

Истощение озонового слоя над Северным полюсом.

Научный руководитель – Симакина Татьяна Евгеньевна

Швец Полина Андреевна

Студент (бакалавр)

Российский государственный гидрометеорологический университет, St. Petersburg,
Россия

E-mail: polinashvets0302@gmail.com

Озон, являющийся малой газовой примесью в атмосфере, поглощает опасные ультрафиолетовые лучи и защищает все живое на Земле от губительной части излучения Солнца [2]. Изменения озона стали существенным фактором климатических изменений на планете.

Озоновый слой – это часть стратосферы на высоте от 12 до 50 километров с наибольшим содержанием озона, образовавшимся в результате воздействия ультрафиолетового излучения Солнца на молекулярный кислород [4]. В результате многих внешних воздействий озоновый слой начинает истончаться по сравнению со своим естественным состоянием, а при некоторых условиях над определенными территориями и вовсе исчезать – появляются озоновые дыры. Если собрать весь озон в слой при нормальных условиях (давлении 1013,25 гПа и температуре 273,15 К), то толщина этого слоя, т.е. общее содержание озона (ОСО), составит около 3 мм, или 300 единиц Добсона (е.Д.), что соответствует среднегодовому глобальному ОСО [3]. Увеличение содержания озона в стратосфере способствует уменьшению притока солнечной радиации к земной поверхности, так как озон поглощает солнечную радиацию [1]. Увеличение содержания озона вызывает увеличение нагрева стратосферы, т. е. повышение ее температуры и давления.

Всем известна дыра над Антарктидой, которая была обнаружена в начале 1980-х [5]. В 2020 году была замечена озоновая дыра и над северным полюсом [7]. Уменьшение количества озона приводит к увеличению облучения земной поверхности солнечной УФ-радиацией, представляющей опасность как здоровью человека, так и биологическим и экологическим системам.

Для подтверждения данного вывода и изучения изменения озонового слоя в атмосфере были использованы данные с международного центра сбора данных по озону и УФР Северного полушария в период с 1973 по 2023 гг. [6]. В Арктике всегда отмечался высокий уровень озона: выше 60 с.ш. количество озона ниже 300 е.Д. не наблюдалось. Даже наоборот, диапазон изменений в марте 1979 года составляет от 400 до 600 е.Д. Через 35 лет, в 2014 году, наблюдается также повышенное содержание озона, однако меньше, чем в 1979 году, амплитуда между максимальным и минимальным количеством содержания озона составляет примерно 100-120 е.Д. (максимум 500 и минимум соответственно 380-400 е.Д.). Но за выбранный период в 50 лет было замечено только два минимума содержания озона: 2011 и 2020 гг. В 2020 году озоновая дыра над Арктикой разрастается и ее минимум увеличится, он доходит до 150-180 е.Д.

(см. рисунок 1). Общее содержание озона в марте 2011 и 2020 года, показывает значение ниже 250 е.Д. на большей части Арктики. Отклонение от нормы содержания озона составляет 40 в отрицательную сторону.

До 2011 г. аномалий ОСО в широтах Северного полушария практически не наблюдалось. Начиная с 2011 г. распределение ОСО становится неоднородным, особенно отрицательные аномалии. Озонные дыры стали чаще наблюдаться, что свидетельствует о происходящих изменениях в динамических процессах стратосферы.

Источники и литература

- 1) Александров Э.Л., Кароль И.Л., Ракипова Л.Р., Седунов Ю.С., Хргиан А.Х. Атмосферный озон и изменения глобального климата. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. 167 с
- 2) Басманов Е. И. Экстремумы озона и их возможное влияние на погоду и климат. Сборник научных трудов. – СПб. 1991. – 29 с.
- 3) Гуцин Г.П., Виноградова Н.Н. Суммарный озон в атмосфере. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. 239 с.
- 4) Кашкин В.Б., Рублева Т.В., Хлебопрос Р.Г., Баскова А.А. Озоновый щит Земли: легенды и реалии. Аэродинамическая модель антарктической озоновой дыры: Международная конференция "Современные проблемы математики, информатики и биоинформатики", посвященная 100-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР Алексея Андреевича Ляпунова. 2011. – 6 с
- 5) Гидрометцентр: [Электронный ресурс]. URL: <https://meteoinfo.ru/novosti/99-pogoda-v-mire/17536-2020-ozonovaya-dyra-v-antarktike-bolshaya-i-glubokaya>
- 6) Канадский сайт изменения климата: [Электронный ресурс]. URL: <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change.html>
- 7) Экология России: [Электронный ресурс]. URL: <https://ecologyofrussia.ru/ozonovaya-dyra-nad-arktikoю>

Иллюстрации

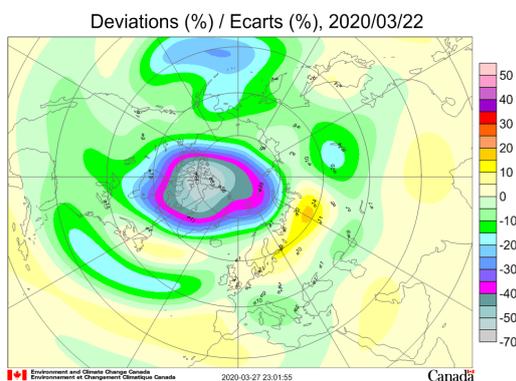


Рис. : 1. Отклонение общего содержания озона от среднего в 2020 году