

ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ОЗОНОВОГО СЛОЯ НАД РОССИЕЙ В 2012 г.

Анализ общего содержания озона (ОСО) выполнен по данным отечественной сети фильтровых озонметров М-124 с привлечением данных мировой озонметрической сети, поступающих в Мировой центр данных ВМО по озону и ультрафиолетовой радиации (WOUDC) в Канаде, а также данных спутниковой аппаратуры OMI (США). Более подробная информация о поведении ОСО в различные месяцы с указанием отдельных аномалий в различные месяцы ежеквартально публикуется в журнале «Метеорология и гидрология».

ОСО является важнейшей характеристикой озонового слоя, которая определяет поглощение ультрафиолетового (УФ) излучения Солнца в области длин волн 290-315 нм (так называемая УФ-Б область). Количественно ОСО выражают приведенной толщиной слоя озона, которая получилась бы, если бы весь содержащийся в атмосфере озон привести к нормальному давлению и температуре 0° С. В среднем по земному шару она равна 3 мм, но может изменяться от 1 мм (в Антарктиде в период весенней озоновой аномалии) до 6 мм (в конце зимы – начале весны над Дальним Востоком). ОСО измеряют в так называемых единицах Добсона (е.Д.); приведенная толщина слоя озона 3 мм соответствует 300 е.Д.

В целом за 2012 г. поле отклонений среднегодовых значений ОСО от нормы (рис. 1), в основном, отрицательное. Отклонения среднегодовых значений ОСО от нормы для всех анализируемых станций лежат в интервале от -8 до 3 %. Наибольший дефицит среднегодового значения ОСО (8 %) зарегистрирован на станции Большая Елань на юге Сахалина. Максимальное превышение среднегодового значения ОСО над нормой (3 %) зарегистрировано на станции Оленек на севере Центральной Сибири.

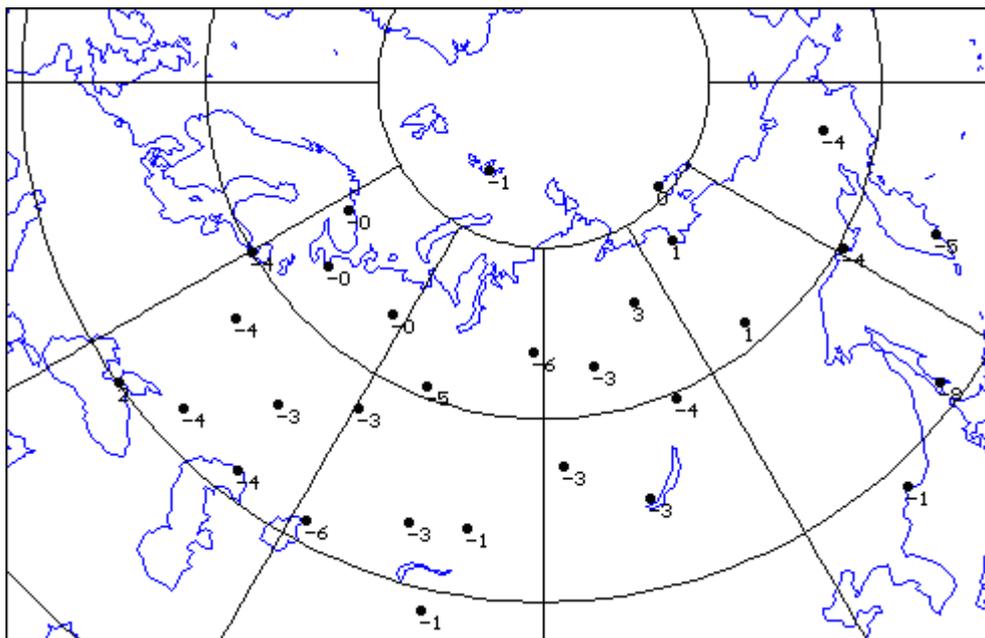


Рис. 1. Поле отклонений (%) общего содержания озона от многолетних средних в целом за 2012 г. по данным озонметрической сети СНГ.

В течение 2012 года отдельные существенные отклонения ежедневных значений ОСО от нормы отмечались в апреле и декабре:

- 4 и 5 апреля повышенные на 26-31 % значения ОСО над северными районами Европейской части территории России (521-555 ед. Д.).

- с 15 по 23 апреля пониженные на 26-37 % значения ОСО над юго-восточными районами Европейской части территории России, Уралом, Западной Сибирью и Казахстаном (228-281 ед. Д.).

- 18 и 19 декабря пониженные на 28-40 % значения ОСО над северными районами Европейской части территории России (194-232 ед. Д.).

- с 27 по 29 декабря пониженные на 26-35 % значения ОСО над южными районами Европейской части территории России, Уралом, Казахстаном и Западной Сибирью (217-248 ед. Д.).

Наиболее крупные среднемесячные аномалии ОСО обычно наблюдаются в марте, реже в апреле. В 2012 г. апрельские среднемесячные аномалии ОСО (рис. 2) были больше, чем мартовские. Самая крупная аномалия наблюдалась над югом Западной Сибири и Казахстаном.

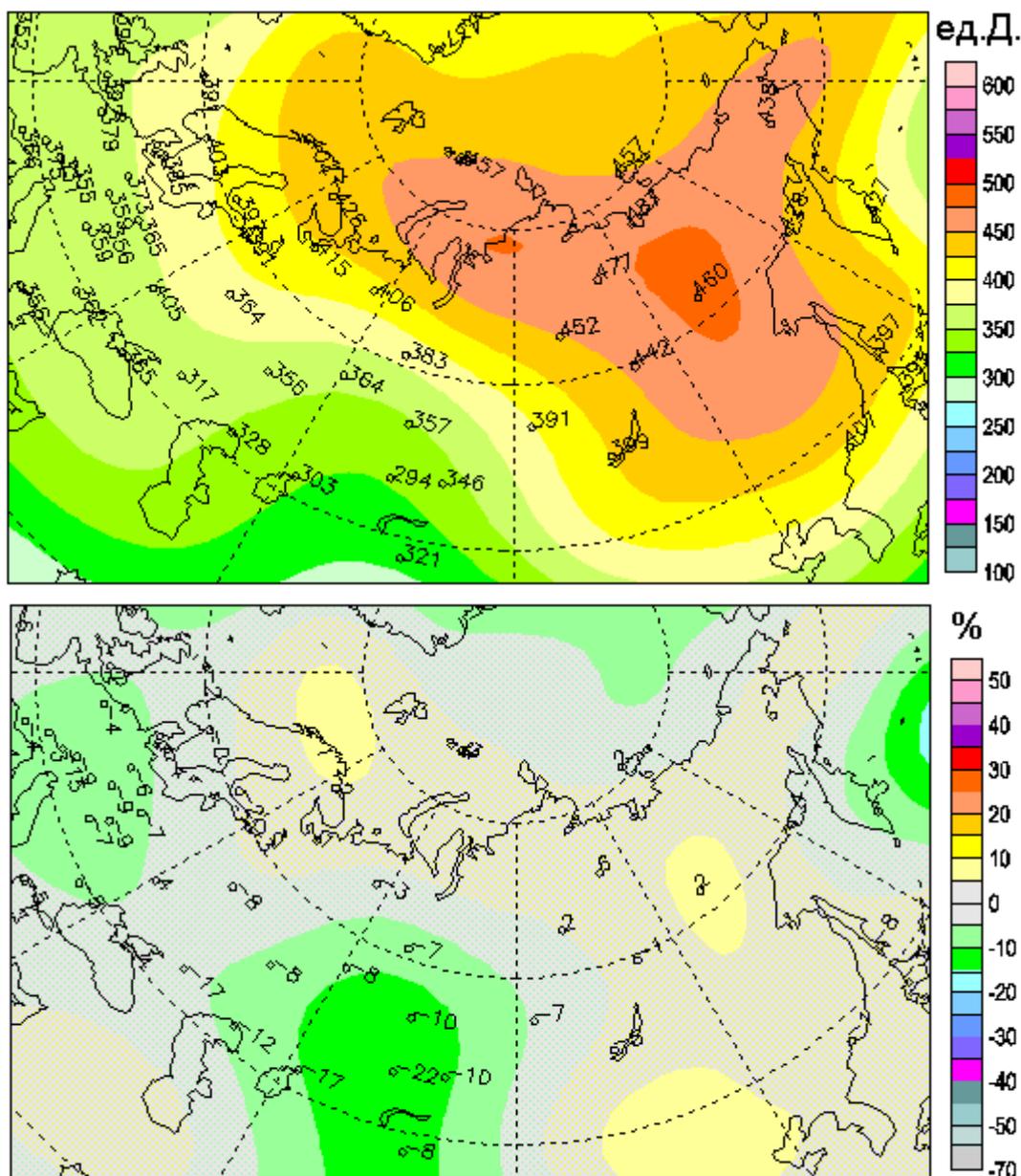


Рис. 2. Поле общего содержания озона (ед.Д.;верху) в апреле 2012 г. и его отклонения (%) в от соответствующих средних значений за 1978-1988 гг. по данным WOUDC, Канада

Долговременные изменения ОСО над территорией России иллюстрируются ходом среднегодовых значений в отдельных пунктах наблюдений (рис. 3). На всех российских станциях ОСО в 2012 г. было выше, чем в предыдущем году. Ход ОСО в целом над станциями наблюдений в России удовлетворительно согласуется со среднезональным ходом ОСО в средних широтах Северного полушария (35–60° с.ш.).

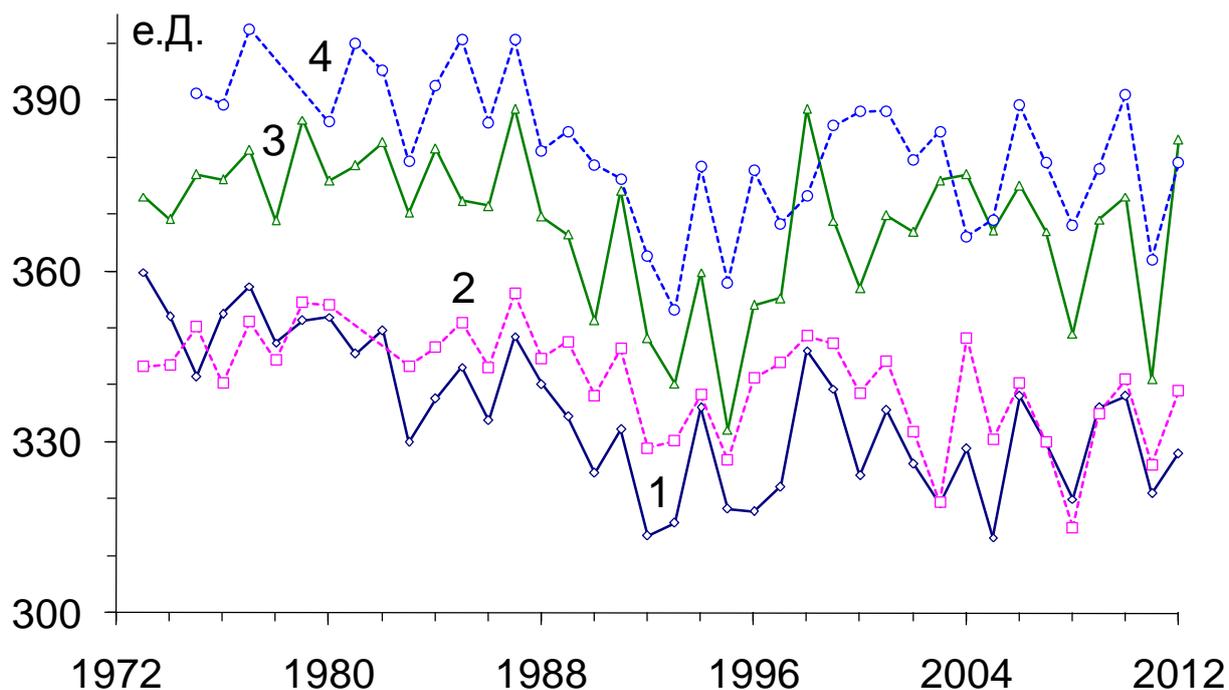


Рис. 3. Ход среднегодовых значений ОСО в пунктах наблюдений С.-Петербург (1; 60° N, 30° E), Екатеринбург (2; 57° N, 61° E), Якутск (3; 62° N, 130° E), Нагаево (4; 60° N, 151° E).

Как и в последние 30 лет, также имела место весенняя Антарктическая озоновая аномалия (ВАОА). Основной объем данных о характеристиках ВАОА (максимальная площадь, минимальное значение ОСО в ней и общий дефицит озона за время существования ВАОА) получают с помощью спутниковых наблюдений аппаратурой производства США и западноевропейских стран. Площадь, занятой ВАОА, считают площадью территории, над которой ОСО меньше 220 е.Д., ее временной ход в 2012 г., по данным НОАА, США, приведен на рис. 4. Особенности ВАОА 2012 г. является ее позднее начало (как и в 2010 г., рост ВАОА начался практически лишь в конце августа – на полмесяца позже, чем в среднем за предыдущие 10 лет) и очень раннее окончание – в начале ноября. Основные характеристики ВАОА 2012 заметно уступают рекордным показателям ВАОА, наблюдавшимся в конце 1990-х гг. Общий дефицит массы озона (который рассчитывается по территории с ОСО, меньшим 220 ед. Д.) в 2012 г. более чем в 5 раз меньше, чем в 2006 г. и конце 1990-х гг. ВАОА 2012 г. явилась второй по малости за последние 20 лет, меньше она была только в 2002 г. Причиной столь раннего завершения ВАОА в 2012 г., являются, по-видимому, повышенные по сравнению с многолетними средними температуры в нижней стратосфере в высоких южных широтах. Поведение ВАОА в 2012 г. вряд ли указывает, что аномалия здесь близка к исчезновению, но свидетельствует, что наука пока еще не в силах количественно описывать и предсказывать ни это явление, ни аномалии последних лет над Арктикой.

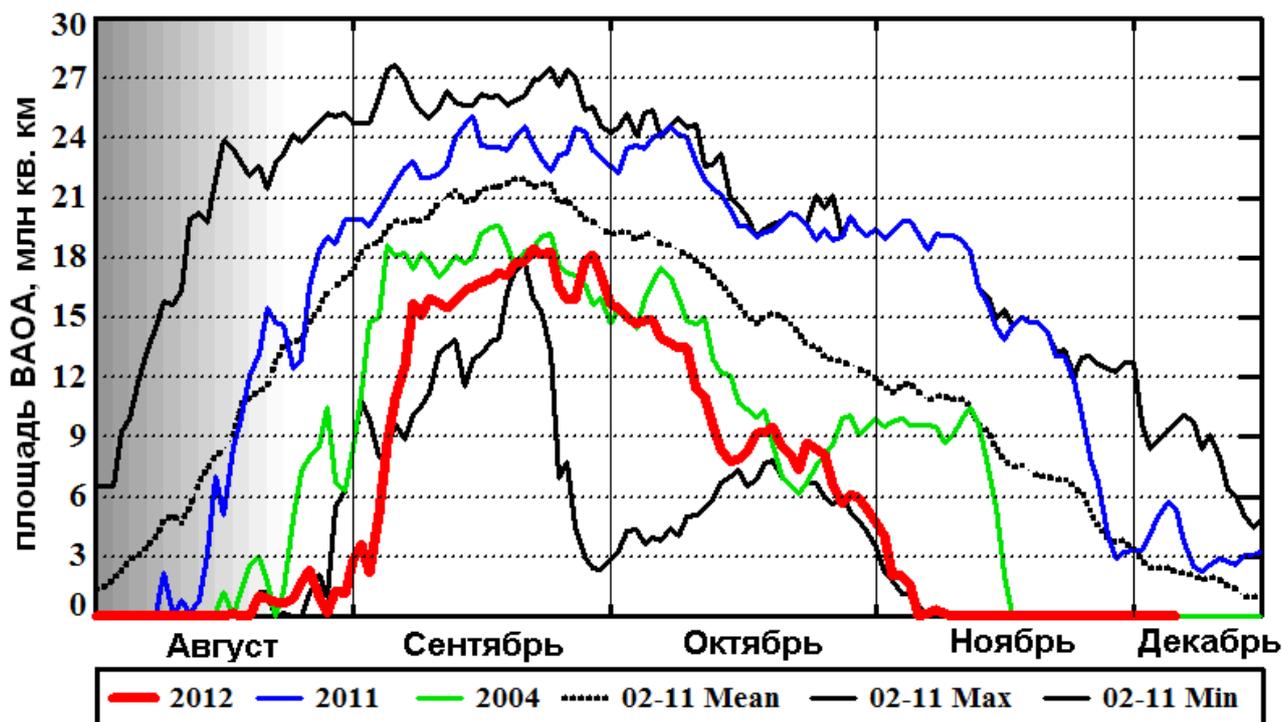


Рис. 4. Площадь весенней Антарктической озоновой аномалии в различные периоды времени 2012 г. по данным аппаратуры SBUV/2 с сайта NOAA, США (наибольшая ВАОА наблюдалась в 1998 г.; для сравнения для периода 2002-2011 гг. приведены средняя, максимальные и минимальные площади ОСО для каждого календарного дня).

ВЫВОДЫ

Уровень общего содержания озона над практически всей территорией Российской Федерации в течение 2012 г. был ниже наблюдаемого в конце 1970-х г.г., но выше, чем в 2011 г. Весенняя аномалия ОСО в умеренных и высоких широтах Северного полушария была сравнительно небольшой, что, по-видимому, указывает на продолжающееся медленное восстановление озонового слоя. Весенняя Антарктическая озоновая аномалия в была второй по малости за последние 20 лет, однако полное восстановление озонового слоя произойдет здесь не ранее, чем через несколько десятилетий.