

КЛИМАТ-КОНТРОЛЬ:

В.Л. СЫВОРОТКИН О ПОГОДЕ НА ПЛАНЕТЕ



УДК 551.242.23:551.5:551.510

## Озоновый слой и погодные аномалии осени 2012 г. в Северном полушарии

Сывороткин Владимир Леонидович, доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник кафедры петрологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова  
E-mail: hlozon@mail.ru

Главная причина погодных (и климатических) аномалий – флуктуации общего содержания озона (ОСО) в атмосфере. Причины этих флуктуаций – эмиссия глубинных, разрушающих озон газов (водорода и метана) и вариации геомагнитного поля, увеличивающие концентрацию озона. Положительные озоновые аномалии выхолаживают тропосферу и формируют антициклоны – сухие, тяжелые и малоподвижные массы воздуха. Отрицательные аномалии разогревают воздух и формируют циклонические образования с пониженным давлением. Сюда могут сдвигаться ближние антициклоны, принося аномальные температуры, как высокие, усиливая потепление, так и низкие, вызывая резкие похолодания. В зоне контакта разнознаковых аномалий ОСО формируются опасные метеорологические явления – воздушные вихри, ливневые осадки, вызывающие наводнения.

**Ключевые слова:** аномалии озона, погодные аномалии, глобальное потепление, озоновый слой, общее содержание озона, глубинная дегазация, водород, ураган «Сэнди».

Для характеристики поля общего содержания озона (ОСО) в Северном полушарии в сентябре 2012 г. нами использована карта среднемесячных отклонений ОСО от нормы (рисунок 1 цветной вкладки). Примечательной ее особенностью являются 4 зоны аномального пониженного содержания ОСО. Перечислим их, начиная сверху по часовой стрелке: Дальневосточная, Сибирская, Атлантическая, Канадская. В их пределах среднемесячные потери ОСО составили от 5 до 15%. Над смежными территориями поле ОСО характеризуется или малым дефицитом озона или нормальным содержанием. Обратим внимание на квазисимметричное расположение этих аномалий. Важно отметить, что Атлантическая аномалия приурочена к осевой части Срединно-Атлантического рифта, который через рифтовые структуры Северного Ледовитого океана переходит в Западно-Тихоокеанский рифтовый пояс, где (район о. Сахалин) мы видим центр Дальневосточной аномалии.

Обираясь на данные Росгидромета<sup>1</sup>, рассмотрим в том же порядке среднемесячные характеристики погоды сентября 2012 г. над зонами озоновых аномалий.

*Средняя за месяц температура воздуха на юге Дальневосточного федерального округа – в первой пятёрке самых высокоранжированных значений. На Курилах всю первую декаду месяца удерживались летние температуры и устанавливались ее новые рекорды.*

*Температура воздуха в северных и центральных районах Японии скорее соответствовала разгару лета, нежели началу осени. В Токио первые три недели сентября температура днем стойко удерживалась выше 30°. По продолжительности жары в сентябре это рекорд для японской столицы с 1975 г. Метеослужба Японии сообщила, что подобных температур в начале осени не было более 50-ти лет. Среднемесячные значения превышены на 3–5°.*

Итак, озоновая аномалия расположена над территорией, где отмечены аномально высокие температуры.

*А совсем рядом, в Китае о жаре ничего не напоминало. Здесь характерными были обычные значения температуры [нормальное поле ОСО – В.С.]. В Индию неожиданно активизировавшийся муссон принес не только сильные дожди, но и прохладу. На большей части страны средняя за месяц температура воздуха ниже нормы, местами до 1° [повышенное поле ОСО – В.С.].*

Переходим к Сибирской аномалии:

*В Сибири в Томской, Новосибирской, Кемеровской обл., Алтайском крае столбики термометров поднимались до 30° и выше. Новые суточные максимумы температуры были установлены на Алтае, в Красноярском крае, Иркутской и Кемеровской обл., Забайкалье. В результате в Сибирском*

<sup>1</sup> Погодно-климатические особенности 2012 г. в Северном полушарии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.meteoinfo.ru/climate/climat-tabl3/-2012->

федеральном округе норма температуры воздуха превышена на 2–3° и более, а прошедший месяц стал вторым самым теплым в истории, уступая первую строчку только сентябрю 1932 г.

Вывод тот же – над зоной аномально низких значений ОСО наблюдались аномально высокие температуры. Посмотрим на погоду в регионах между глубокими аномалиями:

*... в середине месяца летняя жара еще господствовала в среднеазиатских республиках Центральной Азии, и столбики термометров в Киргизии, Таджикистане и на юге Казахстана поднимались до 30–35°, осень, в конце концов, взяла свое, и конец месяца привел температуру к норме. Близкой к норме оказалась температура и на большей части Ближнего и Среднего Востока. На большей части Европы – норма, за исключением юго-востока континента. На Балканах по-прежнему стояло лето, и температура достигала 30–35°. Заметно выше обычной она была также в Венгрии, Румынии, Болгарии и на Украине (аномалии +2...+4°).*

Пропустим Атлантическую аномалию и рассмотрим погоду над Канадской:

*В Северной Америке буйство тепла проявилось в Канаде. Здесь повсюду средняя за месяц температура выше нормы. Причем на значительной территории на 2–3°, на Ньюфаундленде на 4°, а на севере – 4–6°. В результате прошедший сентябрь стал самым теплым в истории страны. Его средняя температура превысила рекордное значение 1998 г.*

*У южной соседки Канады – США температурные условия в целом за месяц сложились близкими к норме. Только на севере страны в штатах пограничных с Канадой: Висконсин, Северная и Южная Дакота, Монтана, Айдахо оказалось теплее нормы примерно на 2°. Несколько прохладнее обычного было на юго-востоке страны.*

*В Арктике вновь температурные рекорды. Средняя за месяц температура воздуха выше нормы на 2–3°, а в отдельных районах: Северная Земля, острова Карского моря и Канадского архипелага – на 4° и более. Прошедший сентябрь – самый теплый в Арктике за весь период метеорологических наблюдений. Косвенным подтверждением стремительного потепления Арктики является тот факт, что 11 самых теплых здесь сентябрей относятся к 12-ти годам XXI века. По данным Национального центра США в Арктике в прошедшем сентябре был установлен новый минимум ледового покрова – 3.41 млн. км<sup>2</sup>. Площадь, занимая в Арктике льдом, уменьшилась еще на 760 тыс. км<sup>2</sup>*

Причина потепление в Арктике – интенсивная глубинная водородно-метановая дегазация через рифтовые структуры<sup>1</sup>. В последние годы проводится интенсивное изучение процесса метановой дегазации в Северном Ледовитом океане, установлены гигантские масштабы этого процесса<sup>2</sup>. Насыщенная газами вода замерзает при более низких температурах, взрывы газа приводят к взламыванию льда. Зимой в области открытого льда усиливается тепловой апвеллинг – поднятие к поверхности более теплой и легкой воды из глубин. Воздух зимой нагревается от воды. В периоды полярного дня ведущую роль играет приток солнечной энергии через озоновые аномалии. Что мы и видим на рис. 1. Озоновый слой над Ледовитым океаном был разрушен весь сентябрь, наиболее низкие значения мы видим в центральной части океана.

Температура поверхности океана (ТПО) в цитируемом обзоре Росгидромета приводится в специальном разделе, что заставляет нас снова пройти по кругу вышеперечисленных озоновых аномалий.

Дальневосточная:

*Крупные положительные аномалии ТПО имели место в западной части океана к востоку от Японии, а также в Японском и южной части Охотского морей – +1...+2° [пониженное ОСО – В.С.]. В умеренных и субтропических широтах на востоке океана температура воды оказалась ниже нормы [повышенное ОСО – В.С.].*

Атлантическая (пропущенная ранее):

*...по-прежнему устойчивые и крупные положительные аномалии ТПО (до +2° и более) формируются в среднем течении Гольфстрима...*

Канадская:

*...и к северу от Ньюфаундленда в Дэвисовом проливе и Море Баффина. Аномально высокая температура воды наблюдается в Арктике, в том числе и вдоль всего Северного Морского Пути (аномалии до +1–2° и более).*

Самые интересные погодные события в Северном полушарии в октябре произошли в самом конце месяца и были связаны как с температурными аномалиями, так и с ливневыми осадками. Самое мощное стихийное бедствие октября, несомненно, ураган «Сэнди». Он вызвал человеческие жертвы и сильнейшие разрушения в странах Карибского бассейна и в США. Он же в значительной мере способствовал переизбранию Б. Обамы на пост президента США.

На рисунке 2 цветной вкладки показана карта озоновых аномалий Северного полушария на 28 октября. Мы выбрали этот день потому, что очень теплая погода в Европе, которая стояла в почти весь октябрь и была связана с обширными отрицательными аномалиями ОСО, в этот день сменилась внезапными холодами. В этот день на большей части Европы ОСО резко повысилось.

<sup>1</sup> Сывороткин В.Л. М.В. Ломоносов – основатель метеорологической геологии // Пространство и Время. 2011. № 4(6). С. 166–174.

<sup>2</sup> Шахова М.С. Метан в морях Восточной Арктики. Автореф. дисс. ... д. геол.- мин. наук. М. 2010. 49 с.



Снег в Европе. 28 октября 2012 г. Фото с сайта <http://inpress.ua/ru/society/2836-evropu-zasypalo-snegom>



Снег в Европе. 30 октября 2012 г. Фото с сайта <http://www.intravels.ru/2012/10/euro-zassnegom/>



Последствия урагана «Сэнди» на Гаити. Фото с сайта <http://the-day-x.ru/tag/uragan-sendi>



Ураган Сэнди у восточного побережья США. Фото с сайта <http://afisha.mail.ru/stars/news/36284/>

**Европу засыпало снегом<sup>1</sup>.** В Европу неожиданно и раньше срока пришла зима. Сильные снегопады блокировали движение на автомагистралях в Польше, Германии, Швейцарии и Австрии. Непогода стала причиной аварий и многокилометровых пробок, – сообщает EuropeNews.

**Европа завалена снегом: стоят поезда, не летают самолеты<sup>2</sup>.** Первый снег создал серьезные проблемы в странах Западной и Центральной Европы. В Германии и Польше осложнилось железнодорожное движение, отменяются авиарейсы... Пассажиры были вынуждены часами ожидать отправление пригородных столичных поездов, часть из которых застряла, поскольку льдом были покрыты линии электропередач на дороге. Пассажиры поездов не скрывают возмущения из-за того, что железная дорога не обеспечила альтернативный транспорт, и им часами пришлось сидеть в вагонах без обогрева и даже света.

Рассмотрим на той же карте озоновую ситуацию в Северной Америке, где вдоль восточного побережья в сторону Нью-Йорка перемещался ураган «Сэнди». Мы видим очень характерную для опасных метеорологических явлений ситуацию стыка разнознаковых озоновых аномалий. Практически меридионально вдоль востока США протянулся коридор между аномалиями ОСО. Согласно нижеприведенному сообщению центр урагана в этот день находился в самой южной части этого коридора, примерно посередине между Флоридой и Великими озерами, на самом краю зеленого поля отрицательной аномалии.

...надвигающийся на США ураган «Сэнди», который в Штатах уже окрестили «Франкенштормом», затронет не только прибрежные районы, но и обширные территории 11 штатов и округа Колумбия с населением 60 миллионов человек. Об этом заявил директор Федерального агентства по чрезвычайным ситуациям Крэг Фьюгейт. В ночь на 28 октября эпицентр урагана находился в 550 километрах к югу от мыса Гаттерас в штате Северная Каролина и продвигался на северо-восток на 20 километров в час. Сила ветра по-прежнему достигает 120 км/час. По уточненным данным, жертвами стихии стали 44 человека на Гаити, 11 на Кубе, двое в Доминиканской Республике и по одному человеку на Ямайке и Багамских островах. В штатах Нью-Йорк, Мэриленд, Пенсильвания, Вирджиния и округе Колумбия объявлено чрезвычайное положение, в Северной и Южной Каролине – штормовое предупреждение. В штате Делавэр проводится эвакуация примерно 50 тысяч жителей прибрежной зоны<sup>3</sup>.

Через день ураган «Сэнди» подошел к Нью-Йорку.

**Ураган в Нью-Йорке: на Манхэттен обрушились четырехметровые волны<sup>4</sup>.** Разрушительный ураган "Сэнди", который впоследствии превратился в шторм, обрушил на Нью-Йорк рекордные волны высотой свыше 4 м: они дошли до Центрального Манхэттена и залили туннели метро. Об этом сообщает Би-би-си. Таким образом, "Сэнди" побил предыдущий аналогичный рекорд, установленный ураганом "Донна" в 1960 г. – тогда волны достигали 3 м. Отметим, что "Сэнди" также вызвал обильные снегопады в Аппалачах во вторник, 30 октября.

По последним данным, число жертв шторма достигло 48, больше всего погибших в Нью-Йорке. Около 8 млн жилых и

<sup>1</sup> Европу засыпало снегом // INPRESS.UA 28.10.2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://inpress.ua/ru/society/2836-evropu-zasypalo-snegom>

<sup>2</sup> Европа завалена снегом: стоят поезда, не летают самолеты // ОКО ПЛАНЕТЫ. 28.10.2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://oko-planet.ru/pogoda/newspogoda/145669-evropa-zavalena-snegom-stoyat-poezda-ne-letayut-samolety.html>

<sup>3</sup> Там же

<sup>4</sup> Ураган в Нью-Йорке: на Манхэттен обрушились четырехметровые волны // OBESCHANIA.RU. 31.10. 2012 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.obeschania.ru/documents/forecasts/sendu-bytki?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=sendi](http://www.obeschania.ru/documents/forecasts/sendu-bytki?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=sendi)



Ураган «Сэнди» в Нью-Йорке. Фото с сайта <http://reg-dn.net/news-world/uragan-sendi-vplotnyu-podoshel-k-poberezhnyu-ssha.html>



Нью-Йорк. Сломанный ураганом «Сэнди» строительный кран. Фото с сайта <http://republic.com.ua/article/26640-Uragan-slomal-stroitelnyy-kran-v-NYu-yorke.html>



Разрушения в Нью Йорке после урагана «Сэнди». Фото с сайта <http://www.metronews.ru/novosti/uragan-sendi-razrushil-n-ju-jork-foto/Тполка—f82ZNUNVaeCU/>. Фрагмент

общественных зданий оказались обесточенными в США из-за буйства стихии. В Нью-Йорке оказались затопленными несколько линий метро. Отметим, что от стихии пострадал не только Нью-Йорк, но и штаты Пенсильвания, Нью-Джерси и Западная Вирджиния, где визит "Сэнди" обернулся гибелью людей и разрушением зданий. В Нью-Джерси из-за разрушившейся стихии затопленными оказались три города.

В связи с приходом "Сэнди" президент США Барак Обама ввел режим чрезвычайного положения в Нью-Йорке, Мэриленде, Массачусетсе, Нью-Джерси, Коннектикуте, Пенсильвании, Род-Айленде и федеральном округе Колумбия.

Озоновая ситуация 30 октября (рисунок 3 цветной вкладки) в США несколько изменилась. Изменилось взаиморасположение разнознаковых озоновых аномалий, зона контакта между ними стала широтной. Но! Центр урагана вновь оказался в той же позиции, т.е. в зоне этого контакта.

В Западной Европе в это время, усиливая холода, нарастала положительная аномалия озона. В Европейской России от Кавказа до Баренцева моря озоновый слой был разрушен, что вызвало аномально теплую погоду в этих регионах.

**В Поволжье обновлены рекорды тепла<sup>1</sup>.** Интенсивная волна субтропического тепла продолжает бить рекорды температуры в Восточной Европе. На следующий день после триумфального шествия по Украине и Южной России, она достигла территории Приволжского округа. В частности, 29 октября суточные максимумы температуры обновлены в Уфе (+15,3), Оренбурге (+16,9), Ижевске (+13,5) и Кирове (+10,0).

В ряде городов прежние экстремумы продержались более 70 лет. Так, в Чебоксарах (+11,9) прежний абсолютный максимум был установлен в 1934 году, а в Кирове (+10,0) пребывал на пьедестале с 1929 года.

Удивительная контрастность погодных условий в Европейской России 31 октября заставляет нас рассмотреть озоновую ситуацию и в этот день. Зона контакта разнознаковых аномалий ОСО сдвинулась к востоку. Именно в этой полосе и произошли все нижеописанные природные катаклизмы и погодные аномалии, включая ледяные дожди, о приуроченности которых именно к такой озоновой ситуации мы писали неоднократно<sup>2</sup>.

**Четыре сезона в одном: погодные сюрпризы в центре России<sup>3</sup>.** Ситуация очень напоминает сказку С. Маршак «Двенадцать месяцев». Для того чтобы побывать в разных сезонах, даже не обязательно кого-то об этом просить. Трансфер по территории Московской области от одной границы к другой гарантирует полную смену природных декораций. По Золотому кольцу России прошла траектория южного циклона, которая явилась линией раздела двух контрастных воздушных масс. На северо-западе Подмосковья дневной максимум не превысил 0,0, тогда как на юго-востоке было +13,2. Соответственно Волоколамск засыпало снегом, а Черусти залили дожди. Москва же оказалась посередине и потому хватила лиха с обеих сторон.

Не менее сюрпризной выглядит ситуация со снежным покровом. Если на юго-востоке его нет и в помине, то в том же Волоколамске навалило 21 см! Такое значение входит в десятку самых высоких и только 6 см уступает тому, что намело в Ненецком округе. Пересекая территорию Московской области по диагонали, за один день можно было побывать в разных климатических сезонах.

**Популярность гололеда растет<sup>4</sup>.** Несмотря на широкий спектр наблюдаемых в результате выхода завершающего серию южного циклона погодных явлений, 30–31 октября 2012 года гололед был самым популярным из них на ЕТР. Наибольшая интенсивность опасного явления отмечалась в центре и на севере Центрального округа России. Ночью 31 октября в Тверской, Ярославской и Костромской областях

<sup>1</sup> В Поволжье обновлены рекорды тепла // GISMETEO. RU. 30.10.2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/klimat/v-povolzhe-obnovleny-rekordy-tepla/>

<sup>2</sup> Сывороткин В.Л. Аномалии общего содержания озона и погода в Северном полушарии в конце 2010 года // Пространство и Время. 2011. № 1(3). С. 172–180.

<sup>3</sup> Четыре сезона в одном: погодные сюрпризы в центре России // GISMETEO. RU. 1.11.2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/klimat/chetyre-sezona-v-odnom-pogodnye-syurprizy-v-tsentre-rossii>

<sup>4</sup> Популярность гололеда растет // GISMETEO. RU. 31.10.2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/klimat/populyarnost-gololeda-rastet/>



Москва 28 октября 2012 г. Фото с сайта <http://www.spbdnev-nik.ru/news/2012-10-28/iz-za-snegopada-narusheno-avia-soobshcheniy-mezhdu-peterburgom-i-stolitsey/>



Вологда 31 октября 2012 г. Фото с сайта: <http://vologda.bezformata.ru/listnews/metel-s-ledyanim-dozhdyom-ozhidaetsya/7512681/>



Киров 30 октября 2012 г. Фото с сайта: <http://kirov.bezformata.ru/listnews/vetra-v-rajonah-kirovskoj-oblasti/7492561/>

диаметр отложений достигал 5 мм. В настоящее время зона гололеда прослеживается на юге Архангельской, в Вологодской и Кировской областях, где объявлены соответствующие штормовые предупреждения.

В США в этот день зона контакта разнознаковых аномалий ОСО сместилась в северо-восточном направлении, в том же направлении перемещался и центр урагана «Сэнди». ЛИТЕРАТУРА

1. В Поволжье обновлены рекорды тепла // GISMETEO. RU. 30.10.1012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/klimat/v-povolzhe-obnovleny-rekordy-tepla>  
V Povolzh'e obnovleny rekordy tepla. GISMETEO. RU. 30.10.1012. URL: <http://www.gismeteo.ru/news/klimat/v-povolzhe-obnovleny-rekordy-tepla>
2. Европа завалена снегом: стоят поезда, не летают самолеты // ОКО ПЛАНЕТЫ. 28.10.2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://oko-planet.su/pogoda/newspogoda/145669-evropa-zavalena-snegom-stoyat-poezda-ne-letayut-samolety.html>  
Evropa zavalena snegom: stoyat poezda, ne letayut samolety. OKO PLANETY. 28.10.2012. URL: <http://oko-planet.su/pogoda/newspogoda/145669-evropa-zavalena-snegom-stoyat-poezda-ne-letayut-samolety.html>
3. Европу засыпало снегом // INPRESS.UA 28.10.2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://inpress.ua/ru/society/2836-evropu-zasypalo-snegom>  
Evropu zasypalo snegom. INPRESS.UA 28.10.2012. URL: <http://inpress.ua/ru/society/2836-evropu-zasypalo-snegom>
4. Погодно-климатические особенности 2012 г. в Северном полушарии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.meteoinfo.ru/climate/climat-tabl3/-2012->  
Pogodno-klimaticheskie osobennosti 2012 g. v Severnom polusharii. URL: <http://www.meteoinfo.ru/climate/climat-tabl3/-2012->
5. Популярность гололеда растет // GISMETEO. RU. 31.10.2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/klimat/populyarnost-gololeda-rastet/>  
Populyarnost' gololeda rastet. GISMETEO. RU. 31.10.2012. URL: <http://www.gismeteo.ru/news/klimat/populyarnost-gololeda-rastet/>
6. Сывороткин В.Л. М.В. Ломоносов – основатель метеорологической геологии // Пространство и Время. 2011. № 4(6). С. 166–174.  
Syvorotkin V.L. (2011). M.V. Lomonosov – osnovatel' meteorologicheskoi geologii. Prostranstvo i Vremya. N 4(6). Pp. 166–174.
7. Сывороткин В.Л. Аномалии общего содержания озона и погода в Северном полушарии в конце 2010 года // Пространство и Время. 2011. № 1(3). С. 172–180.  
Syvorotkin V.L. (2011). Anomalii obshchego sodержaniya ozona i pogoda v Severnom polusharii v kontse 2010 goda. Prostranstvo i Vremya. N 1(3). Pp. 172–180.
8. Сэнди разорит Америку на 20 миллиардов долларов // OBESCHANIA.RU. 30.10.2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.obeschania.ru/documents/forecasts/sendu-ubytki?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=sendu](http://www.obeschania.ru/documents/forecasts/sendu-ubytki?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=sendu)  
Sendi razorit Ameriku na 20 milliardov dollarov. OBESCHANIA.RU. 30.10.2012. URL: [http://www.obeschania.ru/documents/forecasts/sendu-ubytki?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=sendu](http://www.obeschania.ru/documents/forecasts/sendu-ubytki?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=sendu)
9. Ураган в Нью-Йорке: на Манхэттен обрушились четырехметровые волны // OBESCHANIA.RU 31.10.2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.obeschania.ru/documents/forecasts/sendu-ubytki?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=sendu](http://www.obeschania.ru/documents/forecasts/sendu-ubytki?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=sendu)  
Uragan v N'yu-lorke: na Mankhetten obrushilis' chetyrehmetrovye volny. URL: [http://www.obeschania.ru/documents/forecasts/sendu-ubytki?utm\\_source=google&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=sendu](http://www.obeschania.ru/documents/forecasts/sendu-ubytki?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=sendu)
10. Четыре сезона в одном: погодные сюрпризы в центре России // GISMETEO. RU. 1.11.2012. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/klimat/chetyre-sezona-v-odnom-pogodnye-syurprizy-v-tsentre-rossii>  
Chetyre sezona v odnom: pogodnye syurprizy v tsentre Rossii. GISMETEO. RU. 1.11.2012. URL: <http://www.gismeteo.ru/news/klimat/chetyre-sezona-v-odnom-pogodnye-syurprizy-v-tsentre-rossii>
11. Шахова М.С. Метан в морях Восточной Арктики. Автореф. дисс. ... д. геол.- мин. наук. М., 2010. 49 с.  
Shakhova M.S. (2010). Metan v moryakh Vostochnoi Arktiki. Avtoref. diss. ... d. geol.- min. nauk. Moskva. 49 p.
12. Select Ozone Maps. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://es-ee.tor.ec.gc.ca/cgi-bin/selectMap?>

