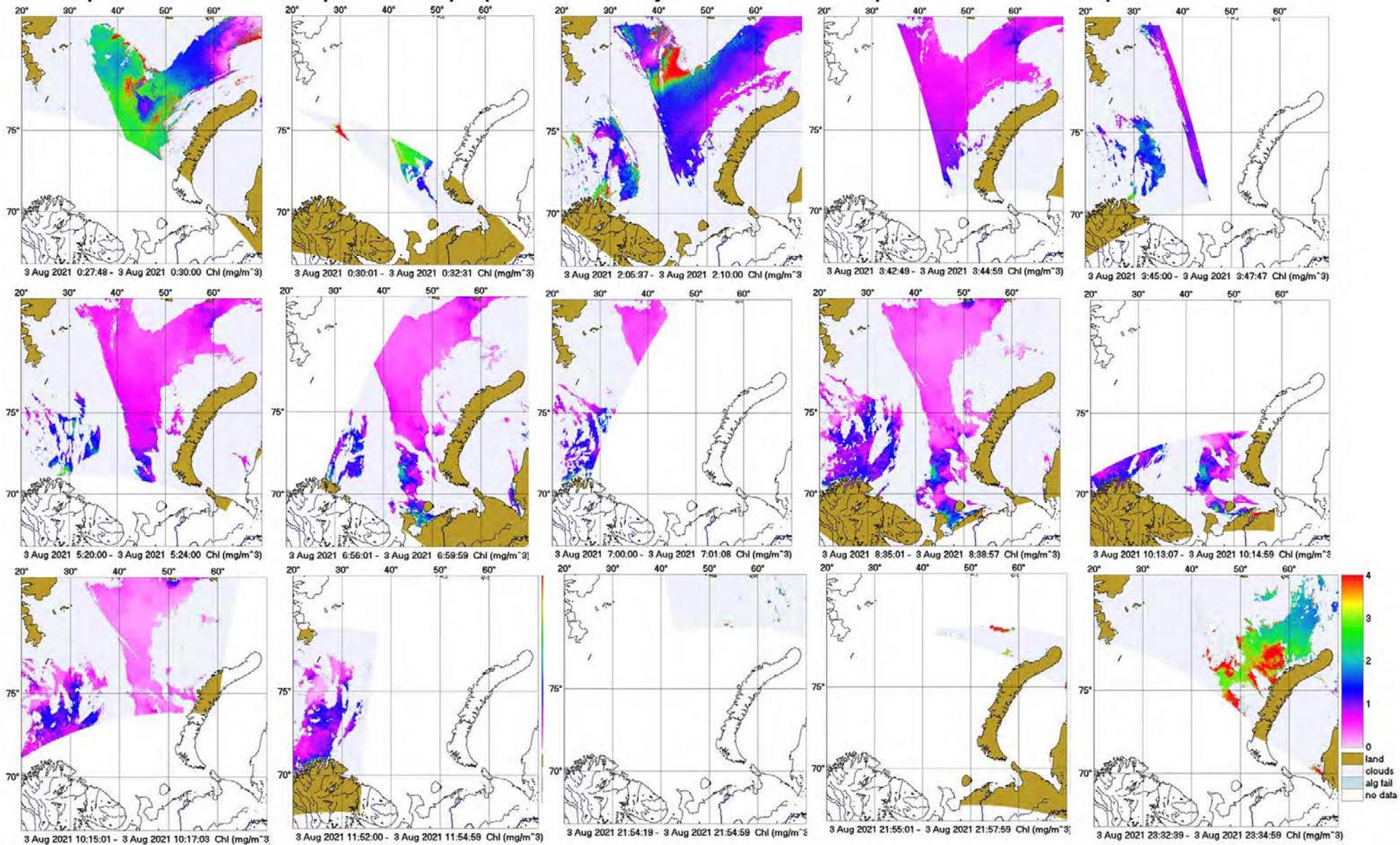
#2



#3

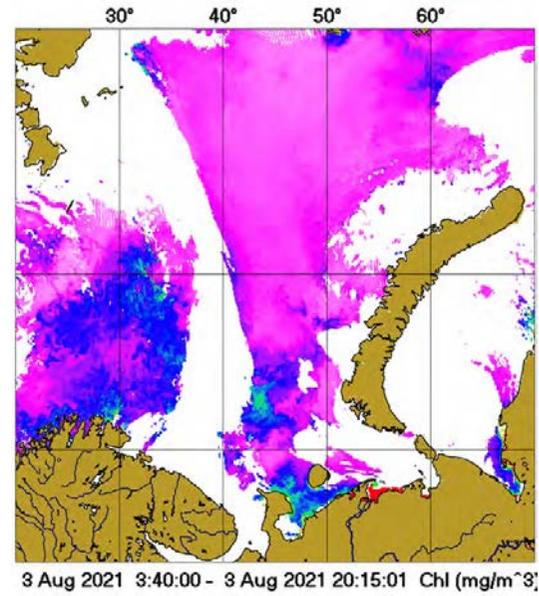
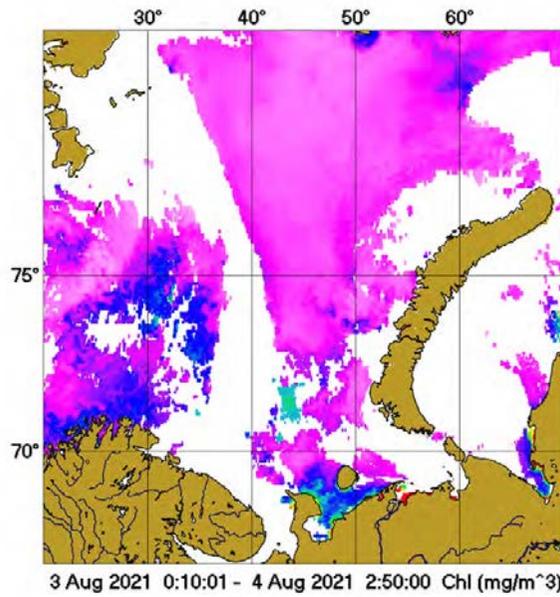


# Распределения концентрации хлорофилла за 3 августа 2021 г. Все пролеты MODIS-Aqua



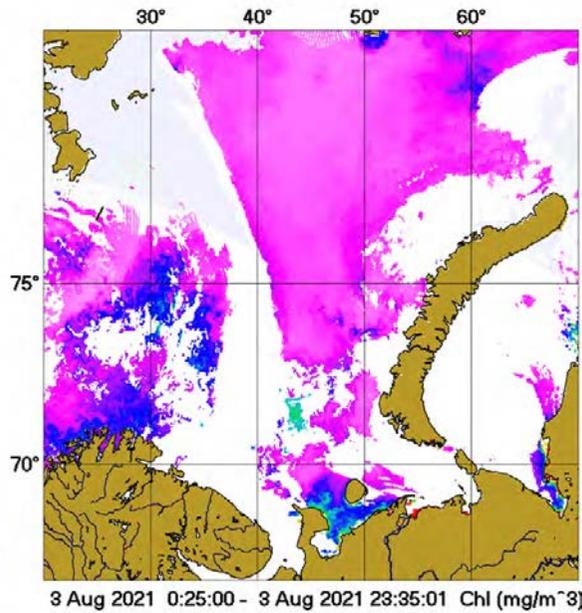
Распределения  
концентрации  
хлорофилла за 3  
августа 2021 г.

#3

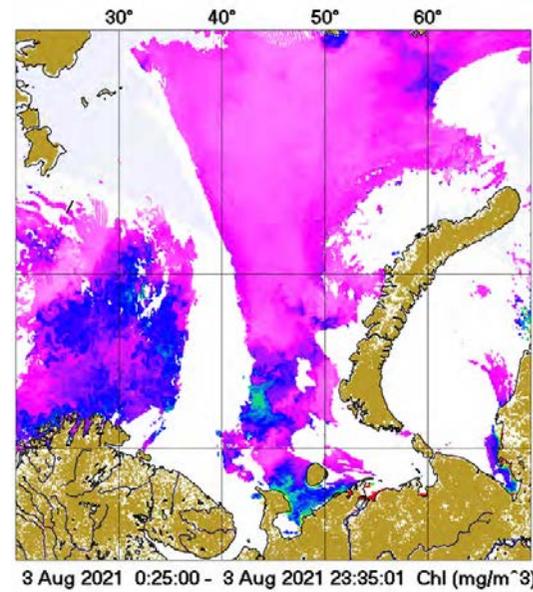


#2 R22 Level 2  
#3 R22 Level 3

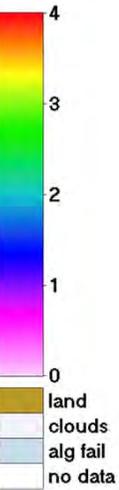
#2 «хорошие» файлы



#2 все флаги



#2 флаг HISOLZEN



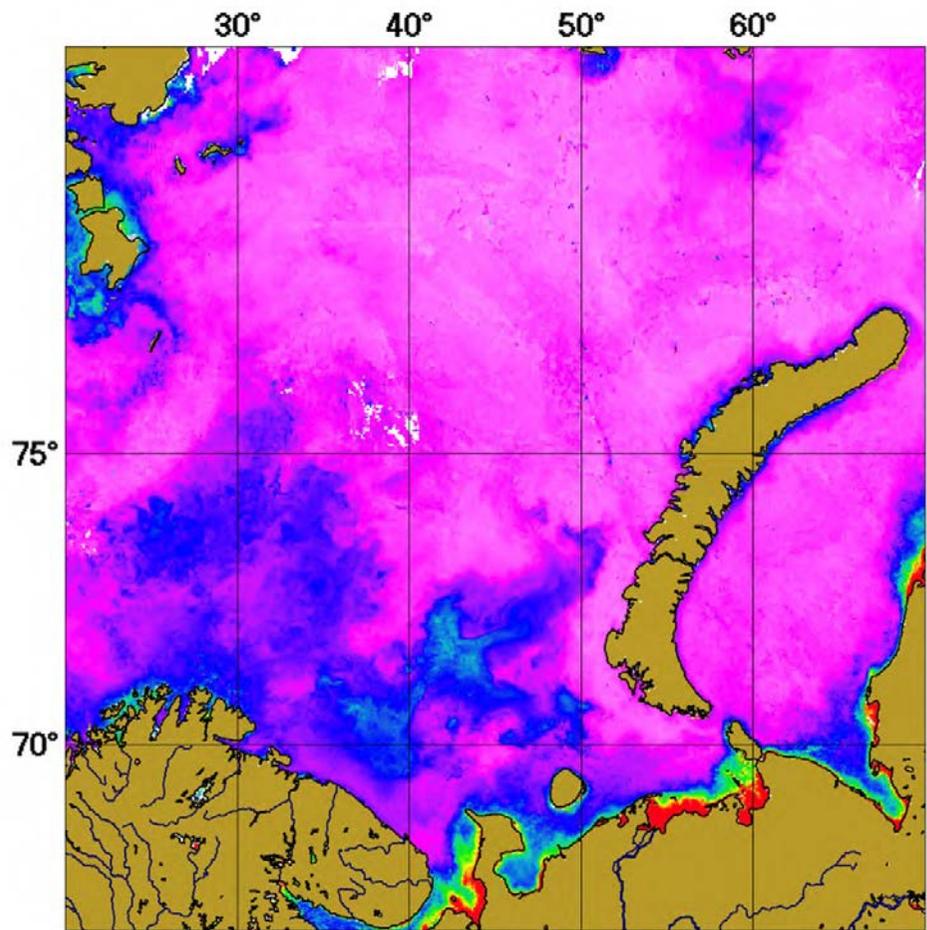
Среднемесячные распределения концентрации хлорофилла, август 2021 г.

#2 R22 Level 2

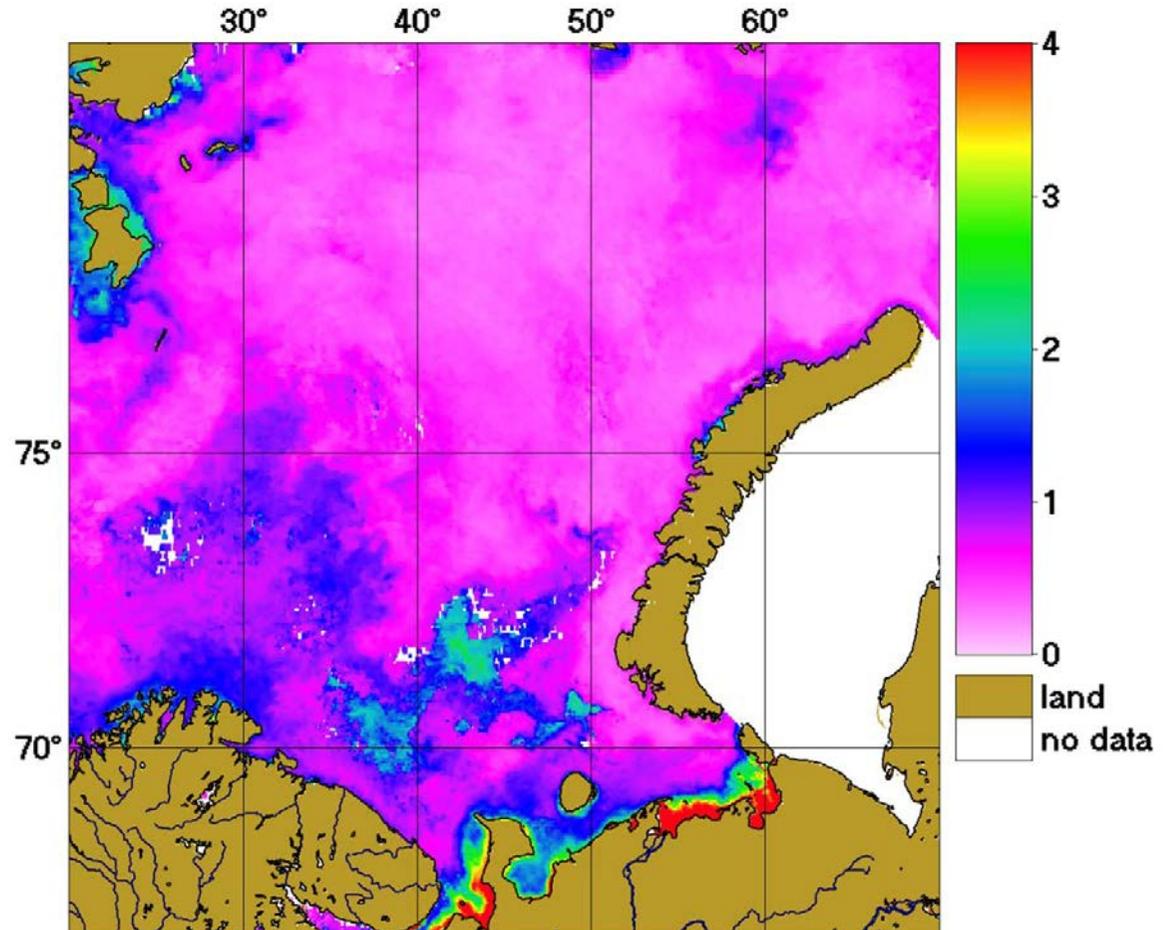
#3 R22 Level 3

#2 флаг HIZOLZEN

#3

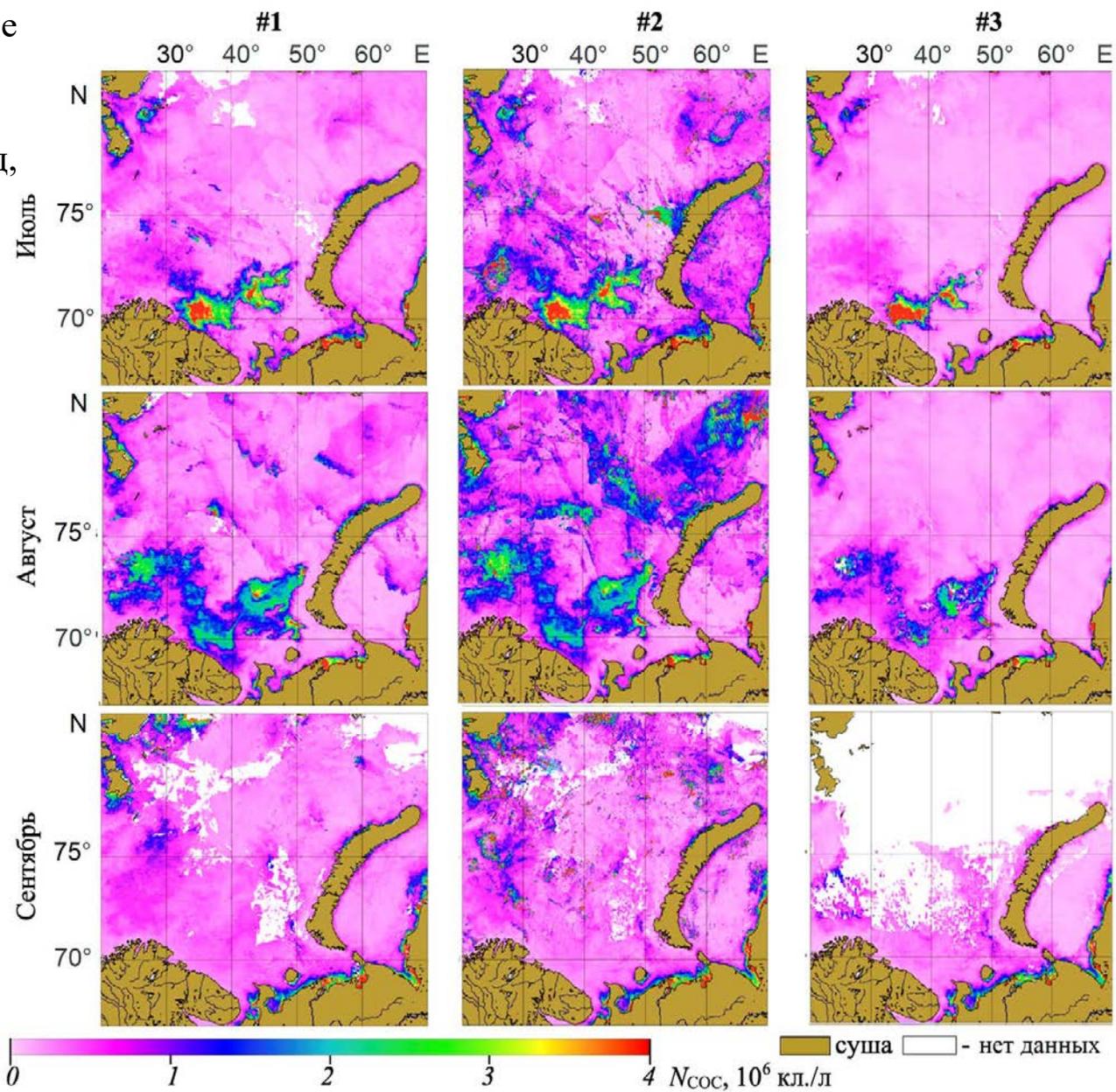


1 Aug 2021 0:35:01 - 31 Aug 2021 13:55:00 Chl (mg/m<sup>3</sup>)



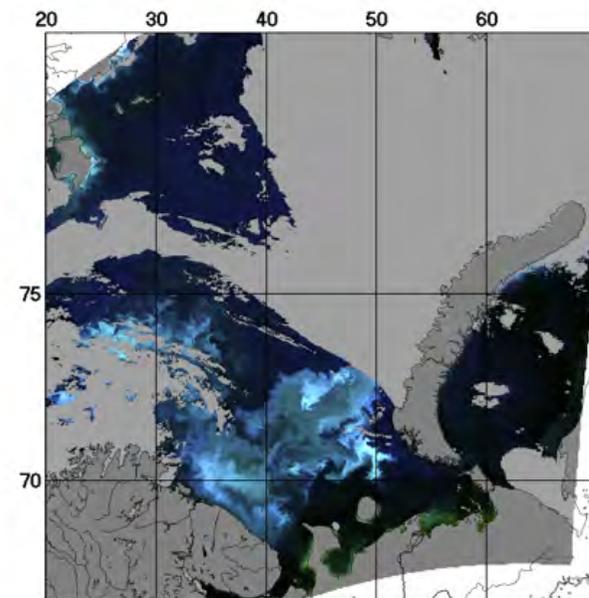
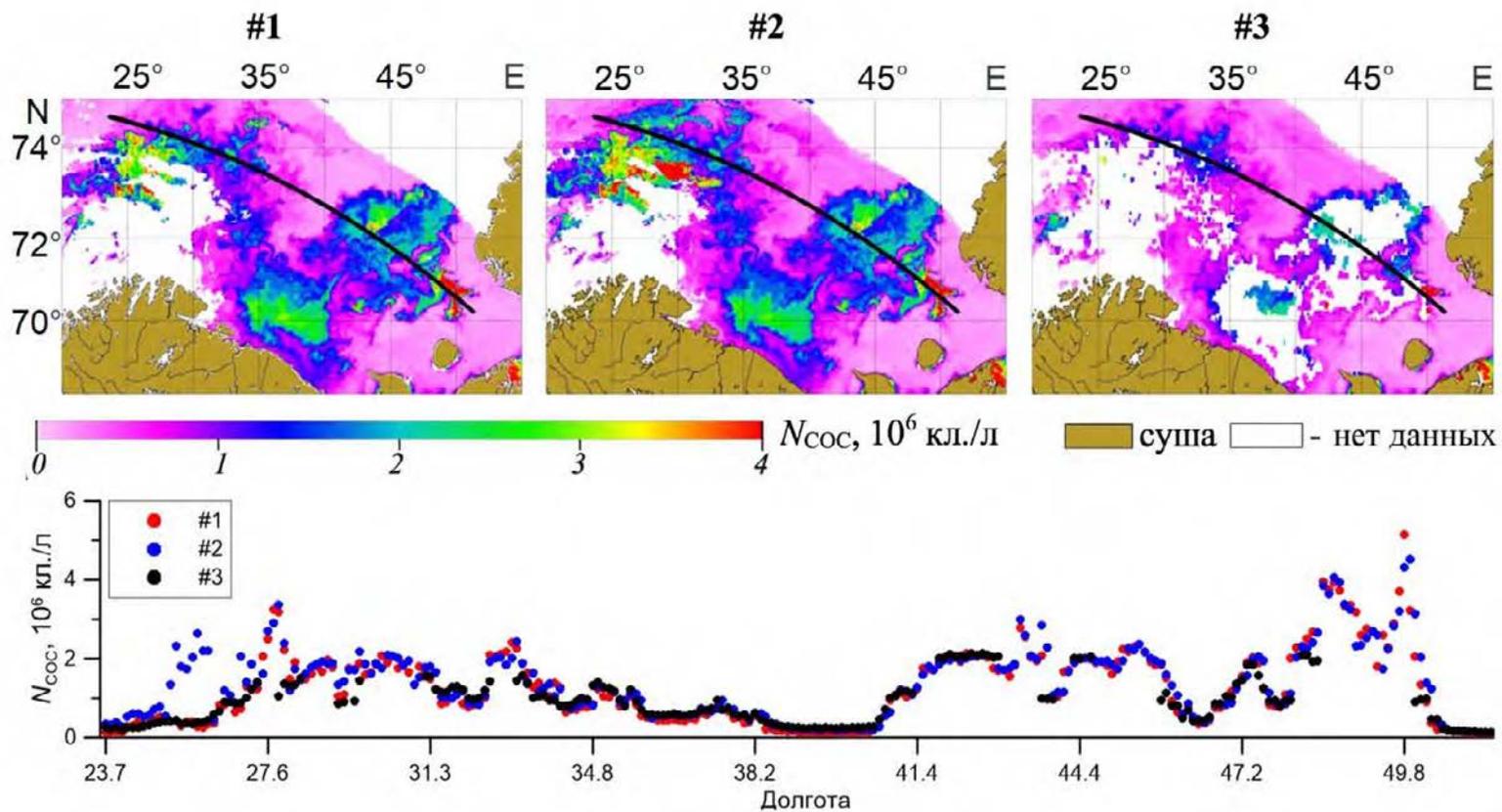
1 Aug 2021 0:20:00 - 1 Sep 2021 2:45:00 Chl (mg/m<sup>3</sup>)

Среднемесячные  
распределения  
концентрации  
кокколитофорид,  
2021 г.



#1 R18 Level 2  
#2 R22 Level 2  
#3 R22 Level 3

## Среднемесячные распределения концентрации кокколитофорид

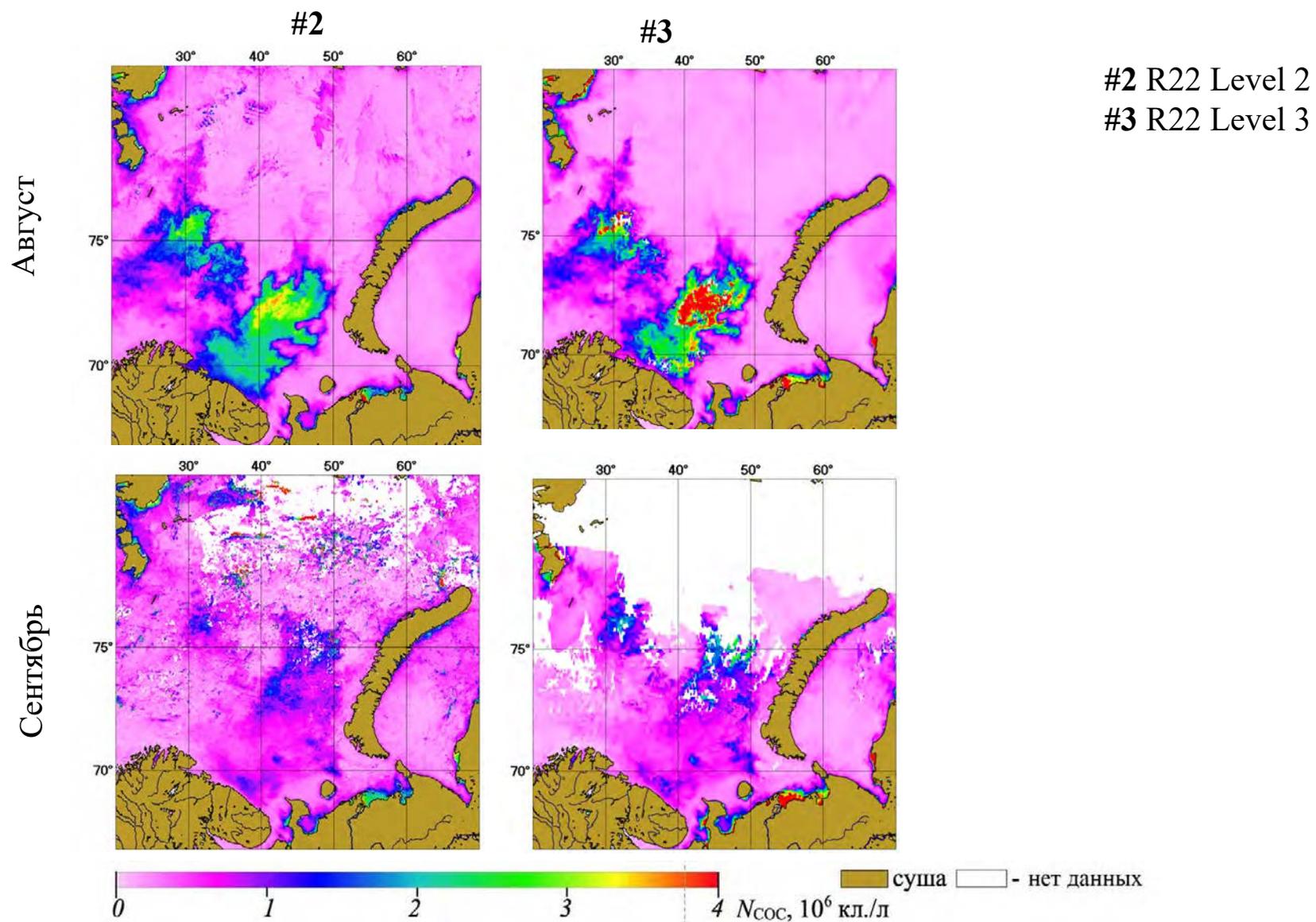


9 августа 2021 г.

#1 R18 Level 2  
 #2 R22 Level 2  
 #3 R22 Level 3

# Среднемесячные распределения концентрации кокколитофорид, 2023

Г.



## Выводы:

- Использование флага HISOLZEN позволяет исключить «ложные» цветения при расчете концентрации хлорофилла;
- В некоторых случаях выбор уровня данных приводит к различиям значений концентрации и площади кокколитофоридных цветений

Схема расчета по данным второго уровня:

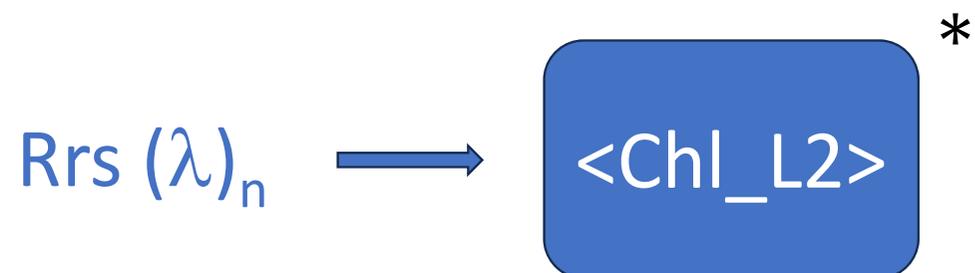
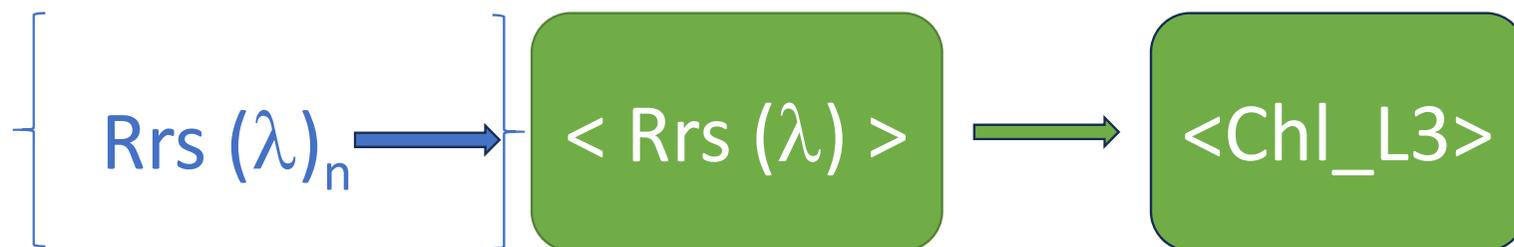


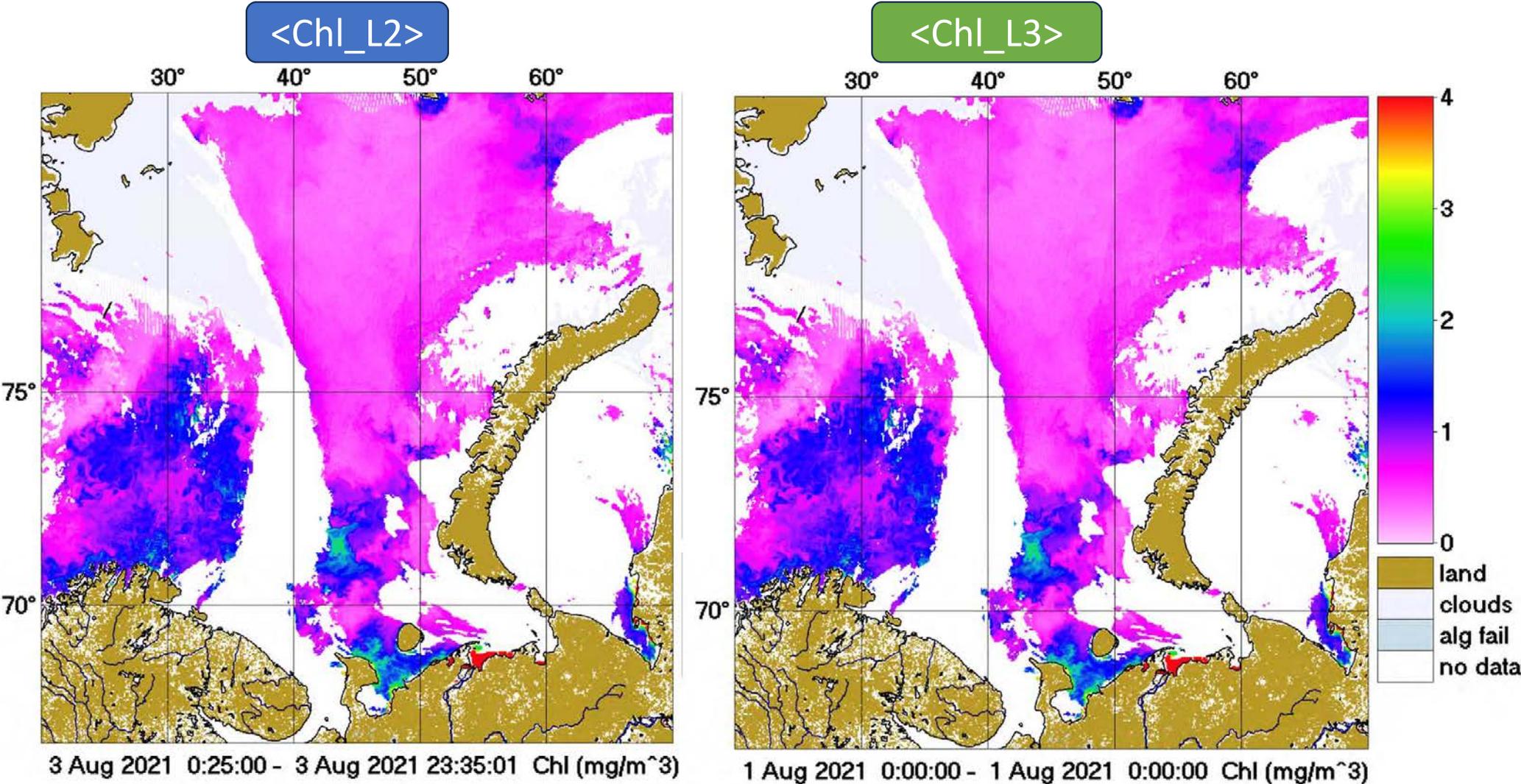
Схема расчета по данным третьего уровня:



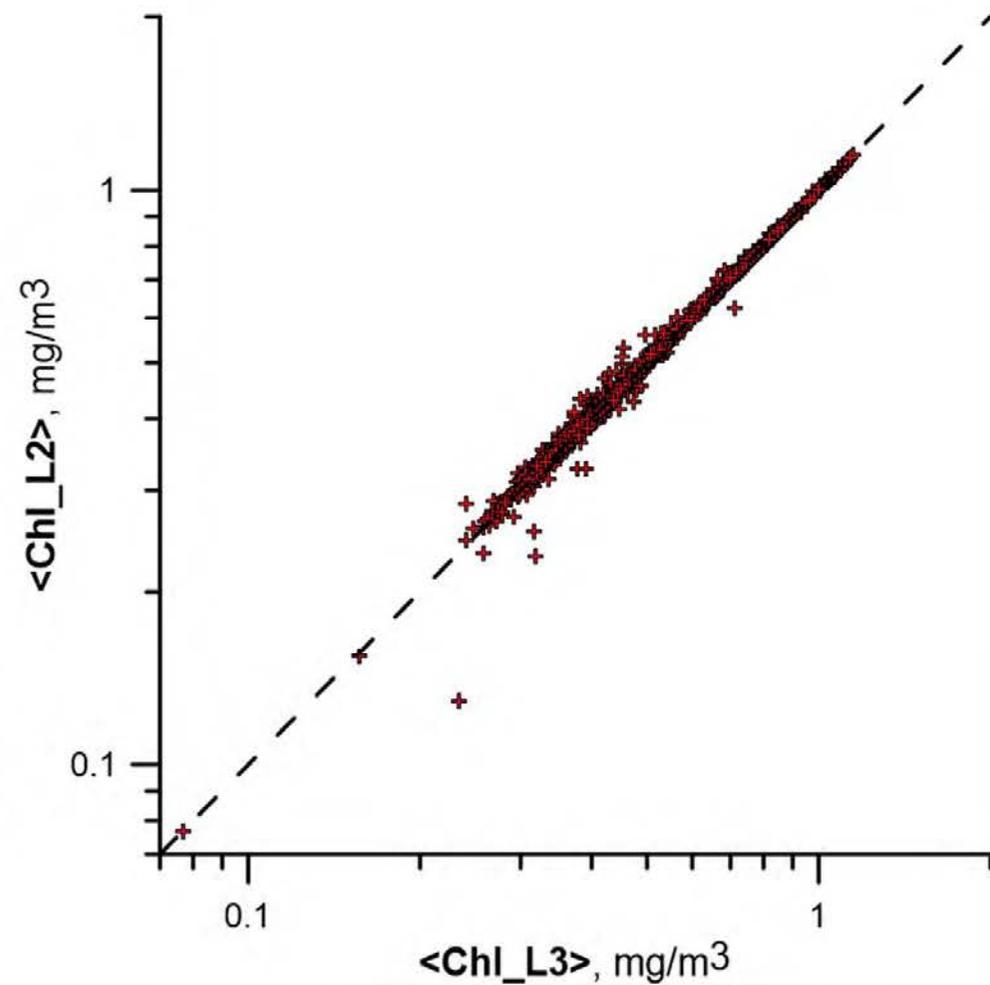
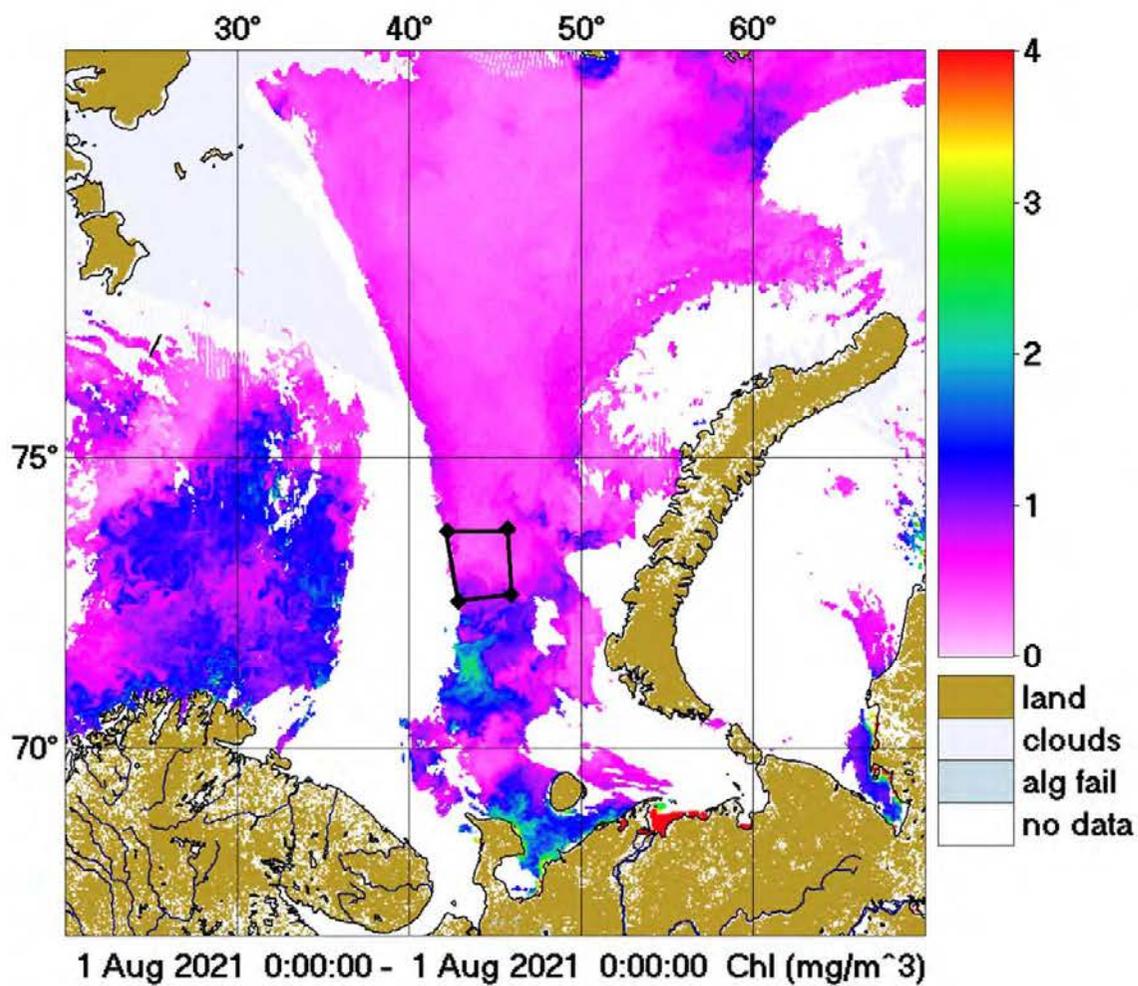
\*



- Усредненные значения по пространству (3 на 3 км для L2 и 4 на 4 км для L3) и по времени



Распределения концентрации хлорофилла за 3 августа 2021 г.



# Распределения концентрации хлорофилла за 3 августа 2021 г. 1 пролет

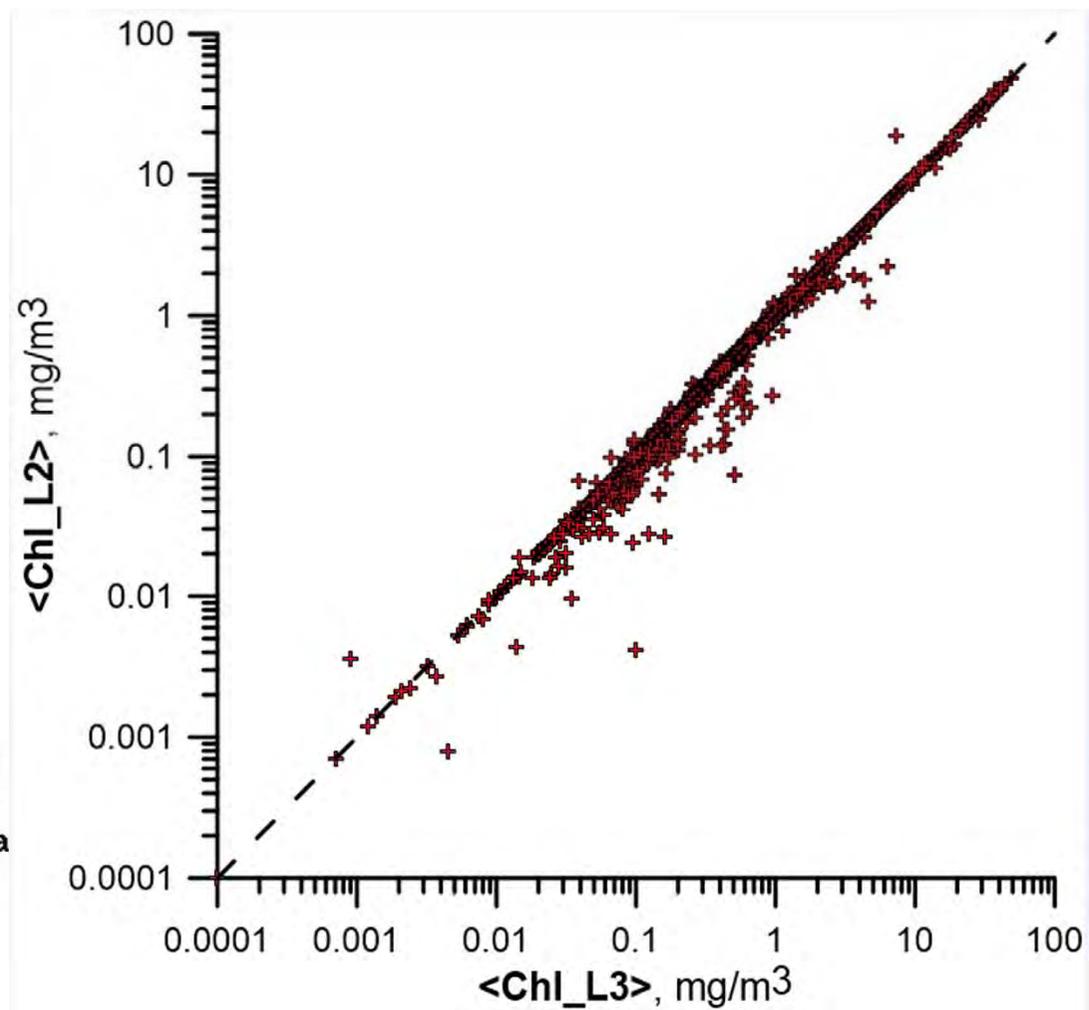
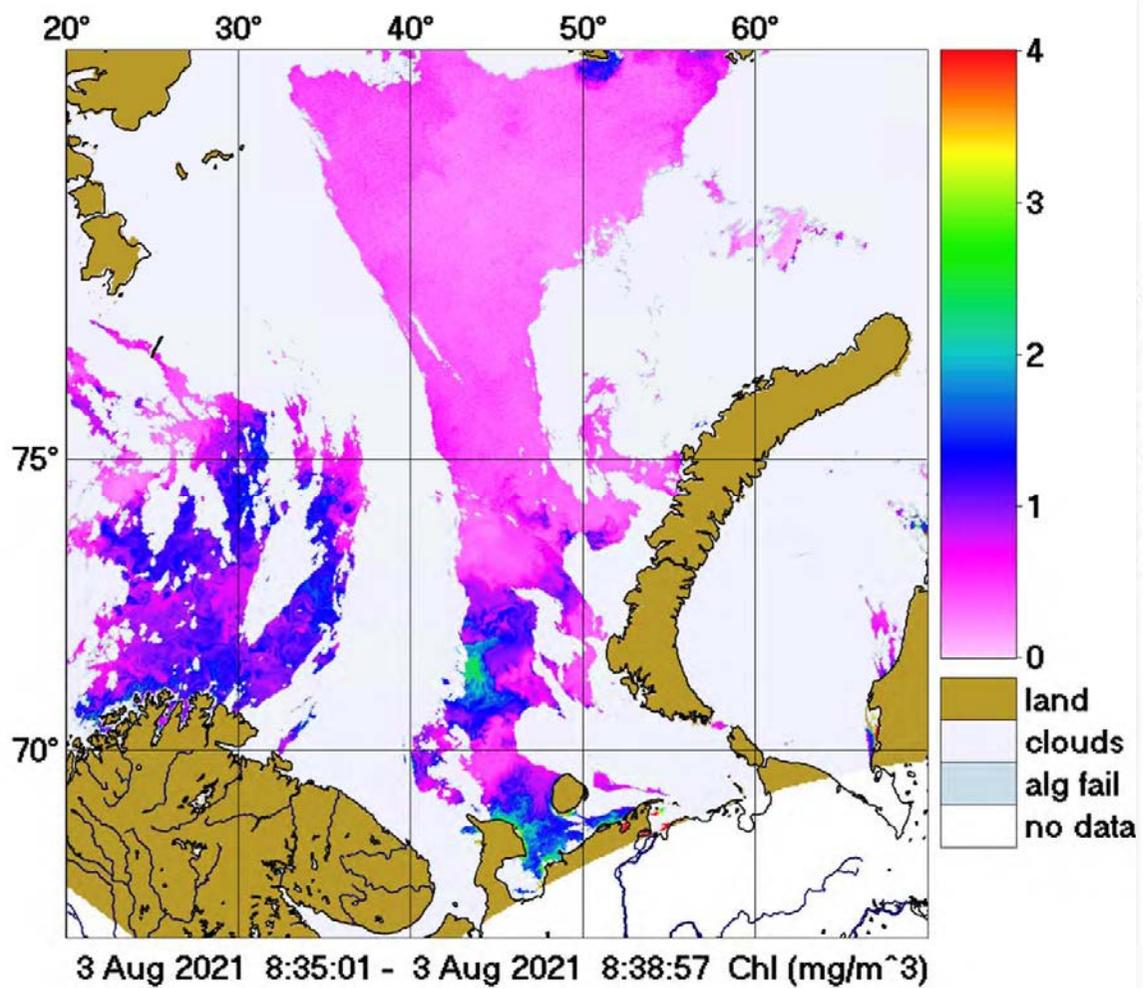


Схема расчета по данным второго уровня:

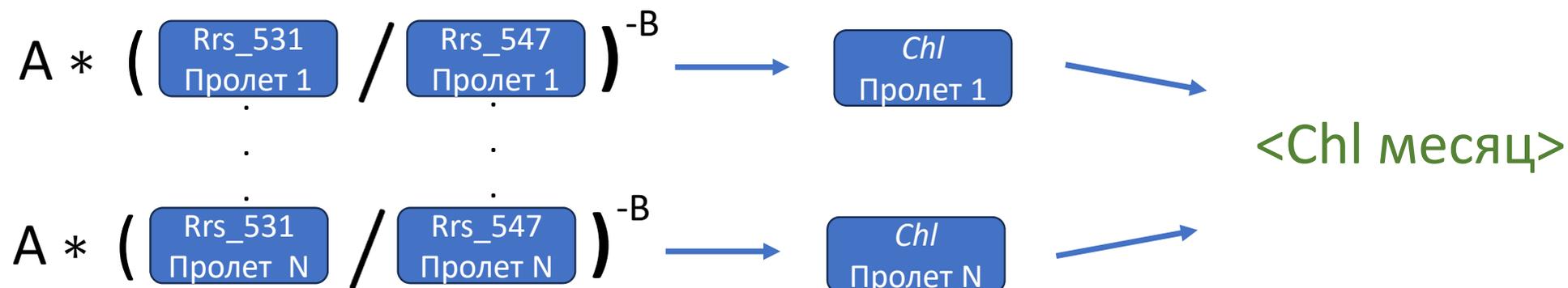


Схема расчета по данным третьего уровня:

$$A * \left( \frac{\langle \text{Rrs\_531 месяц} \rangle}{\langle \text{Rrs\_547 месяц} \rangle} \right)^{-B} \longrightarrow \langle \text{ChI месяц} \rangle$$

Распределение зенитного угла солнца за два пролета 3 августа 2021 г.

