

ФИЗИКА ИЛИМДЕРИ**ФИЗИЧЕСКИЕ НАУКИ****PHYSICAL SCIENCES***Орозобаков А.Т., Саякбаева Б.Б., Орозобаков Э.У., Токтосунов Э.К.***ДҮЙНӨЛҮК ТАРМАКТЫК МААЛЫМАТТАРЫН
ИШТЕТҮҮНҮН ЖЫЙЫНТЫКТАРЫ БОЮНЧА ОРТО АЗИЯНЫН
ҮСТҮНДӨГҮ ОЗОНДУН ЖАЛПЫ КУРАМЫ***Орозобаков А.Т., Саякбаева Б.Б., Орозобаков Э.У., Токтосунов Э.К.***ОБЩЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ОЗОНА
НАД СРЕДНЕЙ АЗИЕЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ
ОБРАБОТОК ДАННЫХ МИРОВОЙ СЕТИ***A.T. Orozobakov, B.B. Sayakbaeva, E.U. Orozobakov, E.K. Toktosunov***TOTAL OZONE CONTENT ABOVE CENTRAL
ASIA ACCORDING TO DATA PROCESSING RESULTS
OF WORLDWIDE NETWORK**

УДК: 621.372: 551.508.8

Бул макалада тиешелүү райондордо миллиметрдик байкоолор, обсерваторияда иштелип чыккан дал келүүлөр менен жер үстүндөгү станциялардын дүйнөлүк тармактарынын маалыматтары берилген. Ысык-Көл обсерваториясы түзүлгөн күндөн баштап озондун камтылышынын вариациялары Ысык-Көлдө да, Нижний-Новгороддо да келтирилген. Жылдын кайсы мезгили экендигине карабастан, жогору жактагы кеңдиктерде озондун камтылышы жогорулап кеткендиги даана байкалып турат. Байкоо жүргүзүлгөн жер үстүндөгү эки пунктта тең озондун жалпы камтылуусунун жазгы максимуму жана күзгү минимуму байкалды. Дүйнөлүк тармактардын жана жер үстүндөгү микротолкундарды өлчөөлөрдүн маалыматы боюнча акыркы жылдарда озондун бөлүштүрүлүшүндө ири өзгөрүүлөр болгон жок. Ысык-Көл обсерваториясынын жер үстүнө байкоолор жүргүзүлгөн аймагында озондун бийиктиктен бөлүштүрүлүшү моделдик маалыматтар боюнча эсептелди, бул жакта да 20-60 км бийиктик чегиндеги жазгы максимум жана күзгү минимум байкалды. Көрүнүп тургандай озондук катмардын түгөөнүүсүн жер жок экендигин аныктоо үчүн 10-15 жыл байкоо жүргүзүү жетишсиздик кылат.

Негизги сөздөр: озондун жалпы мазмуну, озон катмары, озондун концентрациясы, сезондук жүрүш, вариация, жазгы максимум, күзгү минимум.

В статье представлены данные мировой сети наземных станций, обработанные в обсерватории, соответствующих району миллиметровых наблюдений. Приведены вариации содержания озона со дня создания Иссykkульской обсерватории, как над оз. Иссykkулем так и Нижним Новгородом. Независимо от времени года четко отслеживаются превышения содержания озона в верхних широтах. Над обеими пунктами наземных наблюдений наблюдается весенний максимум, осенний минимум общего содержания озона. Значительных изменений в распределении озона по данным мировой сети и наземных микроволновых измерений за последние годы не обнаружено. Высотные распределения озона над регионом наземных наблюдений Иссykkульской обсерватории вычислены и по модельным данным, где также отслеживаются весенний максимум, осенний минимум в пределах высот 20-60 км. Видно, что 10-15 лет наблюдений не достаточны для определения истощения или нет озонного слоя.

Ключевые слова: общее содержание озона, озонный слой, концентрация озона, сезонный ход, вариация, весенний максимум, осенний минимум.

The data of global network of ground-based stations corresponding to the region of millimeter observations processed at the observatory are set forth in the article. The variations in the ozone content above the Lake Issyk-Kul and Nizhny Novgorod are given for the period beginning from the date of the Issyk-Kul observatory creation. Excess ozone content is

clearly tracked at high altitudes regardless of a season of the year. The spring maximum and the autumn minimum of total ozone content are observed above both points of ground observations. There were not significant changes in the ozone distribution for recent years according to the global network and ground-based microwave measurements. Vertical ozone distributions above the region of ground observations of the Issyk-Kul observatory were also calculated on model data where the spring maximum and the autumn minimum were also tracked at altitudes 20-60 km. It is clear that the period of observations during 10-15 years is insufficient to determine whether the ozone layer is depleted or not.

Key words: total ozone content, the ozone layer, the ozone concentration, seasonal course, variation, the spring maximum, the autumn minimum.

Для полного понимания всей картины изменения климата и разрушения озонового слоя в обсерватории, кроме наземных микроволновых измерений, отслеживаются данные мировой сети наземных станций и бортовых измерений за прошедшие годы. Наиболее важные из них приведены ниже, где четко прослеживается сезонный ход, весенний максимум и осенний минимум. Если рассмотреть вариации содержания озона со дня создания обсерватории [1,2], то как видно из рисунка 1 межгодовую изменчивость определить представляется сложным, необходимы более длительные наблюдения.

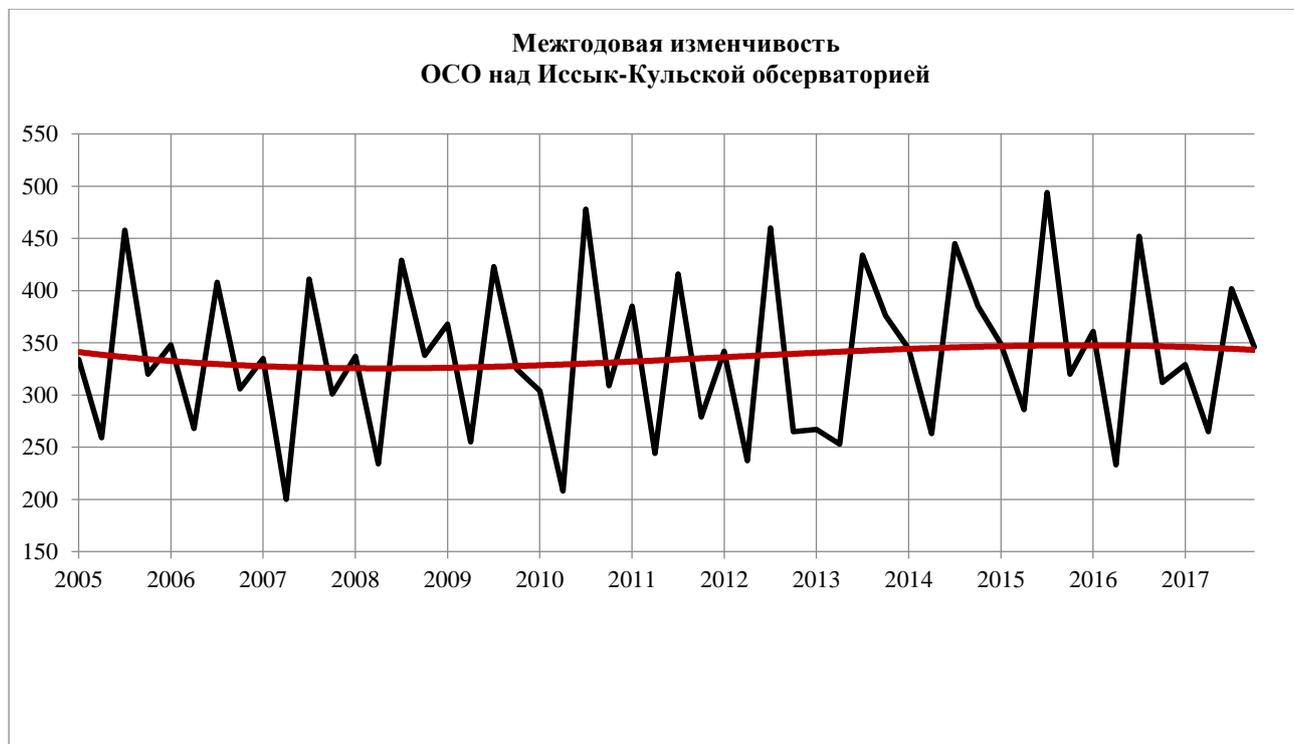


Рис. 1. Межгодовая изменчивость общего содержания озона над обсерваторией.

Хотя рассматривая в зависимости от задач более подробно, можно заметить существенные вариации, даже некоторое превышение содержания озона в 2018 году по сравнению с 2011 годом в весенне-летний период (рисунок 2).

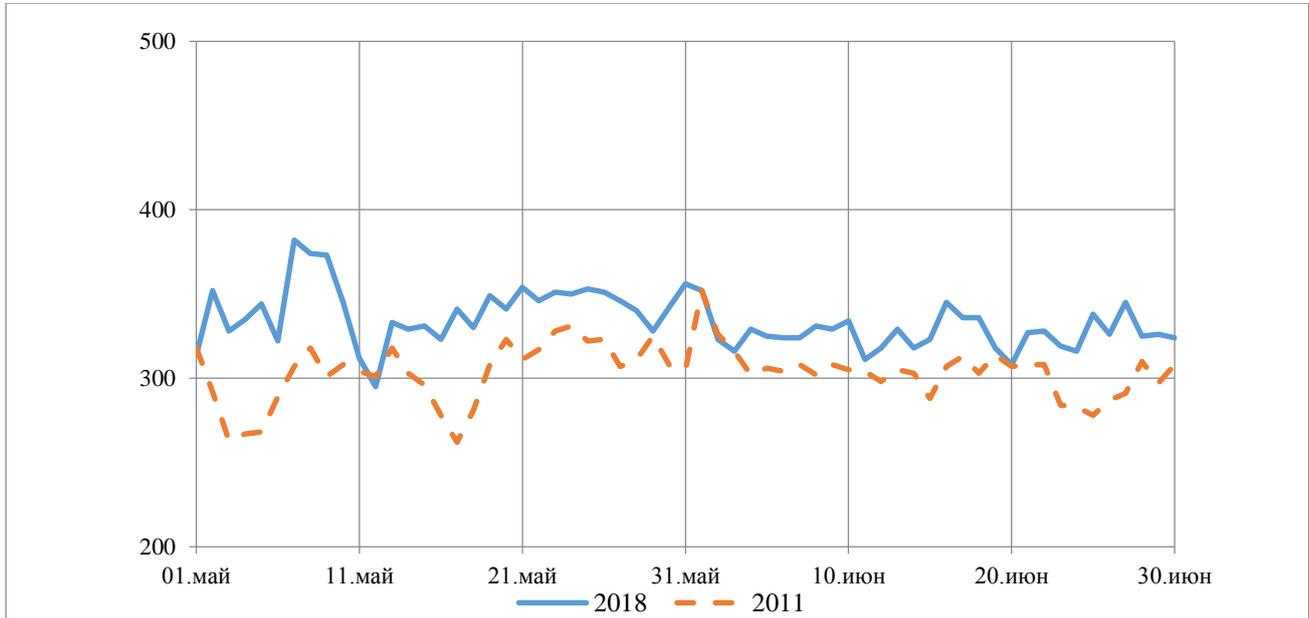


Рис. 2. Суммарный озон над обсерваторией.

Кроме этого в обсерватории отслеживаются не менее важные параметры вариаций концентраций озона как сезонный ход, суточный ход и всегда сравниваются с данными измерений над другими районами [3,4,5]. Особенно над Нижним Новгоро-

дом где проводятся такие же наземные микроволновые измерения на почти такой же частоте, что в дальнейшем даст возможность определять влияние воздушных масс, арктических циклонов и другие на общее содержание озона (рис. 3а-3г, 4а-4в).

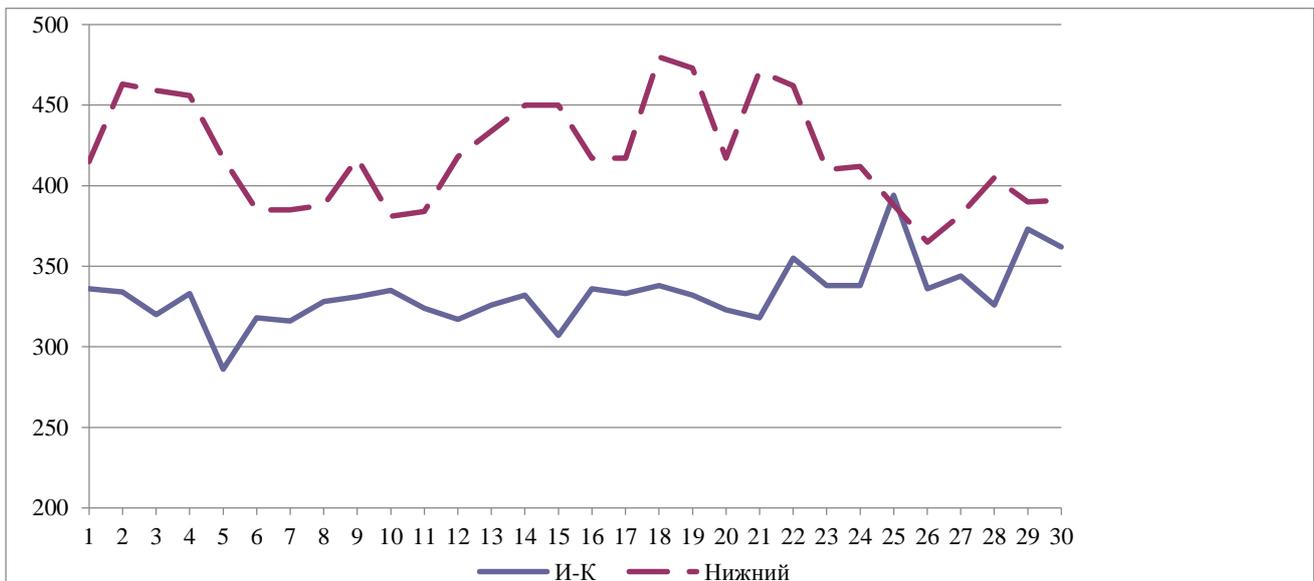


Рис. 3. а. Суммарный озон 2009 апрель.

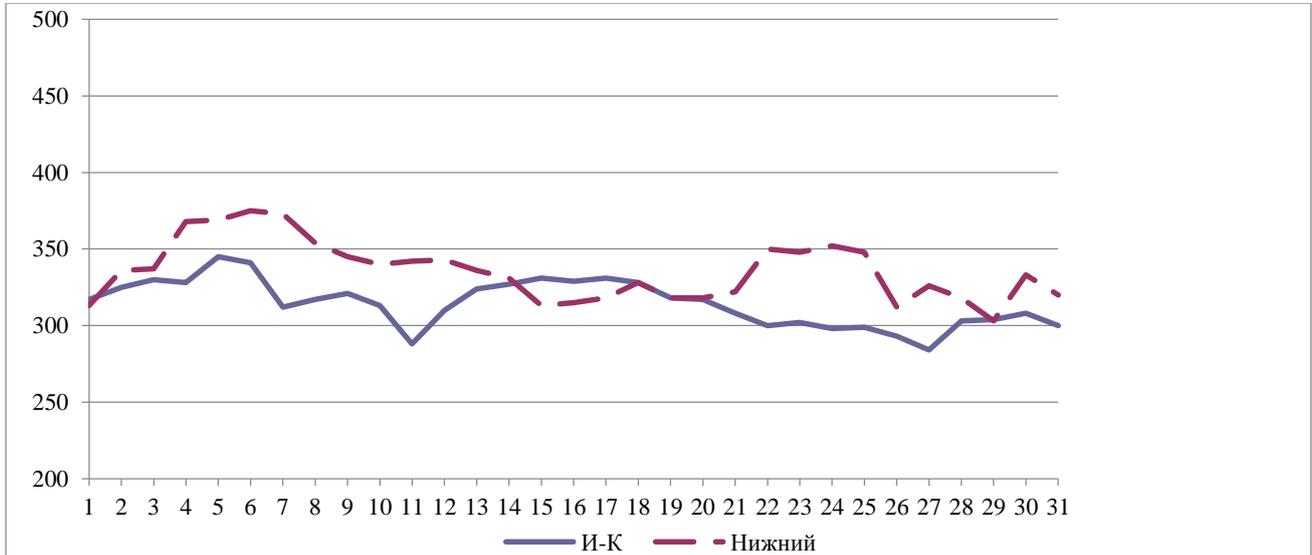


Рис. 3. б. Суммарный озон 2009 июль.

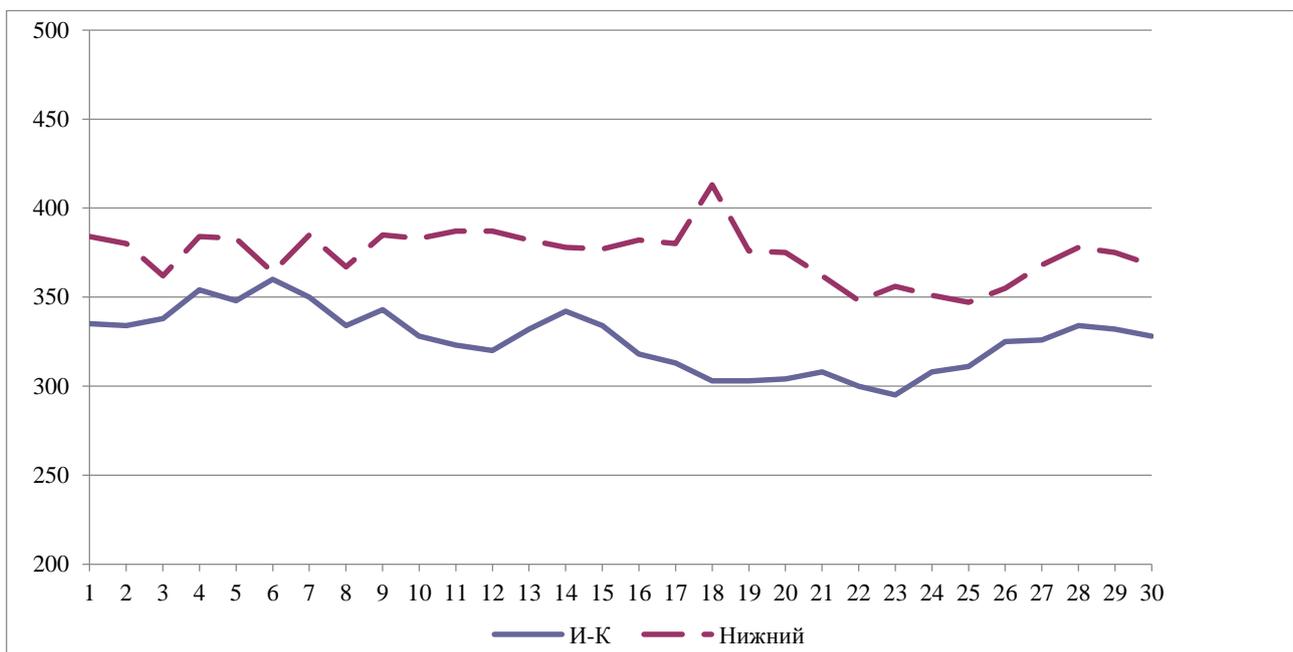


Рис. 3. в. Суммарный озон 2010 июнь.

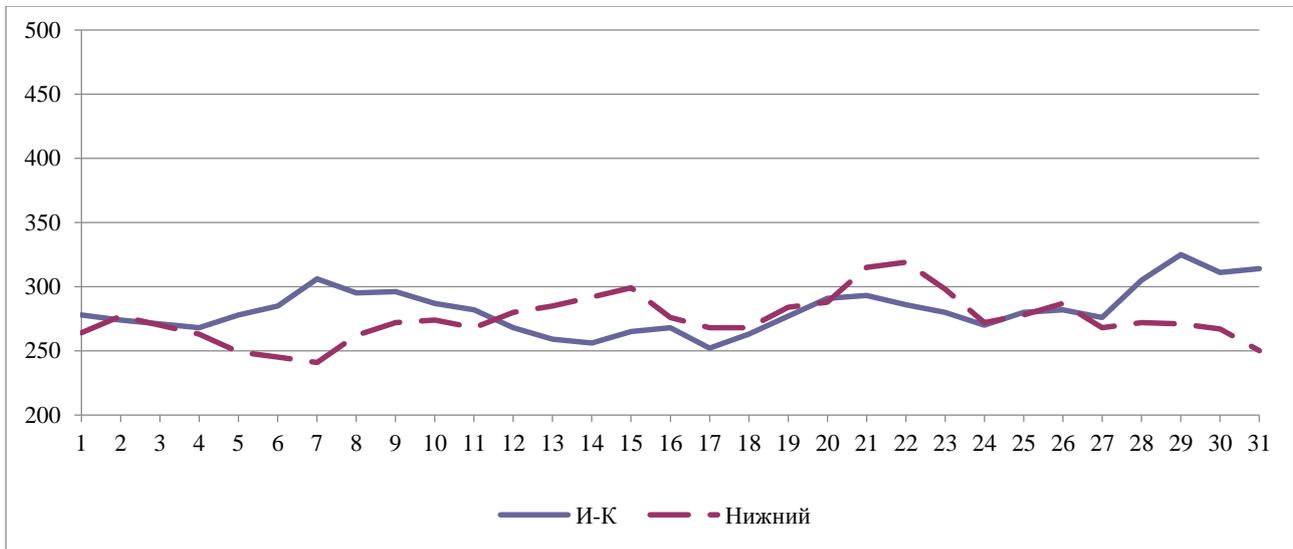


Рис. 3. г. Суммарный озон 2011 октябрь.

Из рисунков три видно, что максимумы ОСО как в России так и в Киргизии наблюдаются весной, причем весной над Нижним заметно больше чем над Иссык-Кулем. К осени почти сравниваются.

По рисункам 4 отслеживаются сезонный ход ОСО над двумя пунктами наблюдений, где также прослеживаются весенний максимум, осенний минимум.

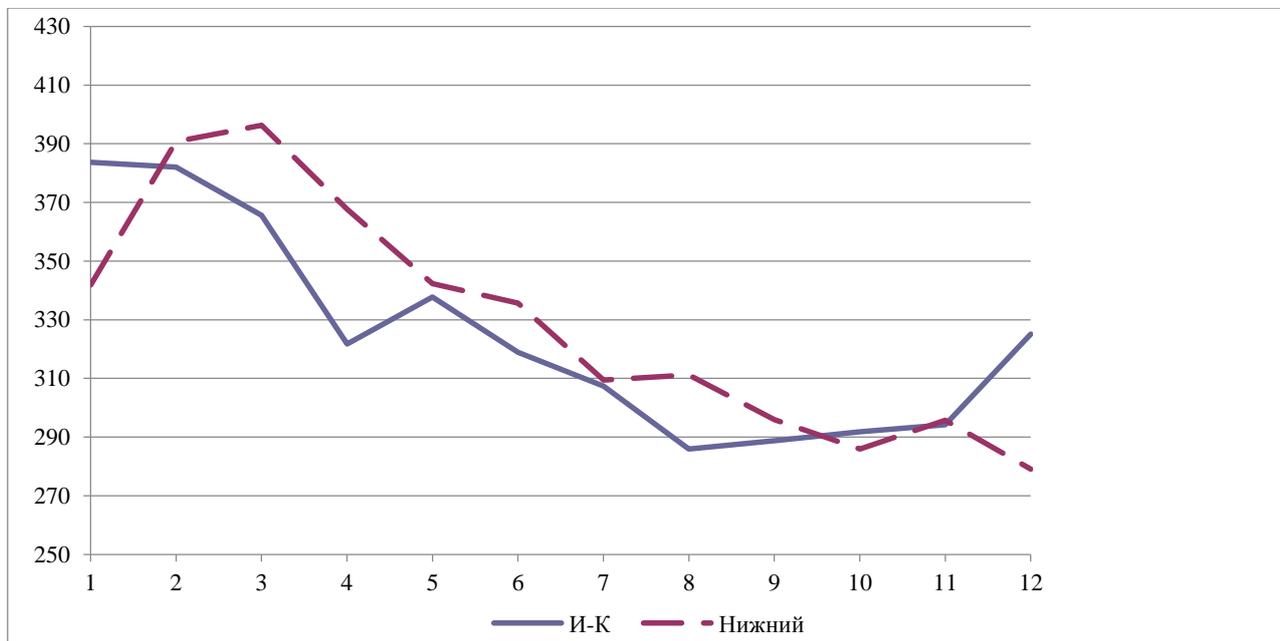


Рис. 4. а. Сезонный ход общего содержания озона 2012 г.

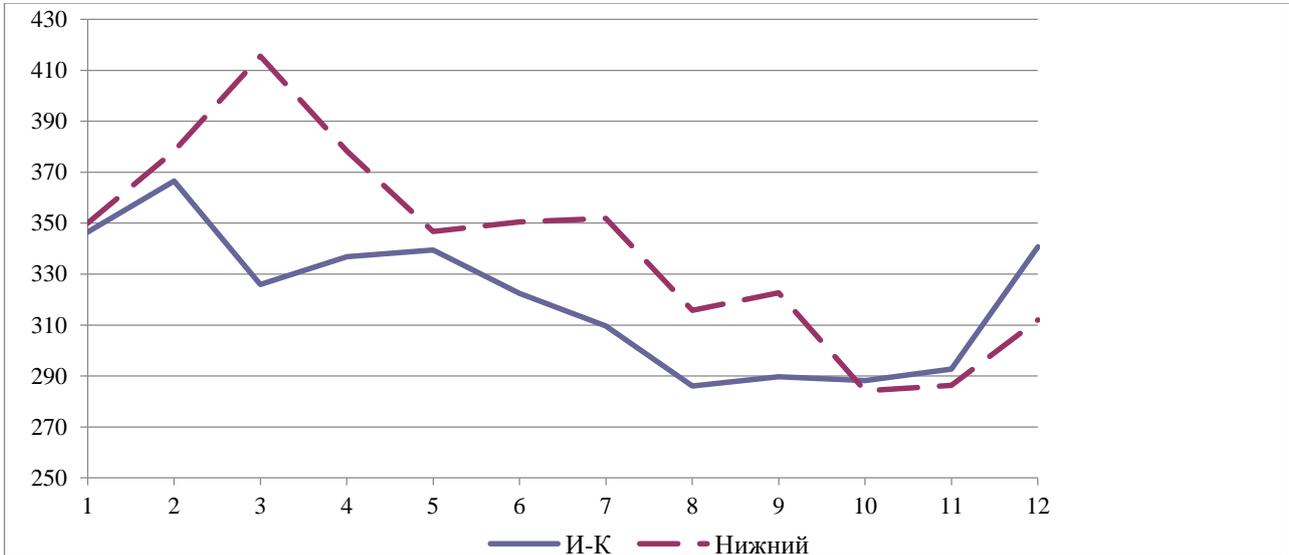


Рис. 4. б. Сезонный ход общего содержания озона 2013 г.

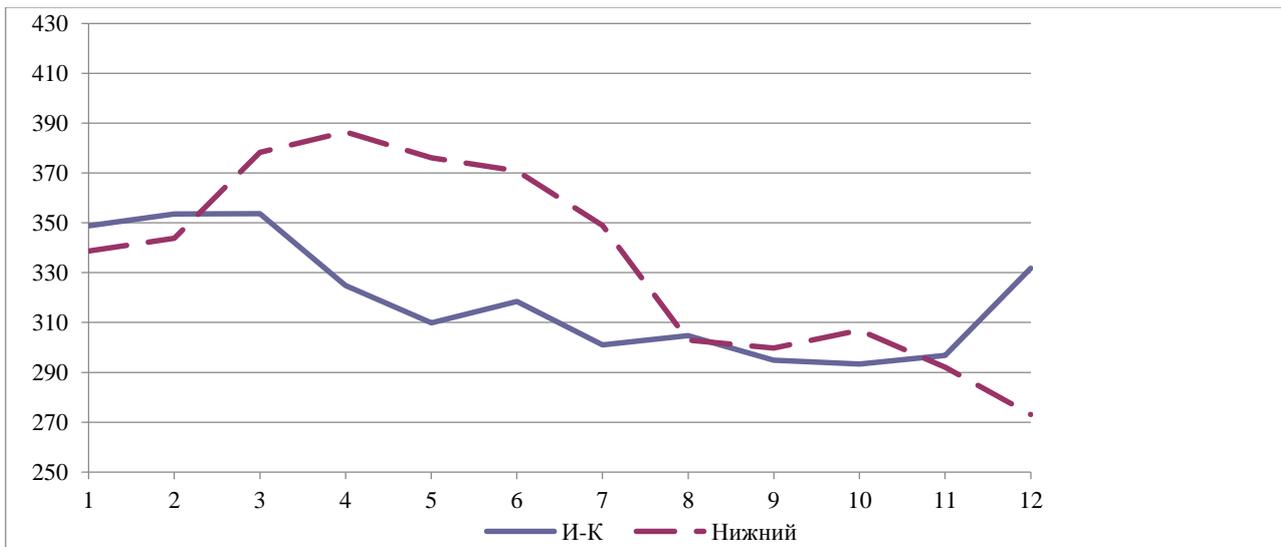


Рис. 4. в. Сезонный ход общего содержания озона 2017 г.

Если рассматривать так называемые средние значения суммарного озона (конец весны-начало лета), когда верхние широты не подвержены влиянию арктических циклонов, то значения ОСО над Нижним Новгородом, Москвой все равно больше чем над Средней Азией (рис. 5а-5в.).

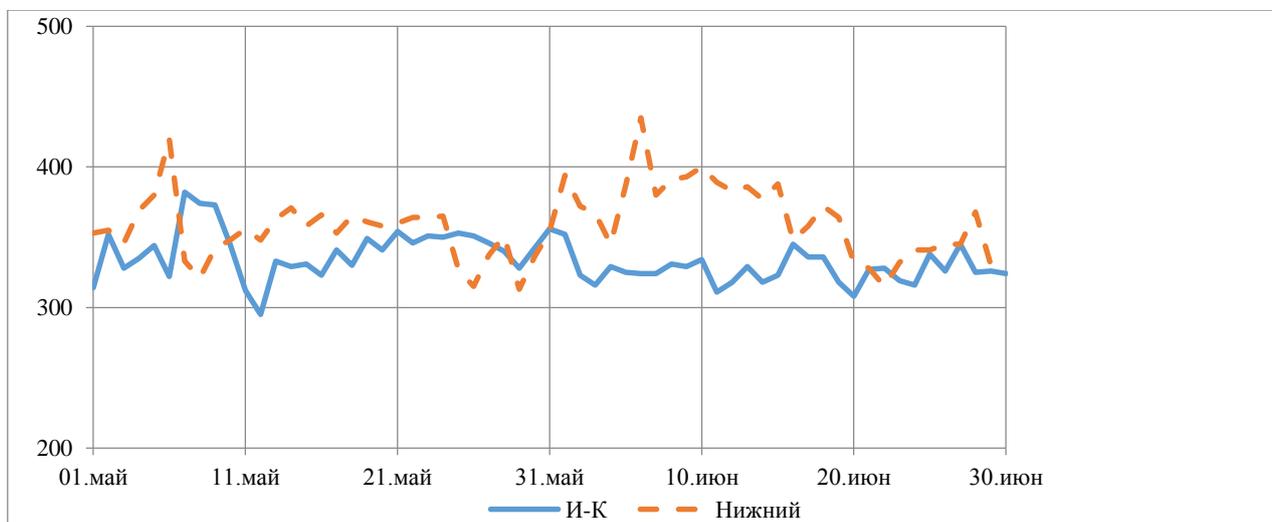


Рис. 5. а. Общее содержание озона, средние значения 2018 г.

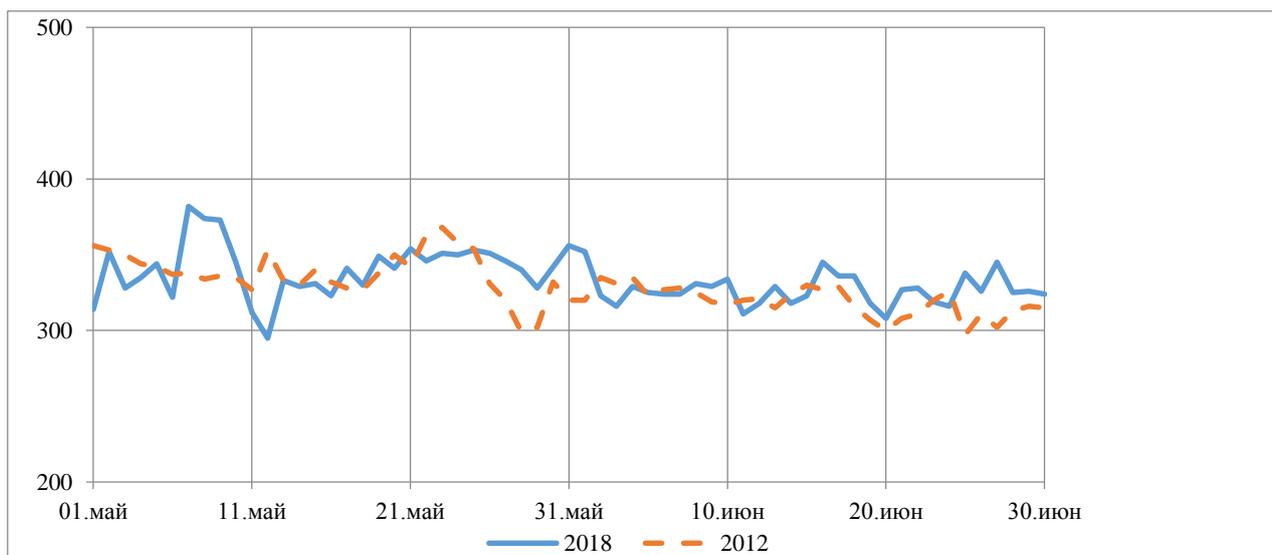


Рис. 5. б. Средние значения ОСО над обсерваторией.

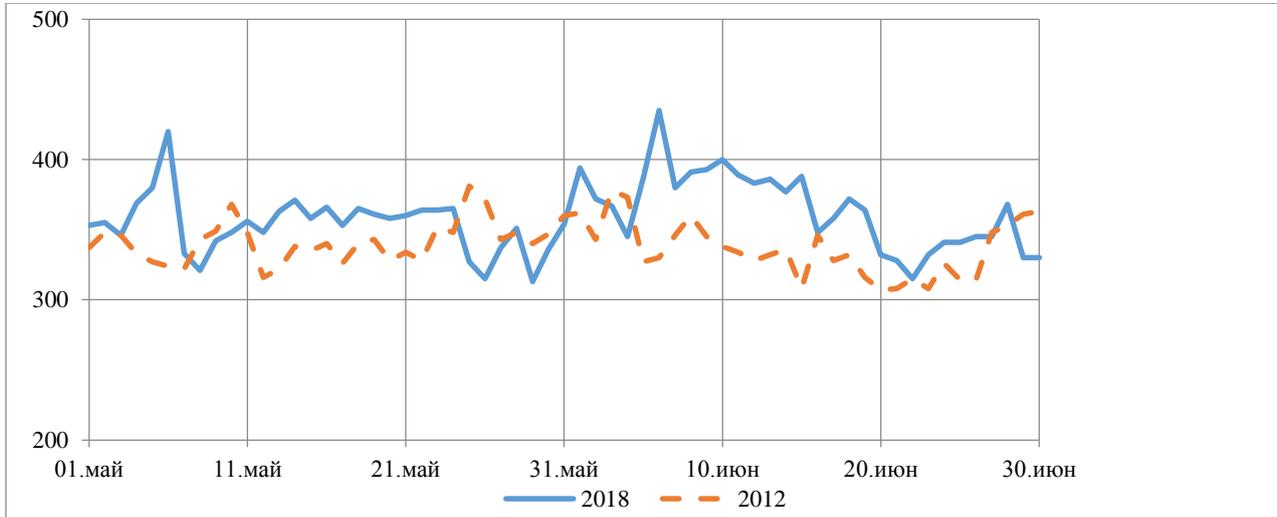


Рис. 5. в. Средние значения ОСО над Нижним Новгородом.

Содержания озона, с целью верификации, вычислены и по модельным, теоретическим методам в пределах высот 20-60 км над районом измерений Исык-Кульской обсерватории (рис. 6).

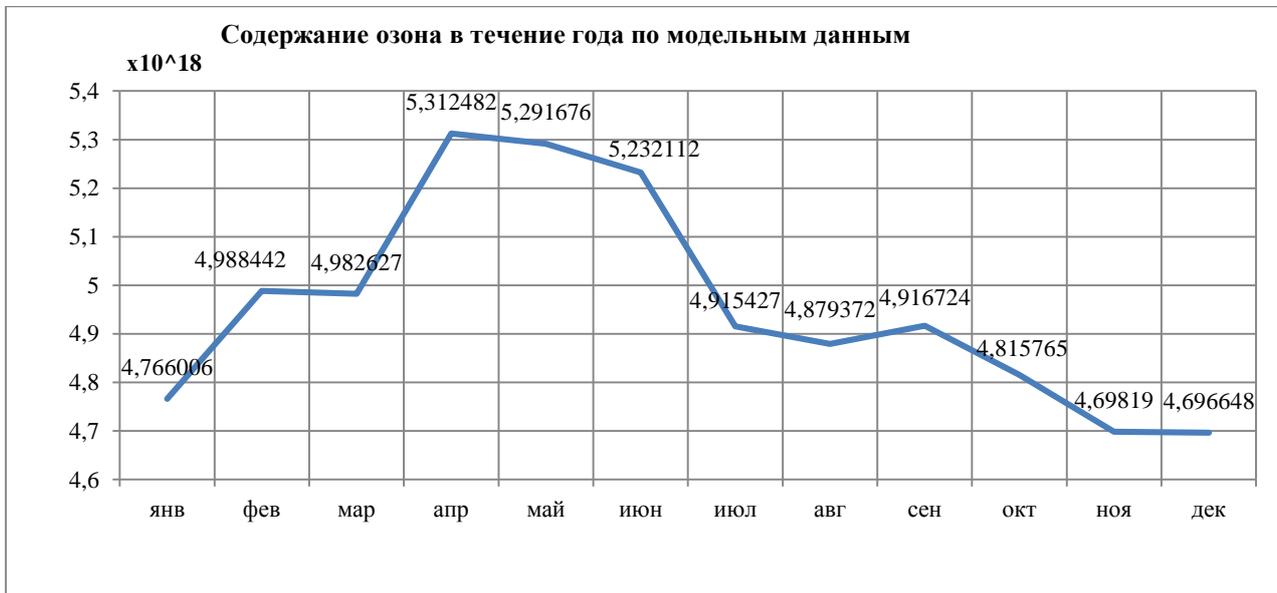


Рис. 6. Содержание озона в течение года по модельным данным.

Где также замечены весенние максимумы - 197е.Д. и осенние минимумы-174е.Д., что соответствует данным наземных микроволновых измерений обсерватории [4].

Литература:

1. Вдовин В.Ф., Зинченко И.И., Кисляков А.Г., Орозобаков А.Т., Орозобаков Т.О. и др. Обсерватория для мониторинга озонового слоя земли в мм диапазоне длин волн в Среднеазиатском регионе. Первые наблюдения // Международный симпозиум: Физика атмосферы: Наука и образование. 11-13 сент. 2007 г. Санкт-Петербург. - С. 118-122.
2. Орозобаков Т., Орозобаков А.Т., Саякбаева Б.Б. Модернизация радиоспектрометра РМС-001 и результаты сезонных наблюдений озонового слоя 2009 года // Известия вузов, №3, 2010. – Бишкек. - С.10-12.
3. Рыскин В.Г., Орозобаков А.Т. Микроволновые наземные измерения суточных вариаций озона в верхней стратосфере над Киргизией // Известия РАН Физика атмосферы и океана, №1. - Том 51. - 2015. - С.88-95.
4. Орозобаков Т., Орозобаков А.Т., Рыскин В.Г., Зинченко И.И. Об особенностях распределения озона в стратосфере по результатам одновременных наземных микроволновых измерений в Нижнем Новгороде и Кыргызстане // «Метеорология и гидрология», №10, 2012. - С. 24-32.
5. Орозобаков А.Т., Саякбаева Б.Б. Орозобаков Э.У., Садырбаева М. Распределение озонового слоя по данным орбитальных и наземных микроволновых измерений // Известия вузов Кыргызстана, №7. - 2017. - С. 3-7.