

Mean deviation (%), 2013/03/01-2013/03/31

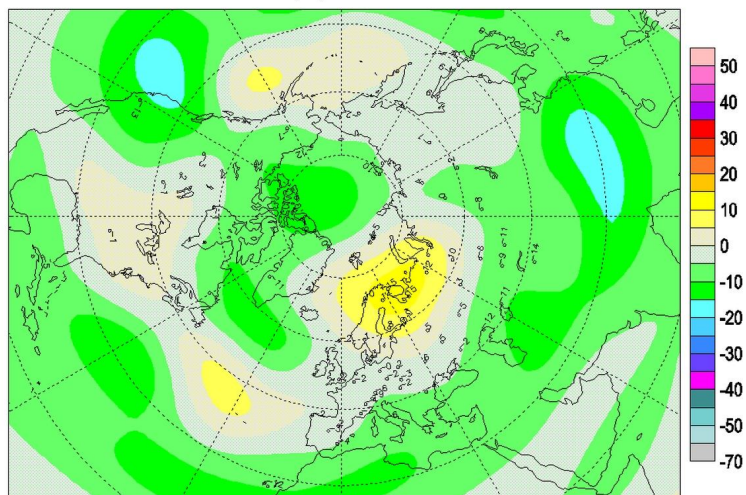


Рис. 1. Среднемесячные (март 2013) аномалии общего содержания озона (OCO) в Северном полушарии.

Deviations (%) / Ecartis (%), 2013/03/05

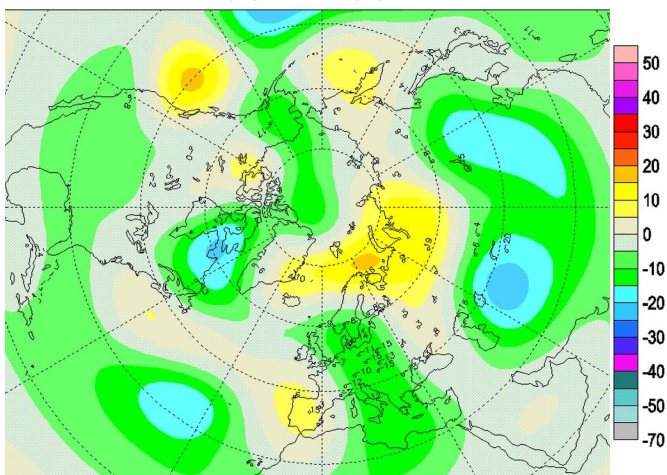


Рис. 2. Аномалии общего содержания озона в Северном полушарии 5 марта 2013 г.

Deviations (%) / Ecartis (%), 2013/03/16

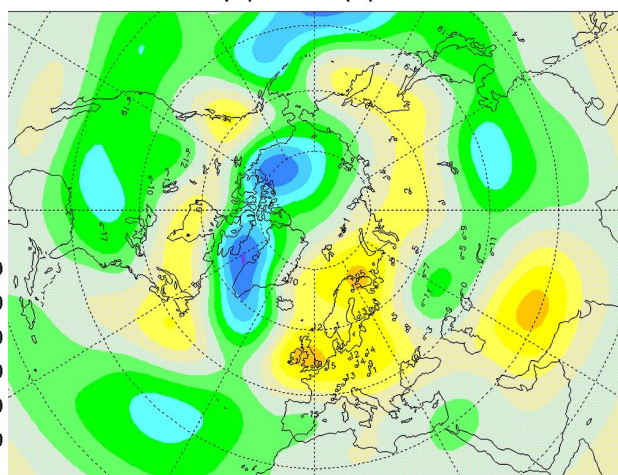


Рис. 3. Аномалии общего содержания озона в Северном полушарии 16 марта 2013 г.

Deviations (%) / Ecartis (%), 2013/03/23

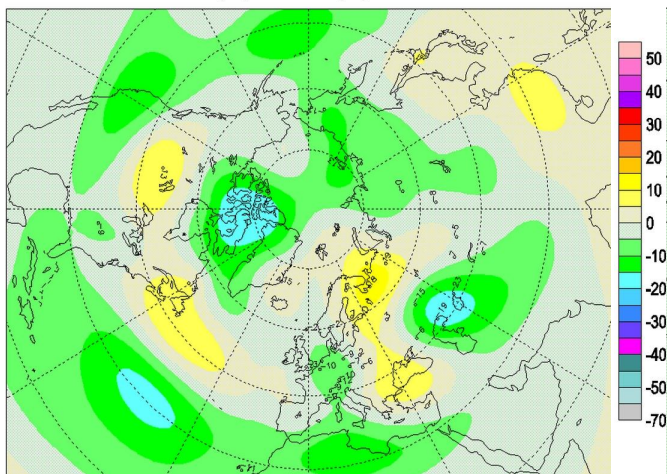


Рис. 4. Аномалии общего содержания озона в Северном полушарии 23 марта 2013 г.

Deviations (%) / Ecartis (%), 2013/04/19

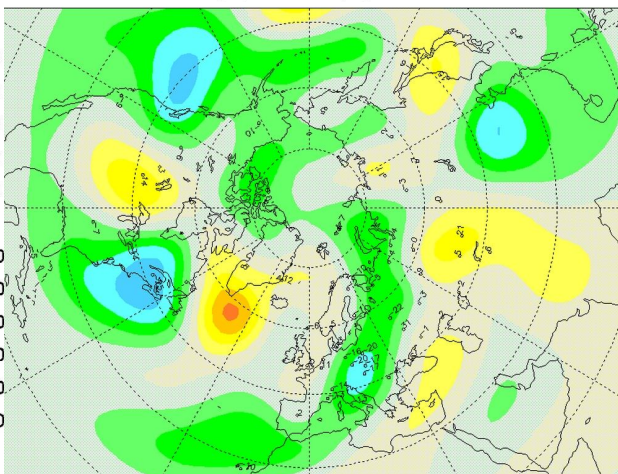


Рис. 5. Аномалии общего содержания озона в Северном полушарии 19 апреля 2013 г.

Все приведенные в статье карты озона взяты на сайте: Select Ozone Maps. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://es-ee.tor.ec.gc.ca/cgi-bin/selectMap?>



**КЛИМАТ-КОНТРОЛЬ:  
В.Л. СЫВОРОТКИН О ПОГОДЕ НА ПЛАНЕТЕ**

УДК 551.242.23:551.5:551.510

## **Глубинная дегазация, озоновый слой и погодные аномалии весны 2013 г. в Северном полушарии: снегопады, метели, бураны, ледяные дожди и наводнения; зимний холод в марте и летнее тепло в апреле**

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, циклон «Хавер», циклон «Нильс», наводнение.

Жителям европейской части России первый весенний месяц запомнится своим ярко выраженным зимним характером – устойчивыми холодами и обильными снегопадами, Апрель – щедрым летним теплом в середине месяца. Попробуем увидеть причины этих погодных аномалий на озоновых картах. Начнем рубрику традиционно, сопоставим карту среднемесячных (март) аномалий общего содержания озона (ОСО) для Северного полушария (рис. 1 цветной вкладки) с официальным текстом Росгидромета<sup>1</sup>.

Структура среднемесячного аномального поля ОСО в Северном полушарии определялась, в первую очередь, ярко выраженной положительной аномалией с центром в районе Кольского полуострова, где среднемесячные отклонения составили 15%. Край положительной аномалии с превышением нормы на 5% достигал средних широт; таким образом, область повышенного ОСО в марте покрывала Северную и Центральную Европу, практически всю европейскую часть России и захватывала Западную Сибирь. Повышенное на 5% поле ОСО наблюдалось на большей территории США, за исключением Тихоокеанского побережья, где, наоборот, озоновый слой был разрушен.

Отрицательные аномалии ОСО зафиксированы над большей частью Канады, Гренландией и Северным Ледовитым океаном. Почти сплошное кольцо отрицательных аномалий (дефицит озона до 15% и в отдельных центрах до 20%) опоясывало полушарие ниже 40-й широты.

Соответственно алгоритму влияния ОСО на приземную температуру, изложенному в аннотации, мы должны ожидать аномальный холод под положительными аномалиями и повышение температуры, и сброс давления – под отрицательными (первичный эффект снижения ОСО, который затем может нарушаться втягиванием в зону пониженного давления антициклонов). В зоне контакта разнознаковых аномалий должны обнаружиться ливневые осадки, штормы, метели, ледяные дожди. Обратимся к тексту Росгидромета

***Основные погодно-климатические особенности марта 2013 г. в Северном полушарии. Температура воздуха.** Погода в центральных и северных районах европейской территории России оказалась в марте далеко не ординарной. Это продемонстрировали многие метеорологические показатели и в первую очередь температура воздуха. Многочисленные рекорды минимальной суточной температуры установлены от Воркуты до Ставрополя, причем происходило это не в отдельные дни, а на протяжении всего месяца. На севере морозы доходили до -45°, в Центральной России – до -25° и ниже. Март в этом регионе России оказался холоднее своего предшественника – февраля. Произошло это впервые с 1957 г. На севере ЕТР прошедший*

<sup>1</sup> Основные погодно-климатические особенности марта 2013 г. в Северном полушарии // Гидрометцентр России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.meteoinfo.ru/climate/climat-tab13/>





Борьба со снегом продолжается на автомагистралях Новосибирской и Томской областей, а также Красноярского и Алтайского краев. 10 марта 2013. Фото с сайта [http://prkonline.ru/news/fiz\\_zh\\_snezhnogo\\_shtorma\\_avtobusy\\_na\\_m\\_ezhgorod\\_ne\\_poedut/2013-03-10-5579](http://prkonline.ru/news/fiz_zh_snezhnogo_shtorma_avtobusy_na_m_ezhgorod_ne_poedut/2013-03-10-5579)



Ашхабад: последние дни марта выдались самыми теплыми за месяц. Фото с сайта <http://asgabat.net/stati/nauka/yekologija-i-klimat/...html>



Екатеринбург: погода в марте на Среднем Урале побила рекорды. Фото с сайта <http://ekaterinburg.bezformata.ru/listnews/mart-na-srednem-urale-pobila/10445009/>

март самый холодный за последние 50 лет. Среднемесячной температуры воздуха в Архангельской обл. и Республике Коми оказалась ниже нормы на 8–10°. Несколько меньшими, но все же весьма значительными, были аномалии на севере Центрального федерального округа. В Тверской, Ярославской, Ивановской, Костромской, Московской обл. – от -4 до -6°. Справедливости ради следует отметить, что в Центральной России столь холодный март – не редкость. Так, март 2005 г. был еще холоднее, чем нынешний.

Холод распространился далеко на восток, захватил Урал и большую часть Сибири. Такого студеного марта здесь в XXI веке еще не видели. Аномальное тепло южных районов ЕТР и Сибири, а также северных территорий Дальнего Востока стало антиподом этому холоду. Хотя в Краснодарский и Ставропольский края еще заглядывали заморозки, и столбики термометров в отдельные ночи опускались до -5...-8°, все же в целом март здесь оказался почти на 3° теплее нормы. В XXI веке такое теплое начало весны на юге России не редкость. Такое повторилось в пятый раз за последние 13 лет. Теплый воздух из Средней Азии привел к экстремально высоким температурам воздуха на юге Сибири в Омской, Новосибирской, Кемеровской обл. и Алтайском крае. Здесь в среднем за месяц воздух прогрелся на 2–5° выше нормы. Теплою отметился и северо-восток России. Особенно это было заметно в первую декаду месяца, когда на Чукотке аномалии среднедекадной температуры достигали +8...+10°, а в целом за месяц здесь оказалось теплее обычного на 2–4°. И все же холод пересилил тепло. Прошедший март стал в России самым холодным в XXI веке.

Восточные соседи России Китай и Япония наслаждались очень теплым началом весны. В центральных районах Китая аномалии средней за месяц температуры воздуха достигли +4...+6°, а на большей части страны превысили +2°. Прошедший март стал в Китае вторым самым теплым с 1891 г. Лишь однажды в 2008 г. март в стране был еще теплее. На 2–4° выше нормы оказалась температура воздуха в Японии.

Очень жаркая погода стояла в Средней Азии и Казахстане. Уже в начале месяца здесь было за 25°. В дальнейшем температура продолжала расти и перевалила за 30°. Новые суточные максимумы температуры зарегистрированы в Ташкенте, Бишкеке, Термезе, Туркменбаши. Средняя за месяц температура воздуха оказалась выше нормы в Узбекистане и Киргизии на 2–5°, Туркмении – на 2–4°, Казахстане – на 3–7°. Заметно выше нормы (на 2–4°) зарегистрирована среднемесячная температура в странах Ближнего и Среднего Востока (в Тегеране и Аммане аномалия +3.3°, Медине – +3.0°, Эйлате – +2.7°, Багдаде – +2.1°), а также в Северной Африке (на юге Алжира и в Нигере аномалии превысили +4°).

Для европейцев, за исключением жителей южных стран, прошедший март стал холодным зимним месяцем. В XXI веке таких холодов в марте в Европе еще не было. В начале месяца ничего не предвещало будущую стужу. Стояла мягкая комфортная погода и европейцы жили ожиданием скорого прихода весны. Но во вторую и третью декады месяца на континент обрушился аномальный холод, северо-восточный ветер принес ледяной воздух. В странах Скандинавии похолодало до -35°, в Белоруссии и на Украине – до -20° и ниже, в Германии – до -10°. По сообщению Метеорологической службы Великобритании прошедший март стал вторым самым холодным в истории метеонаблюдений в стране. Еще холоднее на Британских островах было только в марте далекого 1910 г. Холод в Европе удерживался до конца месяца, что совсем не типично для весны. И только на Балканах и в Турции, куда проникал жаркий воздух из Африки, было тепло (+15...+20°). В итоге по всей Европе севернее Рима средняя за месяц температура воздуха оказалась ниже нормы, причем на значительной части территории – весьма существенно – на 2–5°.

По другую сторону океана температура была столь же контрастной, как и в Евразии. В Канаде, особенно на северо-востоке страны, март оказался очень теплым. В Квебеке, на п-ове Лабрадор и на Баффиновой Земле, а также в соседней Гренландии аномалии среднемесячной температуры превысили +2...+8°. И хотя на западе страны было холоднее обычного, средняя аномалия температуры по всей территории составила +3.5°. В последнее время такой теплый март в Канаде стал уже привычным явлением. А вот США пережили холодный март, почти такой же «ледяной», как и европейцы. На севере и востоке страны аномалии среднемесячной температуры составили -2...-5°. И только в штатах, расположенных на тихоокеанском побережье было на 2–4° теплее обычного. В конце месяца на северо-запад страны заглянуло лето. Воздух прогрелся до +25°. Холодному восточному сектору Арктики противостоял западный. Победа осталась на стороне тепла.

Средняя аномалия темпера туры воздуха в Арктике в марте превысила  $+2^{\circ}$ . Как сообщила Метеослужба США, в середине месяца площадь арктического морского льда достигла сезонного максимума. Произошло это на 5 дней позже климатического срока. Максимальная площадь льда, достигнутая в этом году, стала 6-й самой маленькой за весь период спутниковых наблюдений за ледяным панцирем Арктики. Антирекорд здесь принадлежит зиме 2011 г., которая была одной из самых теплых в Арктике.

В Москве средняя температура воздуха за месяц -  $6.6^{\circ}$ , аномалия  $-4.4^{\circ}$ . Прошедший март в столице стал самым холодным с 1969 г., и впервые после 1957 г. он оказался холоднее февраля.

**Атмосферные осадки.** Все умеренные широты Евразии в марте обильно засыпало снегом и заливало дождями. В России в Центральном, Приволжском, Уральском округах, на большей части Сибирского и Дальневосточного округов, а также в некоторых краях и республиках Южного и Северо-Кавказского федеральных округов, месячные нормы осадков были превышены в 2 раза и более. Местами – в Курской, Кировской, Екатеринбургской, Нижегородской, Самарской, Челябинской, Иркутской, Омской, Томской, Кемеровской, Новосибирской, Тюменской, Амурской, Сахалинской, Магаданской областях.; Красноярском, Пермском, Хабаровском, Камчатском краях; республиках Марий Эл, Татарстан, Удмуртия, Якутия – в 3–4 раза и более. На некоторые районы, особенно в Центральном и Приволжском федеральных округах, снегопады и дожди обрушились с такой силой, что за несколько дней здесь выпадало до полумесячной нормы осадков и более. На юге России в середине месяца под снегом оказались цветущие персиковые деревья.

От Испании до Украины через всю Европу протянулась зона обильных (200–400% от месячной нормы) осадков [зона контактов разнознаковых аномалий ОСО – В.С.]. На Францию снегопады обрушились всю вторую и третью декады. Французские метеорологи признали их самыми сильными за последние годы. Снег шел даже на Лазурном берегу и на Корсике. В Париже глубина свежевыпавшего снега достигала 20 см. Сильнейшие снегопады парализовали дороги Центральной Европы, на которых образовался 30-ти сантиметровой слой снега. На Балканах намело двухметровые сугробы. В Венеции за сутки выпала месячная норма осадков. Та же картина и в Лондоне. Ливни на юге и снегопады на севере Великобритании – типичная погода прошедшего марта в этой стране. Рекордные осадки, где в виде дождя, а где – снега пришились на долю Украины. И только в Северной Европе было сухо [антициклон под положительной аномалией ОСО – В.С.]

В Москве за месяц выпало 77 мм осадков, что составляет 226% от нормы. Это был 3-й самый «мокрый» март в истории столицы. Лишь дважды до этого в марте 1937 и 1966 гг. осадков в Москве за месяц оказалось еще больше. На конец месяца в Москве установилась рекордная высота снежного покрова – 77 см., тогда как обычно в это время она равняется 20–25 см.

Итог сравнения среднемесячной карты озоновых аномалий и описание мартовской погоды, данное Росгидрометом – полное совпадение озоновых и погодных аномалий!

В зоне повышенного ОСО молекулы озона перехватывают поток солнечной радиации, не пропуская ее к поверхности земли – приземный воздух очень быстро выхолаживается, влага в нем конденсируется и выпадает в виде осадков (зимой это снег). Обезвоженный холодный воздух становится тяжелым, растет атмосферное давление. Так зарождаются антициклоны.

Наиболее драматично развиваются события в зоне контакта разных аномалий ОСО. Теплый легкий воздух над от-



В Татарстане за март выпала трехмесячная норма осадков. Фото с сайта <http://kazan24.ru/news/166281.html>



Сверху вниз: Берлин, холодный день 10 марта 2013; метель на севере Франции, 11 марта 2013; Брайтон, Великобритания, 12 марта 2013. Фото Reuters с сайта: <http://oko-planet.su/pogoda/pogodaday/172134-evropa-shel-39-y-den-fevralya.html>



В Украине сильно ухудшилась погода. 23 марта 2013 г. Фото [vsekommentarii.com](http://vsekommentarii.com) с сайта <http://podrobnosti.ua/technologies/2013/03/23/895291.html>



рицательными аномалиями (циклоническая область) поднимается вверх и наползает на тяжелый холодный воздух антициклона. Влага быстро охлаждается, конденсируется – выпадают ливневые осадки (снег, дождь). Если температурный контраст воздушных масс особенно велик, выпадают ледяные дожди. Капли дождя, образовавшиеся из легкого теплого воздуха, наплывшего на холодный и тяжелый, не успевают полностью превратиться в лед (град), пролетая сквозь нижние холодные слои воздуха. Они падают на землю, деревья, строения, провода в виде ледяных капсул с холодной водой внутри, которая мгновенно замерзает, после разрушения ледяной капсулы, и покрывает субстрат падения ледяной коркой. Обычно этот сценарий реализуется, когда положительные аномалии расположены к северу от отрицательных, т.к. в этом случае к температурной разнице обусловленной разницей ОСО, добавляется широтная разница температур.

Именно такая ситуация сложилась в марте 2013 г. в Евразии. В начале месяца зона контакта разных аномалий ОСО протянулась от Каспийского моря на западе до Охотского на востоке (рис. 2 цветной вкладки). Она и стала ареной драматических событий.

**В Алтайском крае три человека погибли в занесенном снегом автомобиле<sup>1</sup>.** В воскресенье 10 марта представитель ГУМВД Алтайского края передал средствам массовой информации данные о смерти трех человек, обнаруженных в занесенном снегом автомобиле неподалеку от села Целинное. Машина, в которой находились люди, застряла в снегу на трассе. По предварительным данным, находясь всю ночь в работающем автомобиле, они отравились угарным газом. В Алтайском крае уже четвертый день действует штормовое предупреждение, связанное с обильными осадками и сильным ветром.



В Алтайском крае объявлено штормовое предупреждение. 5 марта 2013. Фото с сайта <http://altaypost.ru/2013/03/05/>



МЧС ограничило движение по трассе М-53 в Кузбассе. 9 марта 2013. Фото с сайта [http://radiovesti.ru/article/show/article\\_id/80763](http://radiovesti.ru/article/show/article_id/80763)



Сильные метели вновь ожидаются в Новосибирской области к концу недели. 12 марта 2013. Фото с сайта <http://ecocollaps.ru/pogoda/silnye-meteli-vnov-ozhidayutsya-v-novosibirskoj-oblasti-k-koncu-nedeli.html>

**Сотни людей оказались в плену стихии в Сибири<sup>2</sup>.** Тяжелейшие пробки все выходные наблюдались на трассах Новосибирской области, а также в Кузбассе, на Алтае и в Красноярском крае. Причиной пробок и аварий стала сильнейшая пурга, приведшая и к человеческим жертвам. Есть данные, по крайней мере, о семи жертвах, которые задохнулись в машинах, пережидая непогоду. Между тем погода не сулит жителям региона ничего хорошего, прогнозируется усиление ветра до 19–24 м в секунду, мокрый снег, метель. ГУ МЧС России по Новосибирской области рекомендует водителям и дальше воздерживаться от дальних поездок за пределы области «до полного восстановления движения и улучшения погодных условий». ...

Стихия затронула не только Новосибирскую область, но и соседние регионы. Так, сообщалось об ограничении движения междугородних автобусов по трассе М-53 (Новосибирск – Кемерово – Красноярск – Иркутск) в Красноярском крае. ... Непокойно было и в Кузбассе. Там в субботу вечером сильный снегопад и метель вынудили сотрудников МЧС Кемеровской области ограничить движение по федеральной трассе М-53, где в пробке застряли более 200 автомобилей. Сотрудники ведомства закрыли движение по автодорогам в сторону Новосибирска и Томска, ограничили проезд в направлении Барнаула и Бийска. Известно также, что непогода оставила без света почти 80 тыс. потребителей электроэнергии в столице Хакасии Абакане.

На рис. 2 обратим внимание на меридиональный отрог положительной аномалии ОСО, идущей от Белого моря к Черному и достигающей Кавказа. Здесь в эти дни были зафиксированы аномально низкие температуры. В это же время совсем рядом, в Астрахани, расположенной уже в зоне дефицита озона (-15%), начались природные пожары.

**В Астраханской области начались пожары<sup>3</sup>.** «РИА Новости» сообщает о начавшихся весенних пожарах на юге России. Руководитель противопожарного проекта «Гринпис России» Григорий Куксин вместе с группой людей из четырнадцати человек собирается посетить Астраханскую область, чтобы предотвратить пожары в Астраханском заповеднике. Территория заповедника является одним из основных мест проживания перелетных птиц, поэтому, по мнению Григория Куксина, так важно сохранить целостность данного биоценоза. По снимкам, сделанным из космоса, известно, что за прошлый год на данной территории

<sup>1</sup> В Алтайском крае три человека погибли в занесенном снегом автомобиле // GISMETEО.RU. 2013. 11 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/proisshestviya/v-altayskom-krae-tri-cheloveka-pogibli-v-zanesennom-snegom-avtomobile/>

<sup>2</sup> Сотни людей оказались в плену стихии в Сибири // РИА Новости. 2013. 11 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://news.mail.ru/inregions/siberian/54/incident/12283606/?frommail=1>

<sup>3</sup> В Астраханской области начались пожары // РИА Новости. 2013. 6 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/v-astrahanskoy-oblasti-nachalis-pozhary/>

*погорели 800 тысяч гектаров травянистой растительности.*

Отдадим должное отваге сотрудников Гринпис России, однако их уверенность в том, что природные пожары в Каспийском регионе можно предотвратить, основана на непонимании природы этих пожаров. Каспий – зона активной глубинной водородно-метановой дегазации, и первопричина природных пожаров – самовоспламенение этих горючих газов в смеси с приземным озоном, концентрация которого резко возрастает при увеличении потока ультрафиолета и синхронного повышения концентрации метана в приземном воздухе данной местности. Этот механизм описан нами неоднократно<sup>1</sup>. Природные пожары в зонах дегазации – эволюционный фактор, действующий на протяжении миллионов лет. С этих позиций пожары и нужно изучать, а также обдумывать методы борьбы с ними и адаптации к ним.

В середине марта область повышенной концентрации озона охватила всю Европу (рис. 3 цветной вкладки). У огромной положительной аномалии ОСО над Великобританией обозначился второй максимум. Обострились процессы в зонах контакта разных озоновых аномалий в Восточной Европе. В центре событий оказался и столичный регион, зажатый между «холодной» западноевропейской положительной аномалией и «теплой» Уральской озоновой дырой с центром в районе Челябинска.

**С начала снегопада в Москве выпало 40 см снега<sup>2</sup>.**

*Снегопад, начавшийся в столице 13 марта, стал серьезным испытанием для городских коммунальных служб. За последние сутки прирост снега в Москве составил 24 см, а с начала снегопада — примерно 42 см, сообщил заместитель мэра города по вопросам ЖКХ и благоустройства Петр Бирюков. Минувшей ночью снегопад превратился в дождь. Кровли некоторых зданий не выдержали. ... Ранее сообщалось, что из-за большого количества осадков некоторые участки московских трасс оказались под водой. В частности, размыло асфальт на 92-ом километре МКАД, в результате чего повреждения получили восемь автомобилей.*

**В Москве пошел ледяной дождь<sup>3</sup>.** В пятницу вечером снегопад, который шел несколько дней в столице, сменился ледяным дождем. Синоптики прогнозировали, что мартовская снежная буря закончится только в субботу. За три дня в городе должно выпасть в общей сложности больше месячной нормы осадков, предупреждают метеорологи. Собянин отметил, что уходящая зима стала самой снежной и самой суровой за последние годы. В частности, за уходящий зимний период «шесть раз шел ледяной дождь. Для сравнения, обычно эти явления случаются один раз в два года», — отметил московский градоначальник.

Днем позже в той же озоновой ситуации снегом заметало Белоруссию.

**Снежный циклон «Хавер», бушевавший в Белоруссии, следует в сторону Москвы<sup>4</sup>.**

*«Хавер» принес в Белоруссию обильные снегопады, метели и ливни. Из-за снежных заносов и многочисленных ДТП на трассах образовались многокилометровые пробки, снежный шторм стал причиной аварий на подстанциях, обрыва линий электропередачи, обесточив сотни населенных пунктов. Большинство трасс в Минской области перекрыто для расчистки снежных завалов. В частности, нет движения по автодороге М4 (Минск – Могилев), идет расчистка трассы Р53 на Борисов, тяжелая обстановка на М1 (Брест – Минск – граница России) в Дзержинском районе. На трассе М6 (Минск – Гродно) движение перекрыто. Тяжелая обстановка вблизи Могилева, в направлении Минска.*



*Пожары на границах Астраханского заповедника. Март 2013. Фото с сайта <http://www.greenpeace.org/russia/ru/news/2013/20-03-expedition-final/>*



*Заваливший Европу аномальный снегопад дошел до Москвы. 13 марта 2013. Фото с сайта <http://m.newsru.com/russia/13mar2013/snegopad.html>*



*Минск посетил циклон Хавер. Фото с сайта <http://telegraf.by/photoalbum/2013/03/minsk-posetil-ciklon-haver#2>*

<sup>1</sup> Сывороткин В.Л. Глубинная дегазация, озоновый слой, погодные аномалии и природные катастрофы зимы 2012–2013 гг.: снежный шторм, ледяные дожди, природные пожары, массовая гибель рыбы, взрыв на шахте, Челябинский болид // Пространство и Время. 2013. №1(11). С. 162–173; Он же. Глубинная дегазация, озоновый слой и природные пожары в европейской России летом 2010 г. // Пространство и Время. 2010. № 2. С. 175–182.

<sup>2</sup> С начала снегопада в Москве выпало 40 см снега // Поиск@mail.ru. 2013. 29 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://top-10.ru/s-nachala-snegopada-v-moskve-vypalo-40-sm-snega/>

<sup>3</sup> В Москве пошел ледяной дождь. По материалам РИА Новости и «Голоса России» // Новости.mail.ru. 2013.15 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://news.mail.ru/inregions/moscow/90/society/12357431/>

<sup>4</sup> Циклон «Хавер», бушевавший в Белоруссии, следует в сторону Москвы // РИА Новости. 2013. 16 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://news.mail.ru/incident/12362436/?frommail=1>



Великобритания во власти наводнений. Стихией оказались затронуты районы Уэльса и северо-восток Шотландии. Март 2013. Фото с сайта <http://www.pravda.ru/photo/album/20899/> <http://www.pravda.ru/photo/album/20899/1/>



Киев накрыл снегопад. 22 марта 2013. Фото с сайта <http://www.epochtimes.com.ua/ru/ukraine/incidents/silnyy-snegopad-vyzval-v-kieve-mnogokilometrovyye-probki-108956.html>

В то же время в контрастной погодной ситуации оказалась Великобритания. Виной тому положительная аномалия ОСО, накрывшая страну. Она выстудила воздух на севере в Шотландии, а на юге острова, на стыке с теплой влажной массой атлантического воздуха из зоны отрицательной аномалии ОСО, конденсировалась обильная влага (рис. 3 цветной вкладки).

**На юге Великобритании объявлена угроза наводнений, а на севере стоит холодная и снежная погода<sup>1</sup>.** ...на большей части территории Шотландии и в западных областях Уэльса введен «желтый» уровень угрозы. Ожидается, что воздух там в течение дня прогреется не выше минус четырех градусов по Цельсию, а в некоторых местах столбик термометра опустится до минус семи градусов. Не стоит и говорить, что это значительно ниже климатической нормы для этого времени года. Еще одним фактором риска являются сильные снегопады. На севере Шотландии ожидается выпадение до 5 см осадков, а в отдельных районах – до 10 см. Стоит отметить, что такая погодная ситуация в это время года – достаточно необычное явление на Британских островах, для которых характерна мягкая весна. ... В то время как север страны заметают метели, на юг пришло долгожданное потепление, которое, однако, принесло с собой дожди. В настоящее время в 24 районах страны объявлена угроза наводнений. Ожидается, что в связи продолжающимися на большей части территории Англии и Уэльса дождями, уже в ближайшие часы количество оказавшихся под риском затопления населенных пунктов вырастет.

Через неделю после вышеописанных событий в сложной озоновой ситуации оказалась столица Украины. На рис. 4 цветной вкладки видим, что западноевропейская часть положительной аномалии ОСО была разрушена выбросами водорода из рифтовых зон Германии и Франции. Здесь активно дегазирующими структурами являются Рейнский и Ронский грабены. Восточноевропейская часть положительной аномалии ОСО оказалась «передавленной» двумя отрицательными аномалиями, вышеописанной (европейской) с запада и урало-каспийской – с востока. Образовалась фигура песочных часов. В самом ее узком месте – в зоне перетяжки, т.е. в области сразу двух контактов (западного и восточного) разнознаковых аномалий ОСО, и оказался г. Киев. Подток теплого и влажного воздуха в зону конденсации сразу с двух сторон и обеспечил небывалый снегопад на Украине в этот день.

**Жертвы снегопада в Киеве в марте 2013 года<sup>2</sup>.** Снегопад в Киеве 22–24 марта, первый такой за 100 лет, стал уникальным природным и социальным явлением. Впервые перестал работать общественный наземный транспорт в столице Украины. Например, на Оболони, по состоянию на 19-00 ч. еще не ходили троллейбусы. А немногочисленные прорвавшиеся маршрутки брали штурмом по 20–30 человек.

Жертвы снегопада – не только машины под снегом, люди в снежных тоннелях, пробирающиеся пешком на метро. Как стало известно, сегодня, 26 марта Первый заместитель главы Киевской горгосадминистрации Александр Мазурчак подал в отставку. Вместе с ним понесли наказание еще 2 чиновника: Глава КГГА отправил в отставку начальника управления по ЧС Пишеничного и главу «Киевавтодора» Глинского.

Может, их оправданием и служит то, что такой стихии Киев не знал 100 лет, но общественность требовала наказать ну хоть кого-то. Наказали.

Погода в центре России изменилась кардинально в середине апреля. На несколько дней пришло летнее тепло – 19 апреля максимальная суточная температура превысила 22°C, а среднесуточная – 16°C, хотя абсолютный рекорд этого дня (+23,6), установленный в 1973 году устоял<sup>3</sup>. Причина потепления – разрушение озонового слоя (рисунок 5 цветной вкладки). Станным образом цифры максимальной температуры и максимального разрушения озонового слоя совпали. Дефицит озона в этот день в Москве составил 22%! В полосу отрицательных озоновых аномалий, где воздух был нагрет и давление понижено, был затянут горячий воздух африканских антициклонов, который и обеспечил аномальное тепло от Средиземноморья до Новой Земли.

<sup>1</sup> Калинин В. На юге Великобритании объявлена угроза наводнений, а на севере стоит холодная и снежная погода // ИТАР – ТАСС. 2013. 16 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://news.mail.ru/incident/12363093/>

<sup>2</sup> Жертвы снегопада в Киеве в марте 2013 года // Archdesignfoto. 2013. 26 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.archdesignfoto.com/snegopad-v-kieve-foto-snegopada-v-kieve-stixiya-kiev-mashiny-pod-snegom-obshhestvennyj-transport-kievavtodor.html>

<sup>3</sup> Москва пытается побить рекорд // GISMETEO.RU. 2013. 19 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/klimat/moskva-pytaetsya-pobit-rekord/>





Ветер, достигающий в порывах скорости 130 км/час, обрушился на столицу Ирландии в ночь с четверга на пятницу, 20 апреля 2013. Фото с сайта <http://meteo.ua/news/pogoda-v-evrope-skvernaya-2294>



Наводнение на западе США. Апрель 2013. Фото с сайта <http://www.vigivanie.com/priroda-news/2318-voda-usa.html>

Отметим, что совпадение озонового минимума с температурным максимумом в данной ситуации указывает на то, что к высокой температуре африканского воздуха здесь была добавлена весомая доля «местного» тепла. Нагрев приземного воздуха *in situ* может быть связан с добавкой энергии избыточного солнечного излучения в диапазонах озонового поглощения – ультрафиолетового, светового, инфракрасного. Кроме того (и более того!), – с запуском в зоне дегазации интенсивных цепных реакций образования и распада приземного озона<sup>1</sup>. В результате этих реакций небольшая энергия избыточного ультрафиолета, переходит в ощутимую дозу тепловой энергии, способной нагреть приземный воздух на несколько градусов. Собственно говоря, тот же самый процесс – цикл Чепмена, генерирует озоновый максимум в стратосфере и разогревает ее выше тропопаузы на десятки градусов.

Вернемся к рисунку 5 и обратим внимание на зону контакта вышеописанной полосы отрицательных аномалий ОСО и расположенной к северо-западу от нее области повышенного ОСО. Согласно нашему алгоритму это проблемная зона, чреватая катаклизмами.

**Путешествие «Нильса» с дикими ветрами<sup>2</sup>.** Последние двое суток на северо-западе Европы выдались исключительно ветренными. В Бенилюксе и на севере Германии порывы ветра превышали 25 м/с. Хуже всего пришлось Шотландии, которая оказалась в непосредственной близости от центра глубокого циклона по имени «Нильс». Сразу несколько метеорологических станций на севере Британского архипелага зафиксировали ветер, скорость которого достигала 45 м/с (более 160 км/ч). В Северном море разыгрался идеальный шторм. Оказавшиеся во власти стихии мореплаватели и нефтедобытчики пережили не лучшие часы своей жизни.

К сказанному нужно добавить, что днем ранее (18 апреля) избыток озона в положительной аномалии был на 5–10% больше, а зона ее контакта с отрицательной – располагалась несколько северо-западнее и проходила по Северному морю, чуть южнее Шотландии и через Ирландию.

**На столицу Ирландии обрушился сильный шторм<sup>3</sup>.** В ночь с четверга на пятницу на Дублин обрушился сильный шторм. На всей территории города объявлен «оранжевый» код опасности. Действует режим штормового предупреждения. Скорость порывов ветра достигала 130 км/ч. В результате были задержаны сотни ночных авиарейсов из местного аэропорта. Из-за сильного ветра отмечают перебои в работе портовых компаний столицы. Ряд паромов, курсирующих по маршруту «Дублин – Холихед», также пришлось отменить.

В США в это же время в аналогичной ситуации (зона контакта разнознаковых аномалий ОСО) оказались центральные штаты.

**В американском штате Иллинойс объявлено чрезвычайное положение<sup>4</sup>.** В центральных районах США в минувший четверг отмечались не просто сложные, а поистине смертоносные метеорологические условия. В Чикаго произошло наводнение, проливные дожди, по прогнозам, станут причиной выхода из берегов реки Миссисипи. Непогода уже унесла две человеческие жизни. 16-летний подросток не справился с управлением своего автомобиля на заснеженном шоссе в Миннесоте и врезался в грузовик. Машину 80-летней женщины смыло в реку в окрестностях Сент-Луиса. Женщина погибла, сообщает телеканал «Эн-би-си». В Чикаго выпало более 10 сантиметров осадков. Главные транспортные артерии города были закрыты, десятки местных жителей были эвакуированы из своих домов. Эвакуировать также пришлось пациентов одной из чикагских больниц. Разгул стихии стал причиной прорыва водопроводной магистрали на юге Чикаго. В результате в одном из районов произошел провал грунта, и образовалась воронка, поглотившая три автомобиля. Губернатор Иллинойса Пэт Куинн объявил режим чрезвычайного положения на территории штата.

<sup>1</sup> Сывороткин В.Л. Глубинная дегазация, озоновый слой, погодные аномалии и природные катастрофы зимы 2012–2013гг.: снежный шторм, ледяные дожди, природные пожары, массовая гибель рыбы, взрыв на шахте, Челябинский болид // Пространство и Время. №1(11). М.: 2013.С. 162–173.

<sup>2</sup> Путешествие «Нильса» с дикими ветрами // GISMETEO.RU. 2013. 20 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/puteshestvie-laquonilsaraquo-s-dikimi-vetrami/>

<sup>3</sup> На столицу Ирландии обрушился сильный шторм // GISMETEO.RU. 2013.19 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/na-stolitsu-irlandii-obrushilsya-silnyy-shtorm/>

<sup>4</sup> В американском штате Иллинойс объявлено чрезвычайное положение // GISMETEO. RU. 2013.19 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/v-amerikanskom-shtate-illinois-obyavleno-chrezvychaynoe-polozhenie/>



Наводнение в Нерехте. 20 апреля 2013. Фото с сайта <http://oxotalive.ru/viewtopic.php?f=38&p=3011>



Большая вода в Твери. Апрель 2013. Фото с сайта <http://tverigrad.ru/photo/bolshaya-voda-v-tveri>



BALTA: потери от наводнения под Огре превысят 50 тыс. латов. 22 апреля 2013. Фото с сайта <http://www.telegraf.lv/news/s-vesnoi-v-latviyu-prishla-ugroza-navodneniya>

В Восточной Европе аномальное тепло середины апреля вызвало бурное таяние аномальных запасов снега и как результат – паводки и наводнения.

**В Костромской области эвакуируют жителей затопленного города<sup>1</sup>.** Администрация Костромской области приступила к эвакуации жителей города Нерехта. Причиной стал выход из берегов одноименной реки, которая грозит затоплением десяткам домов. Уровень воды в реке Нерехта в последние дни резко возрос из-за активного таяния снега. В результате вода преградила подход к пешеходному городскому мосту.

**12 населенных пунктов пострадали от наводнения под Тверью<sup>2</sup>.** В общей сложности в зоне паводка оказались 12 населённых пунктов, расположенных в районе Твери. ... от разлива воды пострадали 118 домов и более 370 приусадебных участков. Отрезанными от внешнего мира оказались 237 местных жителей, среди которых 25 детей. В самой Твери затопленной оказалась территория ботанического сада, принадлежащего местному университету. Как отмечают специалисты, если вода не спадет в ближайшее время, погибнуть могут многие ценные растения.

**Даугава затопила два города<sup>3</sup>.** Уже несколько латвийских городов пострадали от наводнения – река Даугава, выйдя из берегов, затопила Ливаны и Плявиняс и угрожает наводнением Даугавпилсу. В Плявинясе, впервые за последние несколько лет, вода дошла до самого центра города. В результате спасателям пришлось в экстренном порядке организовывать эвакуацию местных жителей. Аналогичная ситуация сложилась в городе Ливаны. Даугава здесь поднялась на 170 сантиметров, затопив дома и целые улицы в центральных районах. Согласно данным латвийской государственной пожарно-спасательной службы, непростая паводковая ситуация также складывается в таких городах как Екабпилс и Огре. А во втором по величине городе Латвии, Даугавпилсе подтопленными оказались не только частные дома, но и ряд предприятий.

- ЛИТЕРАТУРА
- 12 населенных пунктов пострадали от наводнения под Тверью // GISMETEO.RU. 2013. 21 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/proisshestiya/12-naselennyh-punktov-postradali-ot-navodneniya-pod-tveryu/>
  - 12 naselennykh punktov postradali ot navodneniya pod Tver'yu. GISMETEO.RU. 2013. 21 aprelya. URL: <http://www.gismeteo.ru/news/proisshestiya/12-naselennyh-punktov-postradali-ot-navodneniya-pod-tveryu/>
  - В Алтайском крае три человека погибли в занесенном снегом автомобиле // GISMETEO.RU. 2013. 11 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/proisshestiya/v-altayskom-krae-tri-cheloveka-pogibli-v-zanesennom-snegom-avtomobile/>  
V Altayskom krae tri cheloveka pogibli v zanesennom snegom avtomobile. GISMETEO.RU. 2013. 11 marta. URL: <http://www.gismeteo.ru/news/proisshestiya/v-altayskom-krae-tri-cheloveka-pogibli-v-zanesennom-snegom-avtomobile/>
  - В американском штате Иллинойс объявлено чрезвычайное положение // GISMETEO. RU. 2013. 19 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/v-amerikanskom-shtate-illinoys-obyavleno-chrezvychaynoe-polozhenie/>  
V amerikanskom shtate Illinois ob'yavleno chrezvychaynoe polozhenie. GISMETEO. RU. 2013. 19 aprelya. URL: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/v-amerikanskom-shtate-illinoys-obyavleno-chrezvychaynoe-polozhenie/>
  - В Астраханской области начались пожары // РИА Новости. 2013. 6 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/v-astrahanskoy-oblasti-nachalis-pozhary/>  
V Astrakhanskoi oblasti nachalis' pozhary. RIA Novosti. 2013. 6 marta. URL: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/v-astrahanskoy-oblasti-nachalis-pozhary/>
  - В Москве пошел ледяной дождь. По материалам РИА Новости и «Голоса России» // Новости.mail.ru. 2013. 15 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://news.mail.ru/inregions/moscow/90/society/12357431/>

<sup>1</sup> В Костромской области эвакуируют жителей затопленного города // GISMETEO.RU. 2013. 20 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/v-kostromskoy-oblasti-yevakuiuyut-zhiteley-zatoplenogo-goroda/>

<sup>2</sup> 12 населенных пунктов пострадали от наводнения под Тверью // GISMETEO.RU. 2013. 21 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/proisshestiya/12-naselennyh-punktov-postradali-ot-navodneniya-pod-tveryu/>

<sup>3</sup> Даугава затопила два города // GISMETEO.RU. 2013. 20 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/daugava-zatopila-dva-goroda/>

- V Moskve poshel ledyanoi dozhd'. Po materialam RIA Novosti i «Golosa Rossii». Novosti.mail.ru. 2013.15 marta. URL: <http://news.mail.ru/inregions/moscow/90/society/12357431/>
- 6 В Костромской области эвакуируют жителей затопленного города // GISMETEО.RU. 2013. 20 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/v-kostromskoy-oblasti-yevakuiruyut-zhiteley-zatoplenogo-goroda/>  
V Kostromskoi oblasti evakuiruyut zhitelei zatoplenogo goroda. GISMETEО.RU. 2013. 20 aprelya. URL: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/v-kostromskoy-oblasti-yevakuiruyut-zhiteley-zatoplenogo-goroda/>
  - 7 В Поволжье обновлены рекорды тепла // GISMETEО. 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. GISMETEО. RU. 30.10.1012. URL: <http://www.gismeteo.ru/news/klimat/v-povolzhe-obnovleny-rekordy-tepla>
  - 8 Даугава затопила два города // GISMETEО.RU. 2013. 20 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/daugava-zatopila-dva-goroda/>  
Daugava zatopila dva goroda. GISMETEО.RU. 2013. 20 aprelya. URL: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/daugava-zatopila-dva-goroda/>
  - 9 Жертвы снегопада в Киеве в марте 2013 года // Archdesignfoto. 2013. 26 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.archdesignfoto.com/snegopad-v-kieve-foto-snegopada-v-kieve-stixiya-kiev-mashiny-pod-snegom-obshhestvennyj-transport-kievavtodor.html>  
Zhertyy snegopada v Kieve v marte 2013 goda. Archdesignfoto. 2013. 26 marta. URL: <http://www.archdesignfoto.com/snegopad-v-kieve-foto-snegopada-v-kieve-stixiya-kiev-mashiny-pod-snegom-obshhestvennyj-transport-kievavtodor.html>
  - 10 Калинин В. На юге Великобритании объявлена угроза наводнений, а на севере стоит холодная и снежная погода // ИТАР-ТАСС. 2013. 16 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [/http://news.mail.ru/incident/12363093/](http://news.mail.ru/incident/12363093/)  
Kalinin V. (2013). Na yuge Velikobritanii ob"yavlena ugroza navodnenii, a na severe stoit kholodnaya i snezhnaya pogoda. ITAR-TASS. 2013. 16 marta. URL: <http://news.mail.ru/incident/12363093/>
  - 11 Москва пытается побить рекорд // GISMETEО.RU. 2013.19 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/klimat/moskva-pytaetsya-pobit-rekord/>  
Moskva pytaetsya pobit' rekord. GISMETEО.RU. 2013.19 aprelya. URL: <http://www.gismeteo.ru/news/klimat/moskva-pytaetsya-pobit-rekord/>
  - 12 На столицу Ирландии обрушился сильный шторм // GISMETEО.RU. 2013.19 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/na-stolitsu-irlandii-obrushilsya-silnyy-shtorm/>  
Na stolitsu Irlandii obrushilsya sil'nyi shtorm. GISMETEО.RU. 2013.19 aprelya. URL: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/na-stolitsu-irlandii-obrushilsya-silnyy-shtorm/>
  - 13 Основные погодно-климатические особенности марта 2013 г. в Северном полушарии // Гидрометцентр России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.meteoinfo.ru/climate/climat-tabl3/>  
Osnovnye pogodno-klimaticheskie osobennosti marta 2013 g. v Severnom polusharii. Gidromettsentr Rossii. URL: <http://www.meteoinfo.ru/climate/climat-tabl3/>
  - 14 Путешествие «Нильса» с дикими ветрами // GISMETEО.RU. 2013. 20 апреля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/puteshestvie-laquonilsaraquo-s-dikimi-vetrami/>  
Puteshestvie «Nil'sa» s dikimi vetrami. GISMETEО.RU. 2013. 20 aprelya. URL: <http://www.gismeteo.ru/news/stihiynye-yavleniya/puteshestvie-laquonilsaraquo-s-dikimi-vetrami/>
  - 15 С начала снегопада в Москве выпало 40 см снега // Поиск@mail.ru. 2013. 29 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://top-1o.ru/s-nachala-snegopada-v-moskve-vypalo-40-sm-snega/>  
S nachala snegopada v Moskve vypalo 40 sm snega. Poisk@mail.ru. 2013. 29 marta. URL: <http://top-1o.ru/s-nachala-snegopada-v-moskve-vypalo-40-sm-snega/>
  - 16 Сотни людей оказались в плену стихии в Сибири // РИА "Новости" 2013. 11 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://news.mail.ru/inregions/siberian/54/incident/12283606/?frommail=1>  
Sotni lyudei okazalis' v plenu stikhii v Sibiri. RIA Novosti. 2013. 11 marta. URL: <http://news.mail.ru/inregions/siberian/54/incident/12283606/?frommail=1>
  - 17 Сывороткин В.Л. Глубинная дегазация, озоновый слой, погодные аномалии и природные катастрофы зимы 2012–2013 гг.: снежный шторм, ледяные дожди, природные пожары, массовая гибель рыбы, взрыв на шахте, Челябинский болид // Пространство и Время. 2013. № 1(11). С.162–173.  
Syvortkin V.L. (2013). Glubinnaya degazatsiya, ozonovyi sloi, pogodnye anomalii i prirodnye katastrofy zimy 2012–2013 gg.: snezhnyi shtorm, ledyanye dozhd'i, prirodnye pozhary, massovaya gibel' ryby, vzryv na shakhte, Chelyabinskii bolid. Prostranstvo i Vremya. N 1(11). Pp.162–173.
  - 18 Сывороткин В.Л. Глубинная дегазация, озоновый слой и природные пожары в европейской России летом 2010 г. // Пространство и Время. 2010. № 2. С. 175–182.  
Syvortkin V.L. (2010). Glubinnaya degazatsiya, ozonovyi sloi i prirodnye pozhary v evropeiskoi Rossii letom 2010 g. Prostranstvo i Vremya. N 2. Pp. 175–182.
  - 19 Циклон «Хавер», бушевавший в Белоруссии, следует в сторону Москвы // РИА "Новости". 2013. 16 марта. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://news.mail.ru/incident/12362436/?frommail=1>  
Tsiklon «Khaver», bushevavshii v Belorussii, sleduet v storonu Moskvyy. RIA Novosti. 2013. 16 marta. URL: <http://news.mail.ru/incident/12362436/?frommail=1>
  - 20 Select Ozone Maps. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://es-ee.tor.ec.gc.ca/cgi-bin/selectMap?>