

ИЗМЕНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ СЕВЕРОАТЛАНТИЧЕСКОГО КОЛЕБАНИЯ КАК ФАКТОР ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА НАД СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКОЙ

В статье рассмотрен вопрос влияния изменений состояния североатлантического колебания (САК) на пространственно-временную изменчивость распределения общего содержания озона (ОСО) над северной Атлантикой. Предложена концептуальная модель взаимосвязи динамики САК и ОСО над Североатлантическим регионом.

Ключевые слова: североатлантическое колебание, общее содержание озона, корреляция, тропосферный и стратосферный перенос

Введение. Североатлантическое колебание (САК) является крупномасштабным процессом в поле атмосферного давления над Северным полушарием планеты, определяющим особенности динамики ее атмосферы, влияющие на пространственно-временную изменчивость полей концентраций всех ее компонентов [1, 2]. К числу важнейших компонентов атмосферы относится озон, предохраняющий биосферу от воздействия опасных для нее компонентов солнечной радиации [3]. Поэтому развитие представлений об особенностях влияния САК на динамику распределения над поверхностью планеты значений общего содержания озона в атмосфере (ОСО) является актуальной проблемой физической географии и физики атмосферы.

Наибольший интерес решение рассматриваемой проблемы представляет для густонаселенных и экономически развитых регионов планеты, таких как Североатлантический, включающий Европу, Северную Америку и расположенные между ними акватории Атлантического и Северного Ледовитого океанов.

Впервые систематические наблюдения за изменениями ОСО в атмосфере начались в 1926 г. на озонметрической станции Ароза в Швейцарии. На территории СССР подобные наблюдения были впервые осуществлены в Купчино (Московская область) группой академика В. Фесенкова. Ныне на всех материках планеты действуют уже сотни озонметрических станций, информация с которых регулярно поступает в Национальные и Всемирный центр мониторинга ультрафиолетовой радиации и озона (Торонто) [4]. После того как в 70-х годах XX века на большинстве из них было зафиксировано уменьшение среднегодовых ОСО, началось создание системы спутникового мониторинга этого процесса над всей поверхностью планеты. Указанная система начала функционировать с 1979 г, а полученные с ее помощью данные о распределении среднесуточных значений ОСО над Североатлантическим регионом за каждые сутки представлены на сайте WOUDC (WOUDC – World Ozone and Ultraviolet Data Center, <http://www.woudc.org>). Упомянутые результаты наземных и спутниковых исследований послужили фактическим материалом, на основе которого сформировались современные представления о пространственно-временной изменчивости ОСО над данным регионом [1-5].

САК было обнаружено Уолкером и Блиссом в 1932 г. [6]. Его состояние принято характеризовать индексом САК, рассчитываемым как максимальное значение разности атмосферных давлений в Азорском максимуме и Исландском минимуме. Оценки среднемесячных значений индекса САК за различные месяцы, начиная с января 1856 г., представлены на сайтах организаций NCAR и NOAA (NCAR – National Center for Atmospheric Research, <http://www.cgd.ucar.edu/cas/jhurrell/indices.html>; NOAA – National Weather Service / National Centers for Environment Prediction –

<http://www.cpc.ncep.noaa.gov>). Установлено значимое влияние изменений состояния САК на динамику метеоусловий и многие другие процессы в географической оболочке планеты [8].

Наличие значимой статистической связи изменений среднемесячных значений индекса САК, а также динамики распределения среднемесячных значений ОСО над рассматриваемым регионом для зимних месяцев установлено Ч. Аппензеллером и др. [2]. Также выдвинута гипотеза, согласно которой между динамикой САК и Арктическим колебанием (АК) существует взаимосвязь, а влияние АК на состояние некоторого сегмента озоносферы может являться значимым.

Вместе с тем вопрос о том, где располагается подобный сегмент, не рассматривался, а концептуальная модель процесса, обуславливающего существование связей между динамикой САК и пространственно-временной изменчивостью распределения ОСО над Североатлантическим регионом, разработана недостаточно. Это осложняет разработку ее долгосрочных прогнозов с учетом вероятных сценариев изменений регионального климата.

Учитывая изложенное, объектом исследования в данной работе являются сегменты озоносферы и тропосферы над Североатлантическим регионом.

Предметом исследования является связь межгодовых изменений распределения ОСО над Североатлантическим регионом и динамики САК.

Целью данной работы является разработка концептуальной модели, объясняющей механизм взаимосвязи динамики САК и пространственно-временной изменчивости ОСО над Североатлантическим регионом.

Фактический материал и методика исследования. Значения индекса САК первоначально было принято определять как разность атмосферных давлений в пунктах Понта Дальгадо (Азорские острова) и Рейкьявик (Исландия), такие данные приведены на сайте NCAR. Это позволяло получить временные ряды этого параметра за весь период, на протяжении которого в упомянутых пунктах велись инструментальные наблюдения за атмосферным давлением (с 1856 г.). Дальнейшие исследования показали, что расположения акваторий Атлантики, в которых значения атмосферного давления над ней минимальны и максимальны, рассматриваемых как центры областей Исландского минимума и Азорского максимума, с течением времени изменяются. Поэтому подобная методика оценки индекса САК не вполне адекватно отображает динамику рассматриваемого процесса.

Более точные оценки индекса САК предложено получать с использованием результатов наблюдений за атмосферным давлением в области 20° - 90° с.ш. Для получения временных рядов изменчивости индекса САК (а также других атмосферных индексов телеконнекции) применяется метод главных компонент, результаты такой процедуры приведены на сайте NOAA. Поскольку точность такой методики зависит от количества и расположения пунктов наблюдений, данные об изменениях индекса САК, обладающие приемлемой достоверностью могут быть получены лишь за период после 1950 г.

Упомянутые методики оценки индекса САК приводят к несколько отличающимся результатам, хотя и применяются ныне одинаково широко, поэтому было признано целесообразным, исследования осуществлять с использованием в качестве фактического материала временных рядов, полученных с использованием данных как NCAR, так и NOAA.

Данные об изменениях распределения ОСО над исследуемым регионом были получены с сайта WOUDC (WOUDC – World Ozone and Ultraviolet Data Center, <http://www.woudc.org>). Здесь представлены результаты наблюдений за земной озоносферой, полученные с использованием нескольких методов (подробнее об этом

<http://exp-studies.tor.ec.gc.ca/e/ozone/ozoneworld.htm#data>). Данные, опубликованные здесь, представляют собой карты, отображающие распределение среднесуточных ОСО над всей поверхностью планеты за каждые сутки, относящиеся к периоду с 1979 г. по 2006 г., с помощью изолиний, различающихся между собой на 25 единиц Добсона (е.Д.). Все эти карты были программно преобразованы в числовые массивы, элементами которых являлись временные ряды среднемесячных значений ОСО, усредненных по поверхностям различных квадратов земной поверхности, размерами 1x1 градус.

Учитывая выводы [2], согласно которым статистическая связь между изменениями САК и распределения ОСО наиболее существенна в зимние месяцы, далее анализировались полученные таким образом временные ряды ОСО в январе, соответствующие каждому квадрату акватории Атлантического океана, расположенной между меридианами 80 °W – 10° E и параллелями 76° N – 14° N.

Нетрудно видеть, что, основываясь на подобном фактическом материале, для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Оценить погрешности оценок среднемесячных значений ОСО над рассматриваемым регионом, полученных в результате подобной обработки соответствующих карт, построенных по данным спутниковых наблюдений.
- 2) Проанализировать особенности статистической связи между изменениями среднемесячных значений индекса САК, оцененных по обоим методикам, а также динамикой среднемесячных ОСО над всеми рассматриваемыми квадратами акватории Северной Атлантики.
- 3) Разработать концептуальную модель, объясняющую выявленные закономерности.
- 4) Оценить адекватность разработанной модели.

При решении первой задачи сопоставлялись значения коэффициентов корреляции временных рядов среднемесячных значений ОСО в пунктах Карибу (США) и Уккле (50,77° с.ш., 4,32° в.д.), полученных для различных месяцев с использованием результатов, как упомянутых выше спутниковых, так и наземных наблюдений, с соответствующими по времени временными рядами среднемесячных значений индекса САК.

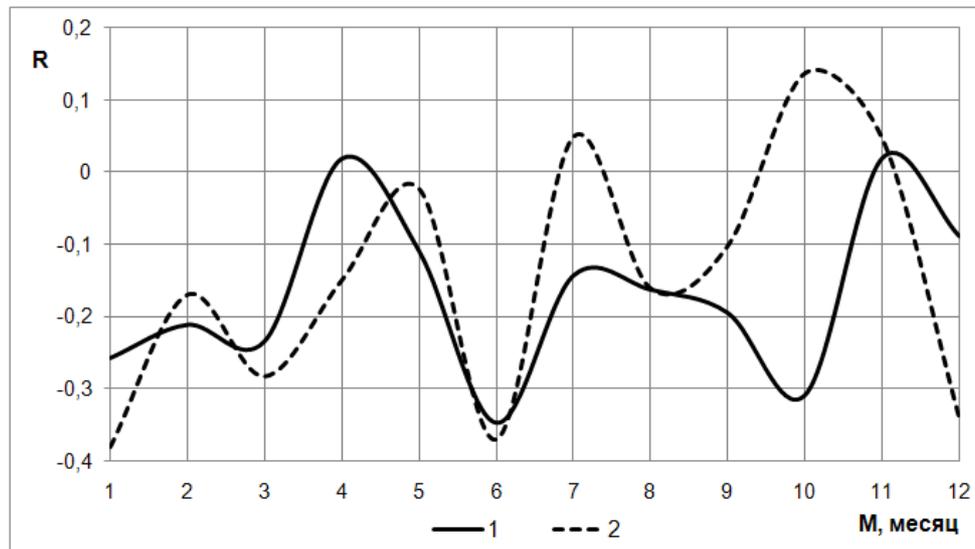
В качестве примера, на рис. 1 приведены полученные при этом зависимости от месяца значений этого параметра, рассчитанных для п. Уккле, за период с 1979 г. по 2006 г.

Из рис. 1 видно, что для месяцев с декабря по май значения коэффициентов корреляции рассматриваемых временных рядов различаются не более чем на 0,04, что существенно меньше абсолютных величин этих коэффициентов. Последнее свидетельствует о том, что рассматриваемый фактический материал, включающий результаты спутникового мониторинга ОСО, при намеченных исследованиях статистических связей межгодовых изменений среднемесячных значений индекса САК и ОСО над Северной Атлантикой является адекватным.

При решении второй задачи рассчитывались значения коэффициентов корреляции временных рядов ОСО, соответствующие каждому квадрату, а также индекса САК в январе. Полученные результаты сравнивались по модулю со значением 95% порога достоверной корреляции по критерию Стьюдента. Значения порога рассчитывались с учетом числа степеней свободы рассматриваемых временных рядов, составляющих 27. При этом установлено, что значение упомянутого порога составляет 0,4.

Результаты корреляционного анализа, с использованием метода триангуляции Делоне, наносились на контурные карты региона. При этом на указанных картах отображались изолинии значений коэффициента корреляции, соответствующие -0,4. Также на них наносились изолинии его значений -0,28 и -0,52, соответствующих с вероятностью 0,999 максимальной верхней и минимальной нижней границам значения коэффи-

циента корреляции (с учетом возможных значений абсолютной погрешности их оценок с помощью используемого фактического материала).



1 – ОСО над п. Уккле, оцененные по данным наземных наблюдений; 2 – ОСО над п. Уккле, оцененные по данным спутниковых наблюдений

Рис. 1 – Зависимости от месяца (N) значений коэффициента корреляции временных рядов среднемесячных значений индекса САК [9], а также ОСО над п. Уккле.

Концептуальная модель разрабатывалась, учитывая полученные таким образом результаты, а также представления о циркуляции атмосферы и выводы [2].

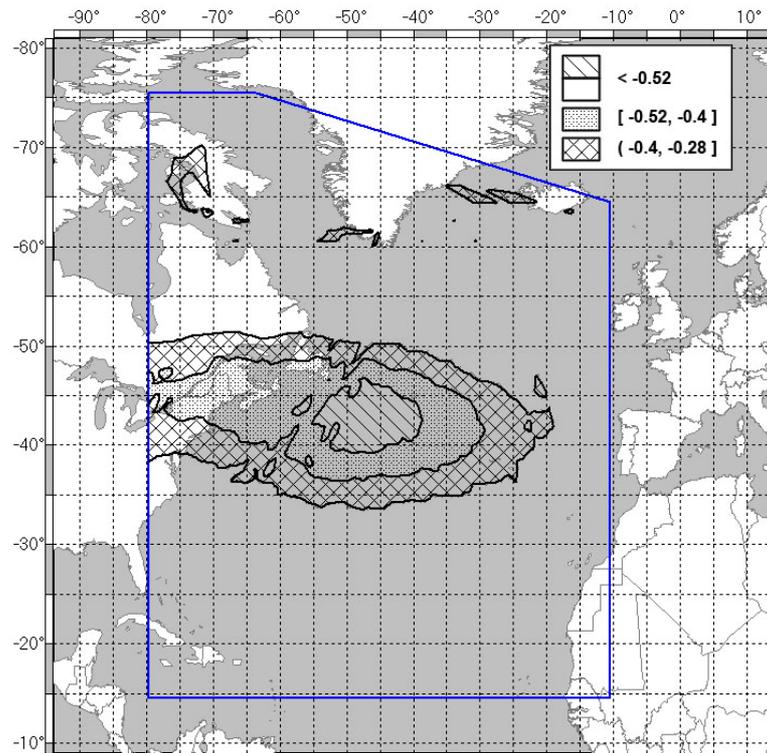
Как известно, необходимым условием адекватности любой концептуальной модели может служить доказательство того, что некая следующая из нее закономерность описываемого процесса реально существуют. Достаточным условием ее адекватности является доказательство этого для любых следующих из нее закономерностей (число которых бесконечно). Проверка выполнимости последнего условия, по понятным причинам, проблематична, вследствие чего на практике в качестве веского аргумента в пользу полезности разработанной модели может использоваться подтверждение реальности существования тех или иных следующих из нее закономерностей из числа тех, которые не исследовались ранее. Именно этот подход и был применен в данной работе для подтверждения адекватности разработанной концептуальной модели.

Результаты исследования и их анализ

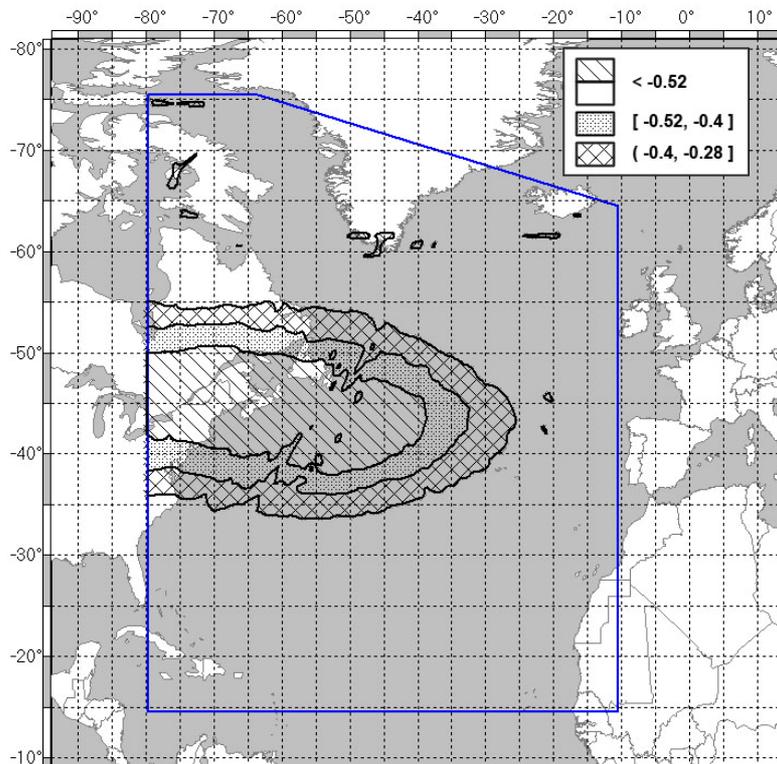
В соответствии с разработанной методикой были рассчитаны значения коэффициентов корреляции временных рядов, отображающих межгодовые изменения среднемесячных значений ОСО над различными квадратами изучаемой акватории Атлантики в январе, а также временными рядами среднемесячных значений индекса САК, рассчитанных по методикам NCAR и NOAA. Полученные при этом распределения по акватории Северной Атлантики их значений приведены на рис. 2а,б.

Из рис. 2а,б видно, что распределения значений коэффициента корреляции рассматриваемых процессов, рассчитанные с использованием данных об индексе САК, полученных по обеим методикам, практически аналогичны. Из этого рисунка следует также, что область Атлантики, над которой статистическая связь изменений ОСО и индекса САК является значимой, смещена относительно области Исландского минимума приблизительно на 20 у.г. к югу и на 50 у.г. к западу. Значение

коэффициентов корреляции между упомянутыми процессами в этой области отрицательны, что соответствует выводам, приведенным в [2].



а



б

Рис. 2 – Распределения по акватории Северной Атлантики значений коэффициентов корреляции между временными рядами среднемесячных значений ОСО и индекса САК в январе: а) индекс САК рассчитан по методике NCAR; б) индекс САК рассчитан по методике NOAA.

Полученные результаты соответствуют следующим представлениям [1-3, 8] о закономерностях процессов, порождающих пространственно-временную изменчивость ОСО в земной атмосфере.

Основной причиной разнообразия особенностей изменения ОСО в различных сегментах озоносферы над Североатлантическим регионом является различие характеристик протекающих в них процессов, влияющих на динамику приходной и расходной частей баланса стратосферного озона.

Важнейшим фактором изменчивости приходной части этого баланса в некотором сегменте озоносферы является динамика поступающего в него потока ультрафиолетовой радиации, особенности которой зависят как от географической широты, так и от времени. Среди процессов, определяющих динамику его расходной части, к числу важнейших относятся протекающие в том же сегменте реакции хлорного и водородного каталитических циклов разрушения озона.

Динамика потоков веществ, содержащих хлор и водяной пар, которые поступают на протяжении некоторого отрезка времени в тот или иной сегмент стратосферы, определяется процессами их образования на некотором участке земной поверхности, а также их вертикального переноса в тропосфере. Интенсивность последнего наиболее велика над районами, соответствующими центральному частям циклонов, а также квазистационарных барических депрессий.

Горизонтальная составляющая средней скорости переноса воздуха в стратосфере существенно больше, чем значение аналогичной характеристики в тропосфере. В тропосфере перенос воздуха из области Исландского минимума происходит на северо-восток, а в стратосфере в обратном направлении, но с большей скоростью. Интенсивность его вертикального переноса в сегменте тропосферы над упомянутой акваторией во многом зависит от особенностей распределения в нем температуры воздуха, формирующегося в результате его тепло- и массообмена с поверхностным слоем ее вод. Пространственно-временная изменчивость поля температуры воздуха в сегменте тропосферы, соответствующем Исландскому минимуму определяет особенности динамики как характеристики реакционных потоков веществ, разрушающих стратосферный озон над всем Североатлантическим регионом, так и соответствующего ему поля атмосферного давления.

Учитывая упомянутые факты, а также выявленные закономерности, может быть предложена следующая концептуальная модель динамики ОСО над Североатлантическим регионом.

1. Основные потоки водяного пара и веществ, содержащих хлор, которые поступают в различные сегменты стратосферы над Североатлантическим регионом, формируются на поверхности акватории Северной Атлантики, соответствующей Исландскому минимуму, а их характеристики зависят от температуры ее поверхностного слоя.

2. Поток водяного пара и веществ, содержащих хлор, образующийся здесь, неоднороден, включая фракции, способные достигать озонового слоя, как за единицы суток, так и за единицы месяцев.

3. Время, за которое различные составляющие этих потоков поднимаются от поверхности океана до тропопаузы, может составлять единицы суток – единицы месяцев. Время, за которое влажный и теплый, а, следовательно, менее плотный воздух, под действием силы Архимеда поднимается от тропопаузы до озонового слоя, составляет также единицы суток.

Нетрудно видеть, что данная модель, в сочетании с упомянутыми выше известными фактами, удовлетворительно объясняет полученные результаты. Из них следует, что некоторые части потоков водяного пара и веществ, содержащих хлор, поступивших в тропосферу в области Исландского минимума, способны достигать озонового

слоя над Северной Атлантикой в том же месяце. При этом, благодаря более высокой скорости горизонтального переноса в стратосфере, сегмент озонового слоя, в котором они влияют на изменение ОСО, смещен по отношению к области Исландского минимума к юго-западу (что видно на рис. 2а,б).

Как известно, понижение температуры воды в поверхностном слое некоторой акватории приводит не только к уменьшению интенсивности ее испарения и ослаблению образующегося с ее поверхности потока частиц океанических аэрозолей, но и к охлаждению взаимодействующих с ней слоев тропосферы. Поэтому повышению атмосферного давления над акваторией Исландского минимума, приводящему к уменьшению значения индекса САК, всегда соответствует увеличение ОСО в некотором сегменте озоносферы, которого достигают образовавшиеся на ней потоки водяного пара и веществ, содержащих хлор. Как результат, корреляция между динамикой среднемесячных значений индекса САК и ОСО в данном сегменте всегда отрицательна.

Наряду с фактами, установленными ранее, из предложенной модели следует также, что между динамикой ОСО в некоторых сегментах озонового слоя, а также изменениями индекса САК в предыдущие месяцы способна существовать значимая корреляция. Поскольку она может обеспечиваться лишь потоками веществ разрушающих озон, которые достигли соответствующего слоя стратосферы с задержкой на месяц (в течение которого они перемещались в тропосфере на восток), упомянутые сегменты могут быть смещены по отношению к области Исландского минимума к востоку. Прогнозируемая закономерность ранее установлена по результатам наблюдения не была. Поэтому для оценки адекватности предложенной концептуальной модели было предпринято исследование статистических связей между теми же временными рядами ОСО над различными квадратами акватории Северной Атлантики в январе, а также рядами значений индекса САК в октябре, ноябре и декабре.

Установлено, что значимые корреляции январских рядов ОСО выявлены лишь с декабрьскими рядами значений индекса САК. При этом сегмент озонового слоя, в котором изменения ОСО в январе достоверно коррелированы с изменениями индекса САК в декабре, действительно смещен по отношению к области Исландского минимума к юго-востоку.

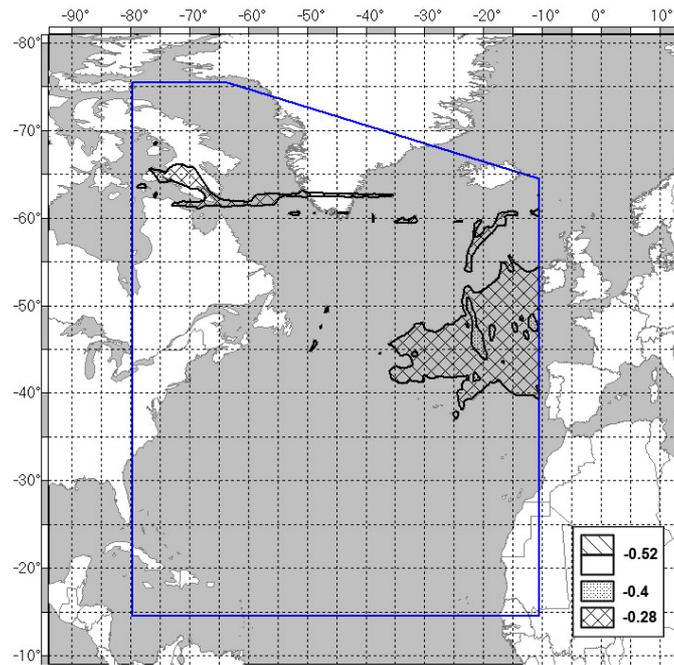
В этом нетрудно убедиться, рассмотрев рис. 3а,б, на котором отображены распределения по акватории Северной Атлантики изолиний значения коэффициента корреляции между временными рядами среднемесячных значений ОСО в январе и значений индекса САК в декабре.

Из рис. 3а,б видно, что статистическая связь между рассматриваемыми процессами, наблюдается над частью акватории Атлантики, расположенной между меридианами 22°W и 10°W и параллелями 55°N и 40°N, т.е. явление, следующее из предложенной модели, реально существует. Это подтверждает продуктивность предложенной концептуальной модели и свидетельствует об ее адекватности.

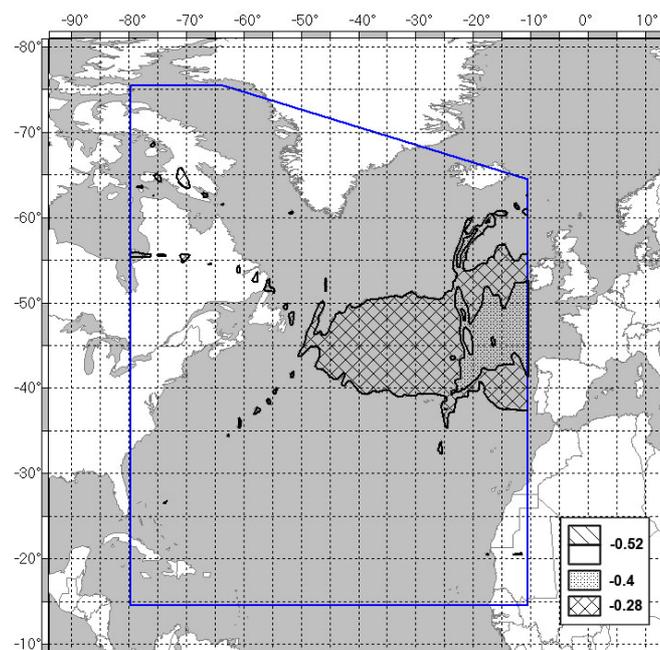
Полученные результаты позволяют также предполагать, что аналогичными могут оказаться закономерности статистической связи изменений характеристик различных участков поверхности Североатлантического региона, а также ОСО в соответствующих (хотя и не совпадающих с ними территориально) сегментах озонового слоя. Из них также следует, что непосредственной причиной наблюдаемых ныне во многих регионах Северного полушария увеличение среднегодовых значений ОСО может являться потепление в Арктике, приводящее к увеличению объемов образующихся здесь талых вод.

Проникновение последних в Северную Атлантику приводит к снижению температур, а также повышению атмосферного давления в области Исландского минимума, что влечет за собой уменьшение среднемесячных значений индекса САК, наиболее ощутимое в сентябре и октябре. Уменьшаются и среднегодовые значения этой характеристики.

Как следует из полученных результатов, данное явление не может не вызывать соответствующего увеличения ОСО над регионами Европы в те или иные последующие месяцы, которое было зафиксировано в период после 1996 г.



а



б

Рис. 3 – Расположение на акватории Северной Атлантики изолиний значений коэффициента корреляции между временными рядами среднемесячных значений ОСО в январе и значений индекса САК в декабре, рассчитанного по методике NCAR (а) и по методике NOAA (б).

Представляется вероятным, что месяцы, в которые подобное явление может иметь место в некотором регионе, запаздывают, по отношению к сентябрю-октябрю, тем больше, чем дальше к востоку он расположен. Справедливость данного утверждения для Украины подтверждается выводами [10], из которых следует, что здесь данное явление наблюдается в январе – июне.

Выводы:

1. Разработанная концептуальная модель, в сочетании с ранее известными закономерностями пространственно-временной изменчивости ОСО, удовлетворительно объясняет все известные особенности этого процесса, проявляющиеся в Североатлантическом регионе, выявленную его связь с динамикой Североатлантического колебания, а также позволяет выявлять ранее неизвестные его проявления, что свидетельствует об ее адекватности.

2. Причиной существования значимой статистической связи межгодовых изменений среднемесячных значений индекса САК, а также ОСО в некотором сегменте стратосферы, является то, что оба этих процесса обусловлены действием одного и того же фактора – тепло-, массообмена нижнего слоя тропосферы с поверхностным слоем вод акватории, соответствующей Исландскому минимуму, который воздействует как на атмосферное давление над ней, так и на поступающие с ее поверхности в атмосферу потоки веществ, участвующих в разрушении стратосферного озона.

3. Связь между упомянутыми процессами значима при условии, что они наблюдаются либо в одни и те же месяцы, либо если месяц, которому соответствуют значения индекса САК, является одним из предшествующих тому месяцу, для которого ведутся наблюдения за ОСО. В первом случае сегмент стратосферы, в котором изменения ОСО коррелированы с динамикой САК, смещен к юго-западу от области Исландского минимума, а во втором – он смещен к юго-востоку от нее, а его смещение тем больше, чем значительнее упреждение временного ряда САК по отношению к рядам ОСО.

4. Выявленные закономерности позволяют предполагать, что причиной наблюдаемого с середины 90-х годов XX века увеличения среднемесячных и среднегодовых значений ОСО над многими территориями Североатлантического и ряда других регионов планеты является процесс потепления в Арктике, приводящий к увеличению объемов талых вод, проникающих отсюда в Северную Атлантику и вызывающих снижение температуры поверхностного слоя ее вод в области Исландского минимума.

5. Полученные результаты соответствуют современным представлениям о развитии физико-географической оболочки планеты, как комплексе взаимосвязанных процессов изменения характеристик всех ее компонентов (криосферы, гидросферы, тропосферы и озонового слоя).

Список литературы

1. Бекорюков В.И., Бугаева И.В., Киришов Б.М., Тарасенко Д.А. Эволюция озона и метеорологических характеристик атмосферы над Северной Америкой // Изв. РАН. Физ. атмосфер. и океана. -2000. - Том 30. № 1.- С. 76-83. – РЖ, 2001 г. - № 4.
2. Appenzeller Ch., Weiss A.K., Staehelin J. North Atlantic oscillation modulates total ozone winter trends // Geophysical research letters. – 2000. – V.27, N.8. – P. 1131-1134.
3. Груздев А.Н. Пространственно-временная динамика атмосферного озона и связанных с ним газовых примесей Автореферат на соискание ученой степени доктор физико-математических наук./ А.Н.Груздев// Москва, МГУ. – 2007. – 48 с.
4. Zvyagintsev A.M., Kruchenitskii G.M. Relationship between total ozone content in the Northern hemisphere and the arctic and north atlantic oscillations // Izvestiya, Atmospheric and oceanic physics. – 2003. -Vol. 39, N. 4.– P.456-460 .
5. Верасова Г.В., Кокуров В.Д., Казимировский Э.С. Вариации общего содержания озона на средних широтах // <http://www.SciTecLibrary.ru>. – 6.09.2005.
6. Walker G.T. World weather V / G.T.Walker, E.W.Bliss // Meteorology. Royal Meteorology Society. – 1932. – V. 4. – No 36. – P.53 – 84.
7. Orsolini Y.J., Doblas-Reyes F.J. Ozone signatures of climate patterns over the Euro-Atlantic sector in the spring // Q.J.R. Meteorol. Soc. – 2003.– Vol. 129. – P.3251-3263.
8. Hurrell J.W., Deser C. North Atlantic climate variability: The role of the North Atlantic oscillation // Journal of marine systems. – 2009. – N.78. – P.28-41 .
9. МГЭИК, 2007: Изменение климата, 2007 г.: обобщающий доклад. Вклад рабочих групп I, II, и III в Четвертый доклад об оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата [Пачаури Р.К., Райзингер А. и основная группа авторов (ред.)]. - МГЭИК, Женева, Швейцария. - 104с.
10. Холопцев А.В., Одинцов А.Н. О тенденциях изменения распределения общего содержания озона в атмосфере над территорией Украины в период с 1979 по 2006 г. // Вісник Одеського національного університету. – 2008. – Т. 13. – Вып. 6. – С.238 – 247.

Зміни стану північноатлантичного коливання як фактор просторово-часової мінливості розподілу загального вмісту озону понад північною Атлантикою. Холопцев О.В., Нікіфорова М.П.

У роботі розглянуте питання впливу змін стану північноатлантичного коливання (ПАК) на просторово-часову мінливість розподілу загального вмісту озону (ЗВО) над північною Атлантикою. Запропонована концептуальна модель взаємозв'язку динаміки ПАК та ЗВО понад Північноатлантичним регіоном.

Ключові слова: північноатлантичне коливання, загальний вміст озону, кореляція, тропосферний та стратосферний перенос.

North Atlantic oscillation changes as the factor of spatial-temporal variability of total ozone amount distribution over North Atlantic. Kholoptsev A.V., Nikiforova M.P.

In the paper the question of influence of the North Atlantic oscillation (NOA) changes on total ozone amount (TOA) distribution spatial-temporal variability over North Atlantic is viewed. The conceptual model of NOA and TOA dynamics interconnection over North-Atlantic region is suggested.

Keywords: North Atlantic oscillation, total ozone amount, correlation, troposphere and stratosphere convection.