

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО
СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА ПО
ИЗМЕРЕНИЯМ ФУРЬЕ-
ИНТЕРФЕРОМЕТРА ИКФС-2 С
БОРТА СПУТНИКА «МЕТЕОР-М»
№2**

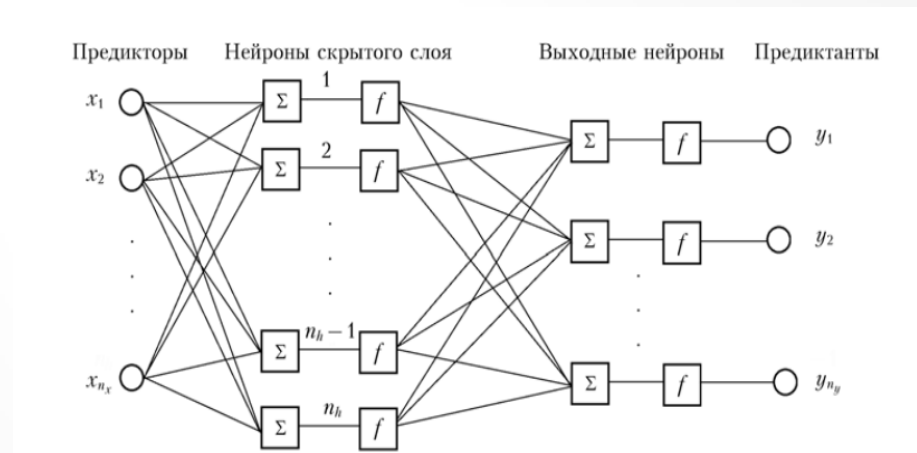
Гаркуша А.С., Поляков А.В., Тимофеев Ю.М., Виролайнен Я.А.
Санкт-Петербургский государственный университет

ЦЕЛИ РАБОТЫ

- Разработка методики восстановления общего содержания озона (ОСО) в облачных условиях по измерениям ИКФС-2
- Сравнение полученных полей распределения ОСО с независимыми данными (приборы OMI, IASI)
- Анализ аномального поведения ОСО над территорией России в феврале 2016 года

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ МЕТОДИКИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОСО

- Искусственная нейронная сеть – трехслойный персептрон
- Входные параметры – спектральные измерения прибора ИКФС-2: 20 главных компонент (ГК) всего спектра + 30 ГК полосы озона ($1000 - 1200 \text{ см}^{-1}$) + зенитный угол наблюдения
- Выходной параметр – ОСО
- Обучение сети проводилось на данных ОМІ уровня 3. При этом рассматривались только дневные измерения ИКФС-2, выполненные в период с марта по декабрь 2015 года
- Рассматривались как безоблачная атмосфера так и состояние атмосферы в присутствии облачности



$$OSO = f \left(\sum_{i=0}^{70} \omega_i^2 f \left(\sum_{j=0}^{76} \omega_{ij}^1 x_j \right) \right)$$

f – функция активации

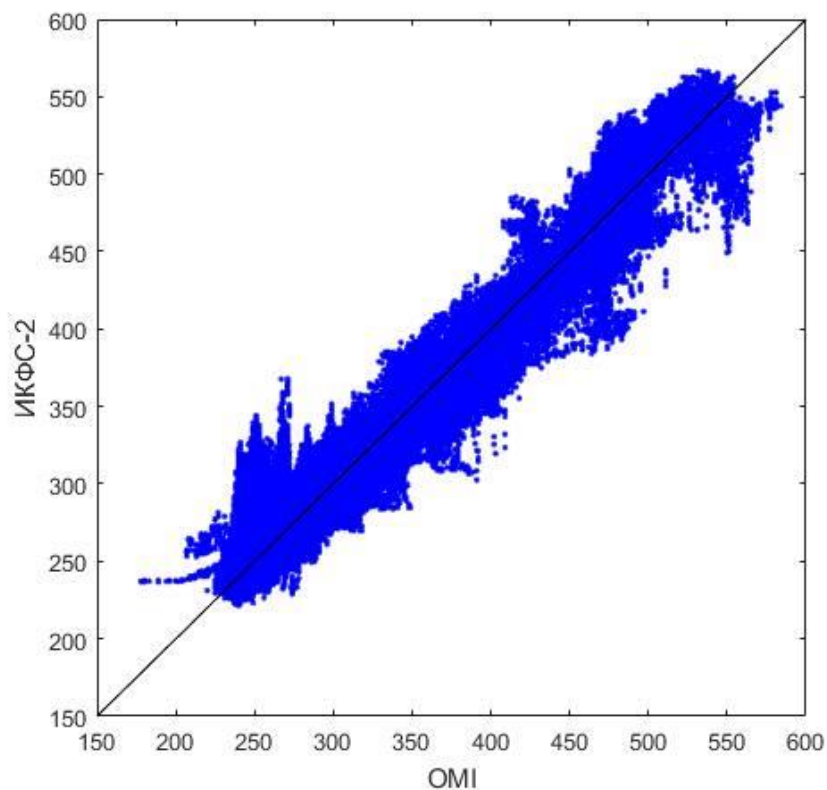
x_j – элемент вектора входных параметров

ω_{ij}^1 и ω_i^2 – весовые коэффициенты

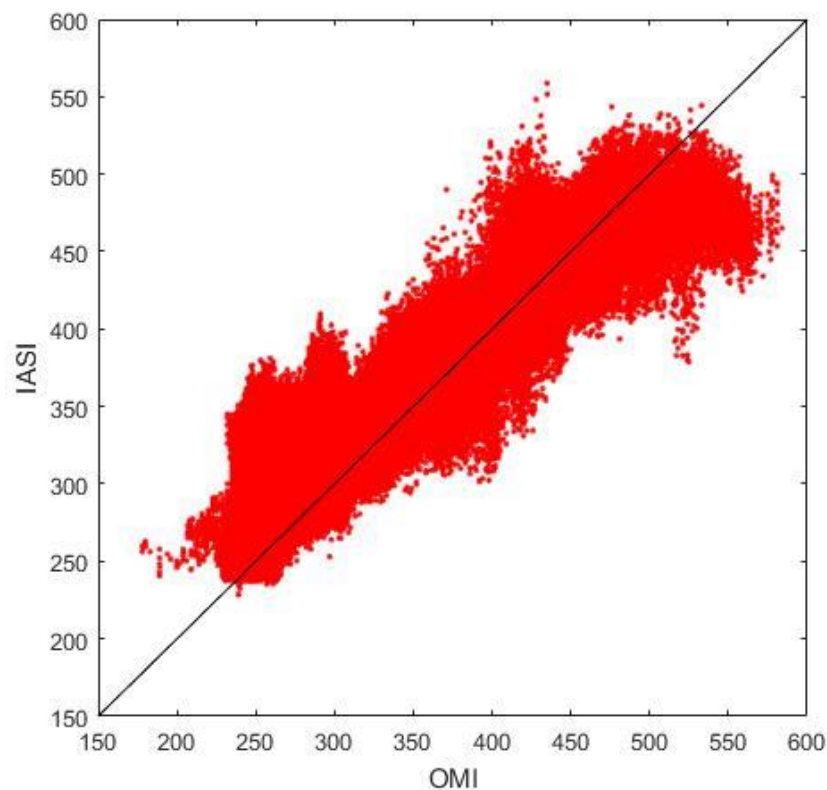
СОПОСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОСО С ДАННЫМИ IASI И OMI

1. Данные ИКФС-2 и IASI были интерполированы на регулярную сетку OMI ($0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$).
2. Рассматривался период с 20 февраля по 29 февраля 2016 года
3. При сопоставлении с OMI учитывались только дневные измерения

ДИАГРАММЫ РАССЕЯНИЯ ОСО (ЕД), ВОСТАНОВЛЕННЫХ
ПО ИЗМЕРЕНИЯМ ПРИБОРОВ ИКФС-2 (СЛЕВА) И IASI
(СПРАВА) В СРАВНЕНИИ С ДАННЫМИ OMI

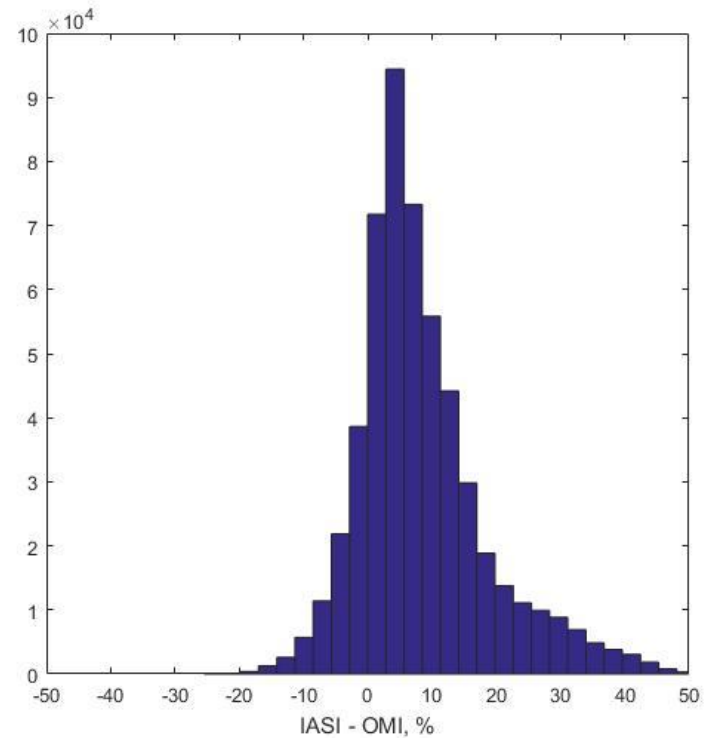
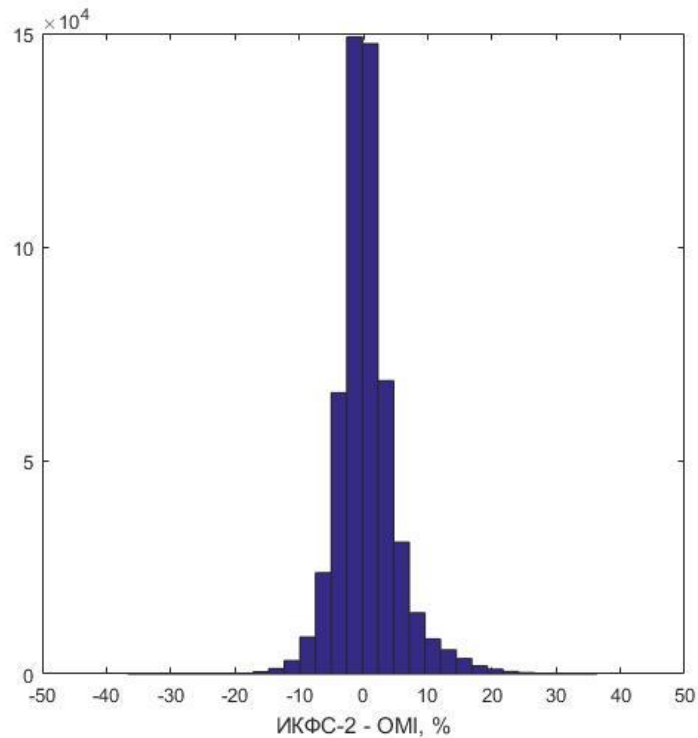


Смещение = 0.5%
СКО=4.6%



Смещение=8.4%
СКО=10.1%

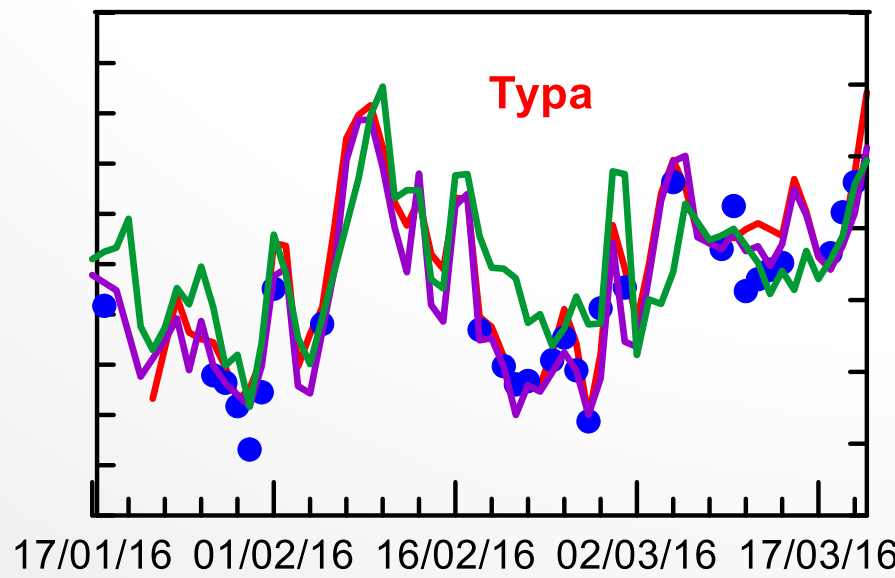
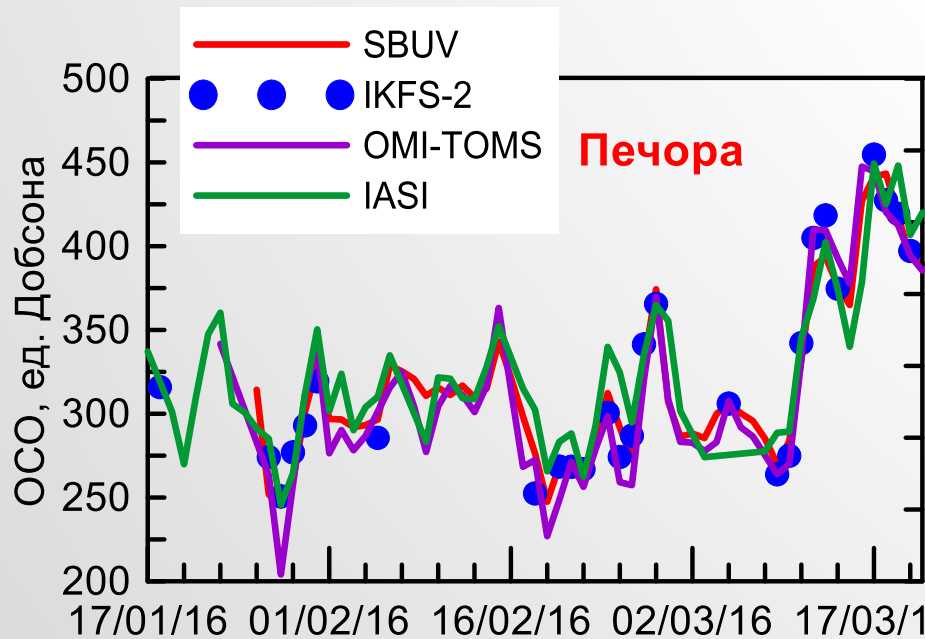
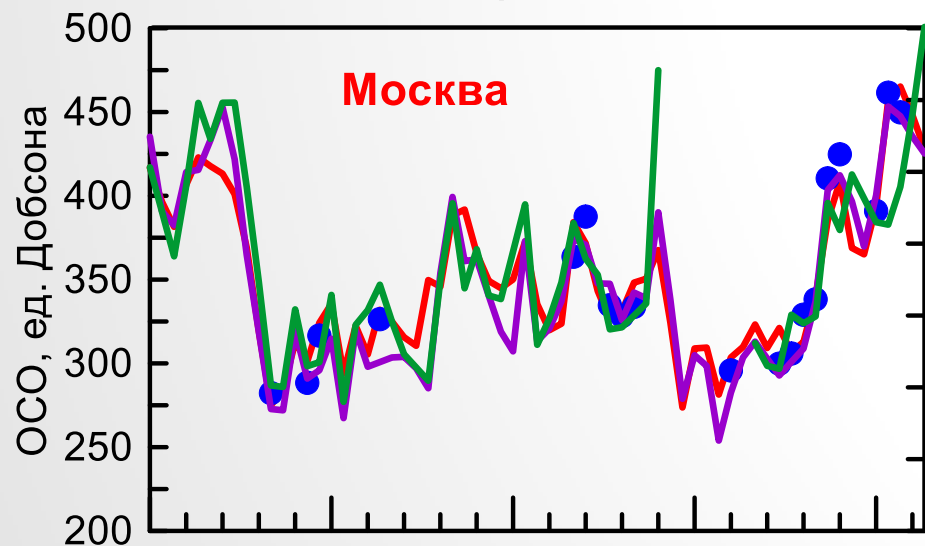
ГИСТОГРАММЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗНОСТЕЙ ОСО, ПОЛУЧЕННЫХ С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРОВ ИКФС-2 (СЛЕВА) И IASI (СПРАВА) ПО СРАВНЕНИЮ С ДАННЫМИ ПРИБОРА OMI



СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СРАВНЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ОСО ПРИБОРОМ ИКФС-2 С ДАННЫМИ ОМІ И ІАСІ

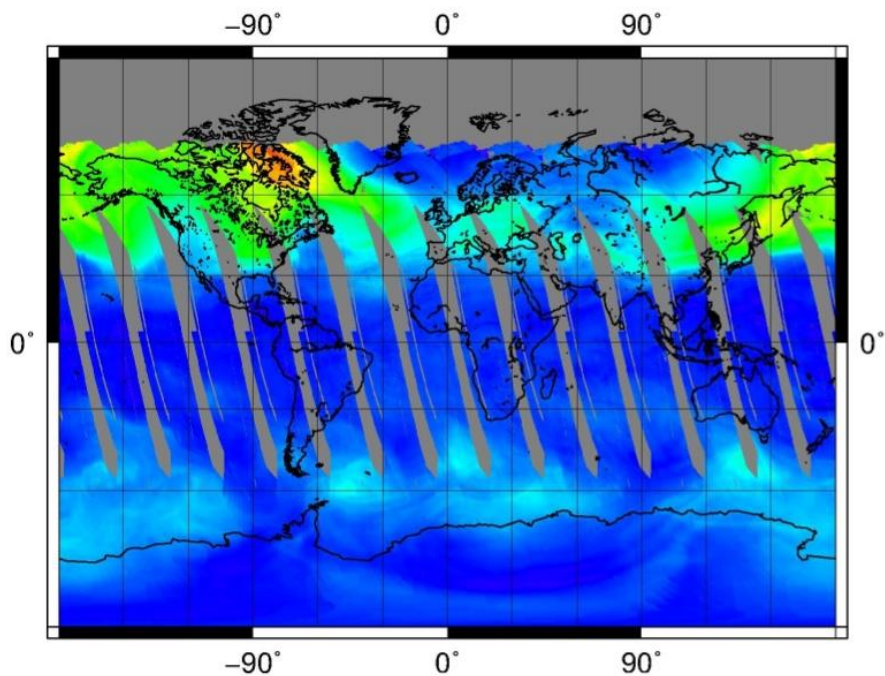
	ІАСІ	ОМІ
Коэффициент корреляции	0.92	0.98
Смещение, %	-6.7	0.5
Стандартное отклонение, %	7.1	4.6

Сопоставление ОСО по данным различных спутников в нескольких пунктах

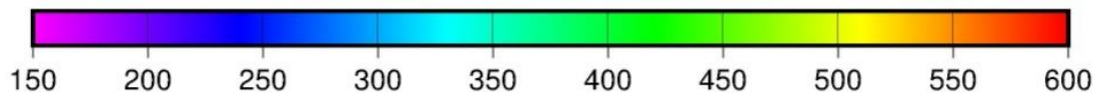
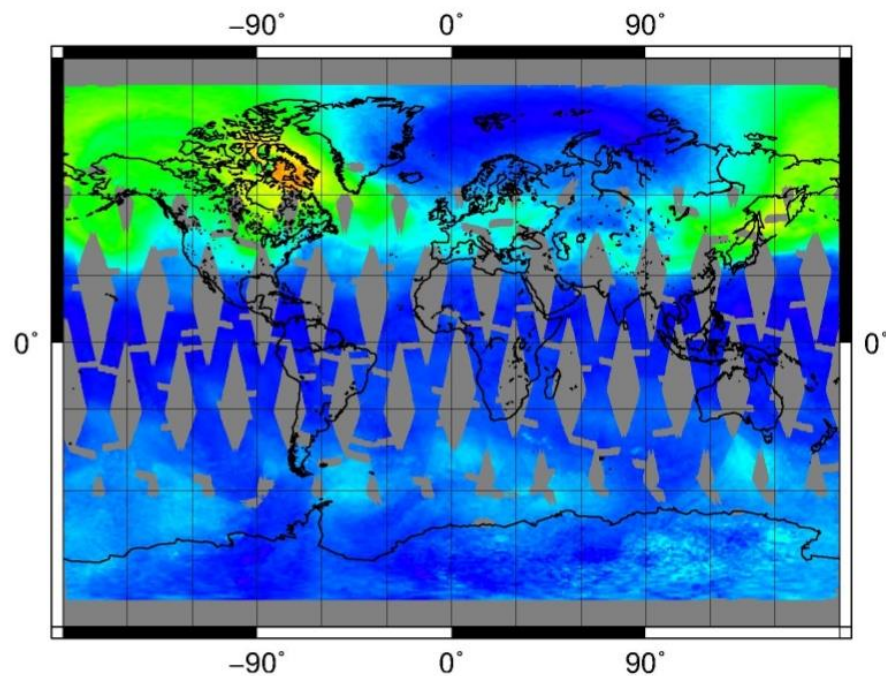


ПОЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСО ПО ДАННЫМ ПРИБОРОВ ОМІ (СЛЕВА) И ИКФС-2 (СПРАВА) 25 ФЕВРАЛЯ 2016 ГОДА

ОМІ

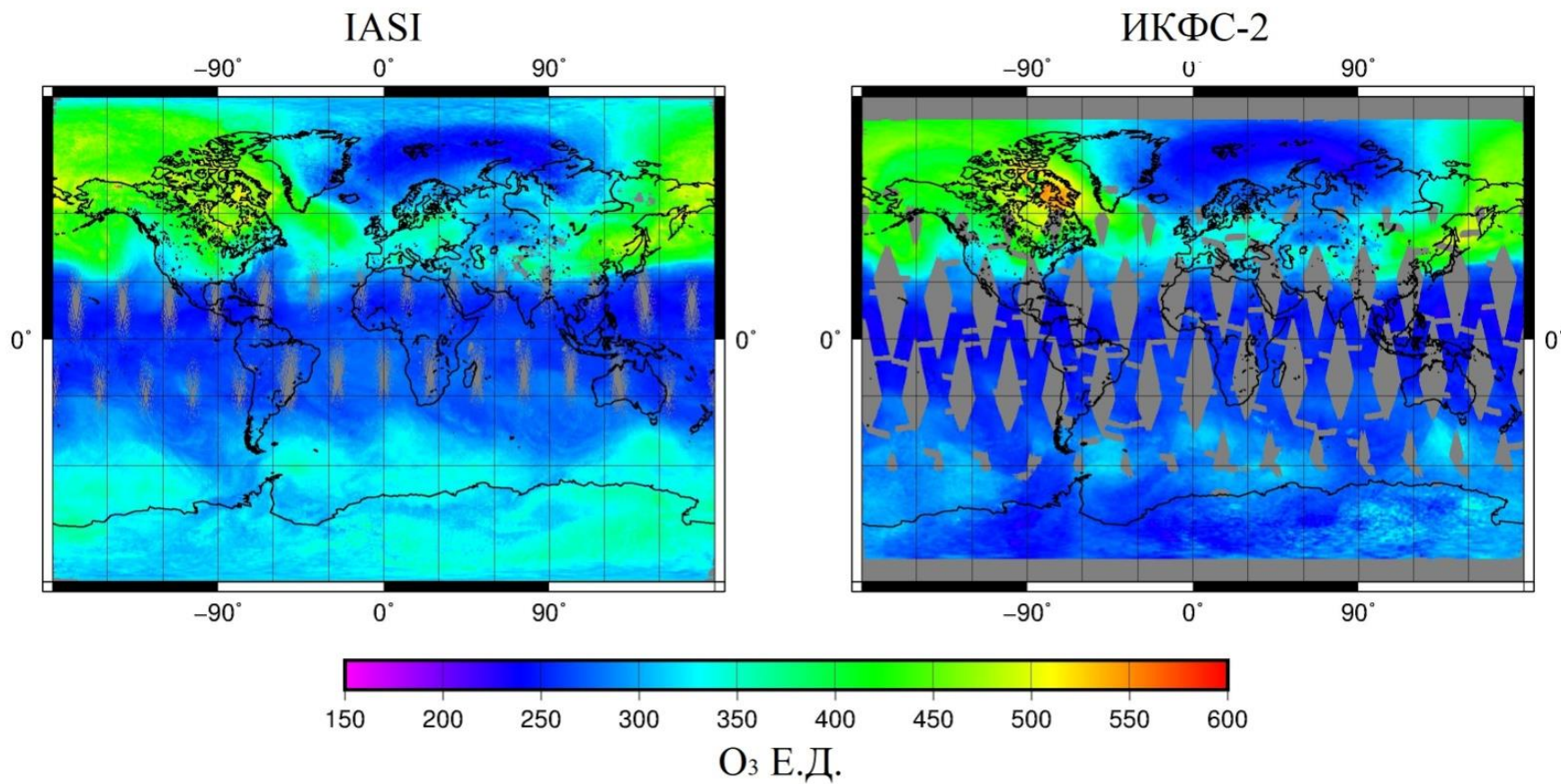


ИКФС-2



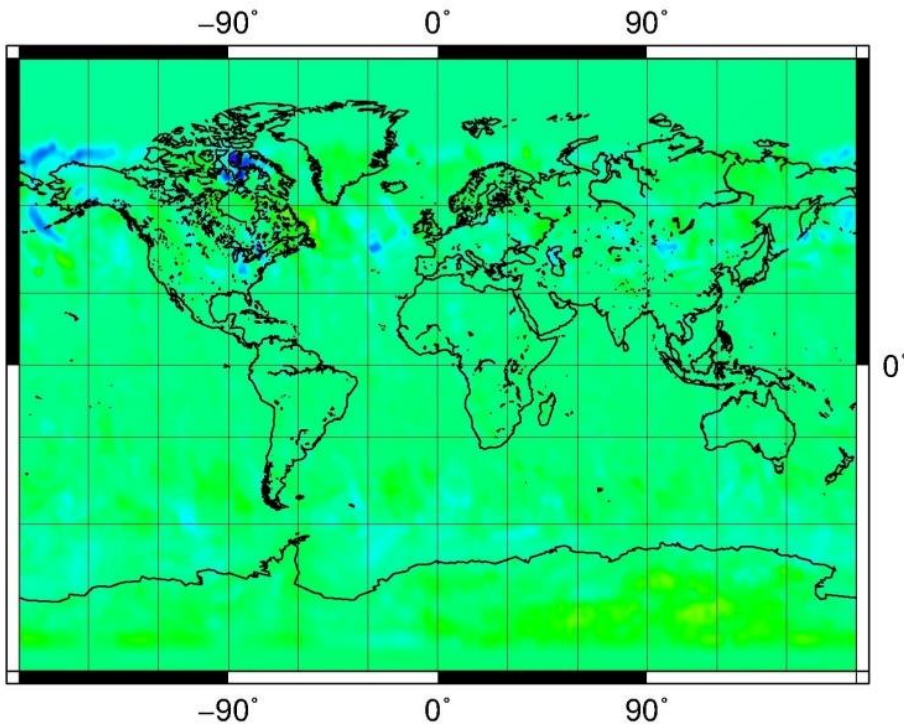
О₃ Е.Д.

ПОЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСО ПО ДАННЫМ IASI (СЛЕВА) И ИКФС-2 (СПРАВА) 25 ФЕВРАЛЯ 2016 ГОДА

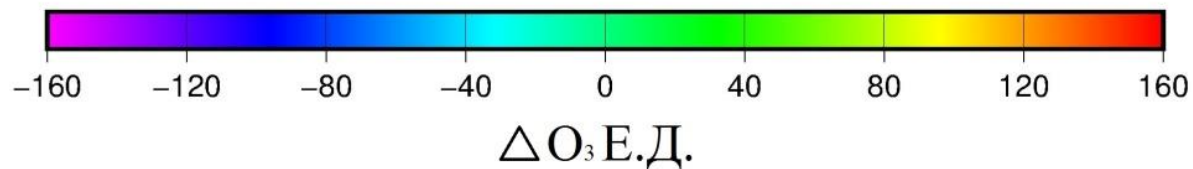
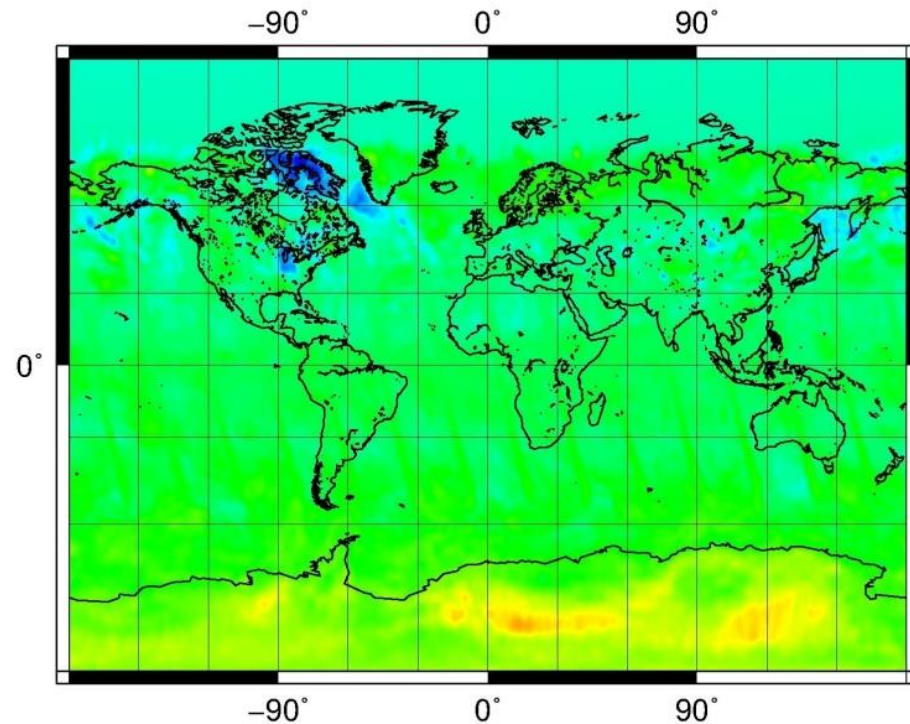


РАЗНОСТИ ОСО ПО ИЗМЕРЕНИЯМ ПРИБОРОВ ИКФС-2 И IASI В СРАВНЕНИИ С ДАННЫМИ OMI 25 ФЕВРАЛЯ 2016 ГОДА

ИКФС-2 - OMI



IASI - OMI



ВЫВОДЫ

- Разработана методика восстановления ОСО в облачных условиях на основе измерений прибора ИКФС-2.
- Показано хорошее количественное согласие с данными ОМИ (КК=0.98, смещение 0.5%, СО 4.6%) и удовлетворительное согласие с данными IASI (КК=0.92, смещение -6.7, СО 7.1)
- Показано хорошее качественное согласие с независимыми спутниковыми данными
- Подтверждены наблюдения аномалий ОСО (“озоновой дыры”) над территорией России зимой 2016 года
- Показано преимущество ИК измерений по сравнению с измерениями на основе рассеянного солнечного излучения – возможность измерений в высоких широтах и в ночное время.

Благодарим сотрудников НИЦ «Планета» и А.Б. Успенского, А.В. Кухарского за предоставление результатов спектральных измерений ИКФС-2,

Благодарим ряд организаций за возможность свободного доступа к спектральным данным OMI, IASI, SBUV.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ 14-17-00096

Спасибо за внимание