

DOI: <https://doi.org/10.25689/NP.2022.1.33-48>

УДК 551.242.23

Глубинная дегазация земли как фактор температурного воздействия на атмосферу

Сывороткин В.Л.

Московский государственный университет, Москва, Россия

Deep Degassing as a Temperature Factor on the Earth Atmosphere

V.L. Syvorotkin

Moscow State University, Moscow, Russia

E-mail: hlozon@mail.ru

Аннотация. Претензии к мировой углеводородной энергетике, предъявленные Парижским соглашением по климату от 2015 г. не обоснованы. Реальной причиной современных климатических изменений является усиление планетарного процесса водородной дегазации, которая порождает комплекс физико-химических эффектов, выделяющих тепло. 1 – отрицательный дроссельный эффект, т.е. сам выход водорода на дневную поверхность приводит к нагреву приземного воздуха. 2 - экзотермическое окисление водорода и метана в атмосфере. 3 - ионизация воздуха радиоактивными газами, выделяющимися из-под земли вместе с водородом, приводит к конденсации паров воды с выделением тепла. 4- разрушение озонового слоя вызывает увеличение потока ультрафиолета к поверхности земли, который запускает здесь озонобразующие реакции. Распад молекул приземного озона происходит с выделением теплового излучения.

Ключевые слова: Парижское соглашение, климатические изменения, водородная дегазация, дроссельный эффект, окисление водорода, ионизация воздуха, разрушение озонового слоя, приземный озон

Для цитирования: Сывороткин В.Л. Глубинная дегазация земли как фактор температурного воздействия на атмосферу//Нефтяная провинция.-2022.-№1(29).-С.33-48.
DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.1.33-48>

Abstract. I suppose the main claims to the global hydrocarbon energy sector made by the Paris Climate Agreement of 2015 are not substantiated. The real cause of modern climate change dwells on the planetary intensive process of the hydrogen degassing which generates a complex of physico-chemical effects emitting heat.

1 - negative throttling effect, i.e. the very release of hydrogen on the daytime surface leads to heating of the surface air.

2 - exothermic oxidation of hydrogen and methane in the atmosphere.

3 - the air ionization effect by radioactive gases released from the ground together with hydrogen lead to condensation of water vapor with the heat release.

4- the destruction of the ozone layer causes an increase in the flow of ultraviolet light to the Earth's surface, which, in turn, triggers ozone-forming reactions. The ground-level ozone increases by 2-3 times, the decay of its molecules occurs with the release of thermal radiation.

Key words: *Paris Agreement, climate change, hydrogen degassing, choke effect, hydrogen oxidation, air ionization, ozone layer destruction, ground-level ozone*

For citation: V.L. Syvorotkin Glubinnaja degazacija zemli kak faktor temperaturnogo vozdejstvija na atmosferu [Deep Degassing as a Temperature Factor on the Earth Atmosphere]. Neftyanaya Provintsiya, No. 1(29), 2022. pp. 33-48. DOI <https://doi.org/10.25689/NP.2022.1.33-48> (in Russian)

Климатические изменения, которые, безусловно, наблюдаются на нашей планете в последние 30-35 лет, привели к заключению ряда международных протоколов (Монреальский, 1987 г.; Киотский, 1997 г.) и соглашений (Парижское, 2015 г.). К сожалению, основой суровых административных решений в перечисленных документах стала совершенно необоснованная наукой и опровергаемая натурными наблюдениями гипотеза о дестабилизирующем влиянии на климатическую систему антропогенных газов, в первую очередь CO₂.

Российская наука и проблема антропогенного потепления.

В 2000 году автор данного сообщения принимал участие в подготовке доклада министра природных ресурсов и экологии Б.А. Яцкевича на заседании правительства, рассматривающего вопрос об антропогенном воздействии на климат. Проработка большого количества литературных данных привела нас тогда к следующей пропорции вкладов различных газов в парниковый эффект планеты: пары воды -80%; углекислый газ -10%; малые газовые составляющие (МГС) атмосферы – метан, озон, фреоны и др. - 10%. При этом на долю вклада антропогенного CO₂ пришлось 10%

от общего вклада CO_2 в 10%, т.е. всего 1% от суммарного парникового эффекта.

Доклад был сделан 29 декабря 2000 г., и поддержан правительством.

В 2004 году вопросом изменения климата занялся совет-семинар, организованный при президенте РАН (Ю.С. Осипов). 18 мая 2004 года он подвел итоги работы семинара. В официальном отрицательном заключении о целесообразности ратификации Киотского протокола Россией, отмечалось отсутствие его научного обоснования [8].

В 2019 году перед ратификацией Россией Парижского соглашения по климату уже другой президент РАН – А.М. Сергеев подтвердил отрицательное мнение академии об определяющем антропогенном воздействии на климат. В недавнем интервью РИА Новости он заявил, что положенные в основу Парижского соглашения климатические модели страдают от недостатка внимания к глобальным природным процессам, а важность изучения этих процессов пока не признаётся на политическом уровне [3].

Полностью согласимся с мнением президента РАН, а от себя добавим, что в современной метеорологии сложилась странная ситуация, — атмосферные процессы изучаются только в рамках самой атмосферы, которая по массе своей составляет миллионную долю от массы всей планеты. Образовалась атмосфера в результате геологического процесса — дегазации жидкого ядра Земли. Этот процесс продолжается до сих пор. Не учитывая его понять жизнь атмосферы невозможно. Основные экологические проблемы современности — разрушение озонового слоя и изменение климата связаны с изменением химического состава атмосферы, т. е. речь идет о химических процессах планетарного масштаба. Изучением таких процессов занимается специальная наука геологического цикла — геохимия, однако в основу международных соглашений почему-то закладываются только результаты лабораторных исследований химиков, изучающих процессы «в пробирке».

Игнорирование Венской конвенции по охране озонового слоя.

Венская рамочная конвенция была принята 22 марта 1985 года. В настоящее время она подписана 197 государствами и является действующей, однако полностью забытой, а точнее проигнорированной. Напомним главные ее положения: [1]

1. Стороны Конвенции признают, что главными научными проблемами являются:

a) изменение озонового слоя, которое может иметь результатом изменение интенсивности солнечного ультрафиолетового излучения, влияющего на живые организмы (УФ-Б) и достигающего поверхности Земли, и возможные последствия для здоровья человека, организмов, экосистем и материалов, используемых человеком;

b) изменение вертикального профиля озона, которое может нарушить температурную структуру атмосферы, и возможные последствия для погоды и климата (подчеркивание автора — В.С.).

Итак, Венская конвенция – первое международное соглашение, отреагировавшее на феномен аномального разрушения озонового слоя, указывает на две важнейшие проблемы, возникающие при разрушении озонового слоя, — увеличение потока биологически-активного ультрафиолета, угрожающего жизни на планете, и влияние изменений ОСО на погоду и климат. Но в Киотском протоколе, а также в Парижском соглашении, посвященном конкретно изменению климата, нет даже упоминаний о роли озонового слоя в этой проблеме.

Все вышесказанное наводит на грустные мысли, - при решении проблемы климатических изменений полностью игнорируется мнение правительства России, мнение Российской академии наук, а также рекомендации действующего международного соглашения - Венской конвенции. Объяснение этой странной ситуации может быть только одно, – поиск реальных причин климатических изменений современному руководству международных организаций и отдельных государств не нужен.

Еще более странно и печально, что современные метеорологи при попытках прогноза погоды или объяснения погодных аномалий игнорируют параметры озоносферы. Игнорируется при этом чрезвычайно важная (и очень доступная) информация, ведь озоновый слой регулирует тепловые параметры нижней атмосферы, в первую очередь, стратосферы, которая нагревается на десятки градусов за счет солнечного излучения, поглощенного и переизлученного озоновыми молекулами.

Роль озонового слоя в температурной стратификации атмосферы.

Озоновым слоем условно называют интервал атмосферы, где концентрация O_3 достигает 80-90% от общего содержания озона в столбе атмосферы (Рис. 1а). На экваторе озоновый слой расположен на высоте около 30 км, в полярных регионах – 10-15 км.

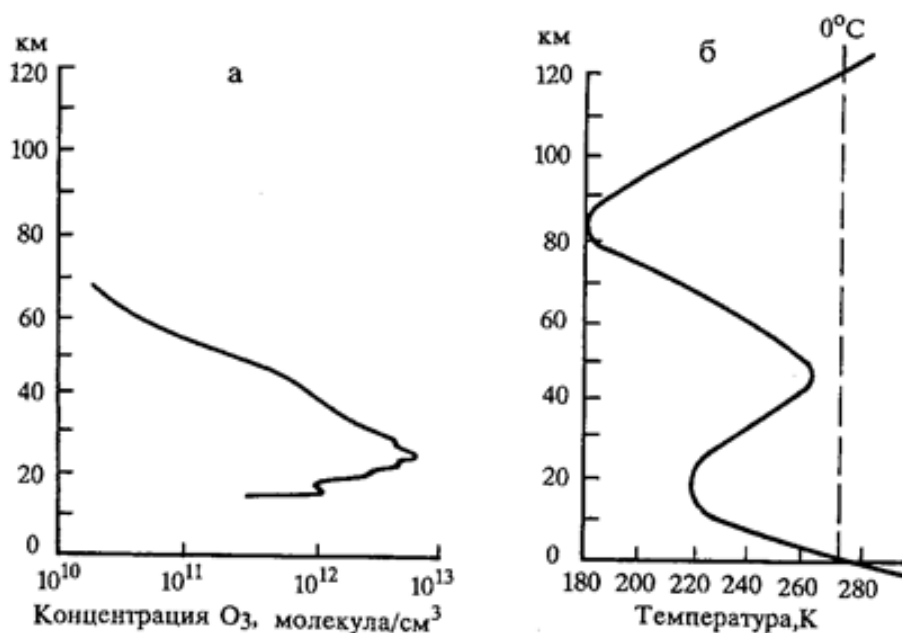
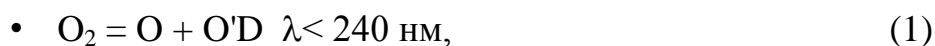


Рис. 1. Высотный профиль концентрации озона (а) и вертикальное распределение температуры в атмосфере (б).

Кислородный цикл озона (цикл Чепмена) представляет собой процесс, посредством которого озон непрерывно производит в стратосфере, преобразование ультрафиолетовых (УФ) излучений в тепловое. Предложен Сиднеем Чепменом в 1929 году.



Суть процесса состоит в том, что самое коротковолновое ультрафиолетовое (УФ-С) излучение Солнца, достигая слоев атмосферы с заметным содержанием кислорода, производит фотолиз его молекул. При этом один из атомов кислорода, получивший основную энергию кванта при фотолизе (O'D), начинает активно взаимодействовать с молекулами кислорода, образуя молекулу озона (O₃), время жизни которой здесь измеряется минутами и первыми часами. Озон распадается под влиянием ультрафиолета с выделением инфракрасного, т.е. теплового излучения. Активный атом O'D соединяется и с молекулой озона, образуя виртуальную молекулу O₄, которая тут же распадается, опять же выделяя тепловую волну.

Таким образом, производится нагрев стратосферы выше озонового слоя на десятки градусов, и если под тропопаузой господствуют низкие температуры (-50°C), то на высоте порядка 40-45 км (Рис. 1б) она может достигать нулевых значений. В этом и состоит климатическая роль озона, которую игнорируют современные климатические модели.

Необходимо указать на роль глубинной водородно-метановой дегазации в описанном выше процессе жизни озонового слоя. По нашим представлениям [9,14] озоновый слой разрушается выбросами глубинных газов водорода и метана, которые достигая стратосферных высот, могут принимать участие в водородном цикле разрушения озона, где роль катализатора принадлежит молекуле гидроксила (ОН). Водородный цикл насчитывает более 40 реакций и прерывается с образованием воды, которая замерзая на стратосферных высотах, формирует удивительно красивые перламутровые облака, их еще называют полярными стратосферными облаками (ПСО),

хотя наблюдаются они повсеместно там, где озоновый слой испытывает сильное разрушение.

Тепловые эффекты процесса глубинной дегазации.

Сводная авторская модель водородного разрушения озонового слоя, адаптированная к океанским условиям для объяснения феномена Эль-Ниньо, показана на рис. 2. Коротко поясним ее. Выбросы водорода из рифтовой зоны поднимаются к поверхности океана, здесь в зоне волновой эрозии, насыщенной кислородом, возможны реакции окисления водорода с выделением тепла и нагревом поверхностного слоя океанской воды – так начинается феномен Эль-Ниньо (нагрев океанской воды в Восточной Пацифике).

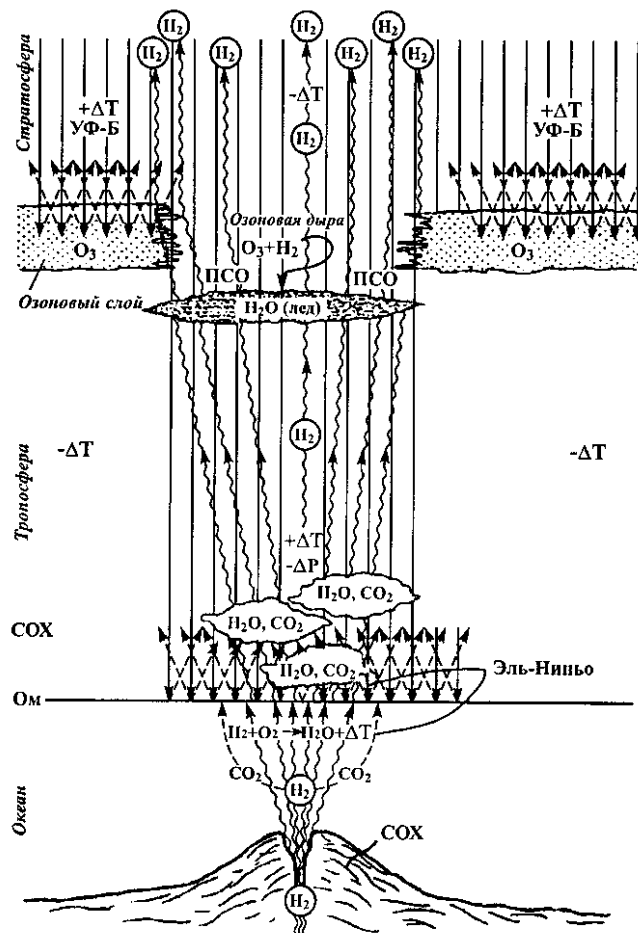


Рис. 2. Феноменологическая модель воздействия глубинной дегазации на поверхностные слои океана и атмосферы. Пояснения в тексте.

Прямые реакции водорода с кислородом при небольших концентрациях первого идут только в присутствии катализаторов, которыми могут быть металлы переменной валентности, участвующие в газовом выбросе в виде металлоорганических соединений.

Реакции окисления водорода и сопровождающих его метана и угарного газа могут продолжаться и, более того, усиливаться в атмосфере. Водород, поднявшийся в стратосферу, реагирует с озоном. Продукт реакции – вода, которая замерзает, образуя ПСО. В озоновую дыру «проваливается» УФ-излучение, которое переизлучаясь в тепловом диапазоне, нагревает поверхностный слой воды и воздуха на несколько градусов (2-3). Пары воды и углекислый газ, содержание которых увеличивается в воздухе при нагреве воды, поглощают тепловое излучение, усиливая нагрев воздуха и верхних слоев воды. А температура воздуха над озоновым слоем в это время снижается на десятки градусов, т.к. уменьшается количество озоновых молекул. В метеорологии это явление называется «переплюсовкой температурного диполя». При этом количество избыточного тепла у земли соответствует его потере в стратосфере, с учетом разницы плотности воздуха на разных высотах.

Соответственно, те же тепловые эффекты окисления горючих газов (водорода и метана) происходят и при расположении центров дегазации на суше. Удельная теплота сгорания водорода в воздухе – $140,9 \times 10^6$ Дж/кг; метана - $50,1 \times 10^6$ Дж/кг.

Процессы окисления глубинных газов могут принимать характер взрывов, оставляющие характерные структуры: воронки, покмарки и др.

Дросселирование глубинных газов.

Эффект дросселирования состоит в том, что при расширении сжатых газов до более низкого давления без совершения внешней работы и без обмена теплом с окружающей средой их температура изменяется. Практически для всех газов в определенных РТ условиях дроссельный эффект по-

ложительный, т.е. происходит понижение температуры. У водорода и гелия дроссельный эффект отрицательный, т.е. при расширении за дросселем происходит их нагрев. Это позволяет нам предположить, что после прохождения этих двух газов через пористые среды в подземных условиях и выходе на дневную поверхность может возникать отрицательный дроссельный эффект, т.е. нагрев, который может участвовать в повышении температуры приземного воздуха, что мы и наблюдаем в центрах дегазации под озоновыми дырами.

Инверсионная температура водорода, ниже которой дроссельный эффект становится положительным, т.е. газ начинает охлаждаться, равняется -73°C , что в реальных условиях нашей планеты практически достижимо только в условиях Антарктиды [4]. При оценке вклада в нагрев атмосферного воздуха дроссельного эффекта водородной дегазации следует учитывать, что большинство сопутствующих ему газов имеют положительный эффект, т.е. при выделении на дневную поверхность они охлаждаются.

Ионизация воздуха радиоактивными газами.

Другой мощный процесс, нагревающий атмосферный воздух над центрами дегазации, связан с выделением радиоактивных газов, в первую очередь радона, который способен активно ионизировать молекулы воздушных газов. Резкое же повышение концентрации атмосферных ионов приводит к развитию каскадных процессов: выделению значительного количества скрытого тепла за счет конденсации паров воды на ионах, приводящего к резким изменениям температуры и влажности приземного слоя атмосферы, изменению проводимости атмосферы и вертикального тока в глобальной электрической цепи. Это приводит к формированию неоднородностей электронной концентрации различного масштаба в ионосфере. Отличительной особенностью наблюдаемых процессов является их исключительно высокая энергоэффективность [7].

Радон очень тяжелый газ, поэтому его транспортировка из-под земли в атмосферу связана с выбросами более легких газов – носителей (водород, метан, угарный газ, углекислый газ).

Озоновый алгоритм погодных аномалий.

Автор в течение последних пятнадцати лет изучал связь аномалий общего содержания озона (ОСО) и аномалий погоды [10]. Получены следующие результаты: оба типа аномалий (ОСО и погоды) устойчиво коррелируют по месту и времени. Под положительными аномалиями ОСО приземный воздух охлаждается, под отрицательными – нагревается. В зоне контакта разнознаковых озоновых аномалий выпадают ливневые осадки, которые часто вызывают наводнения, особенно в горных районах. Зимой в такой озоновой позиции выпадают ледяные дожди. Здесь же зарождаются штормы и ураганы. Нагрев воздуха под отрицательными аномалиями ОСО приводит к снижению здесь давления, поэтому сюда могут смещаться антициклоны. Южные субтропические антициклоны (в Северном полушарии) приносят аномально жаркую и сухую погоду, на фоне которой развиваются природные пожары [11]. Смещение северных антициклонов (например, Скандинавского) приносит аномальный холод. Самые сильные морозы в Европе возникают зимой, если в область низкого давления под озоновыми аномалиями втягивается Сибирский антициклон. В это время вымерзают яблоневые сады на ЕТР. Причиной образования озоновых аномалий являются процессы, идущие в земном ядре. Разрушается озоновый слой выбросами глубинного водорода, создается – магнитным полем Земли.

Для иллюстрации вышеописанного озонового алгоритма образования погодных аномалий приведем карту аномалий ОСО Северного полушария на 25 декабря 2015 года. На ней показаны отклонения общего содержания озона от среднемноголетней нормы. Характер погоды под аномалиями озона в этот день комментируют цитаты из СМИ (курсив).

Deviations (%) / Ecart (%) , 2015/12/25

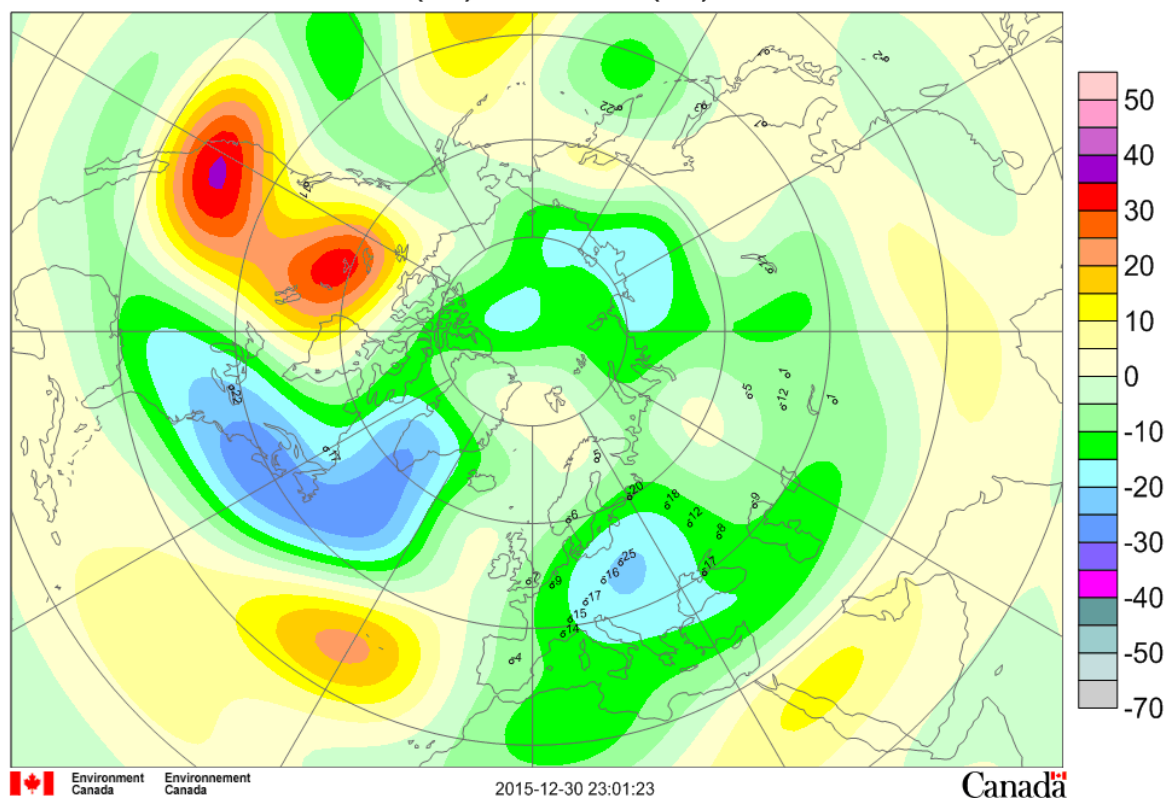


Рис. 3. Аномалии общего содержания озона (ОСО) 25 декабря 2015 г. в Северном полушарии. (Карта взята на сайте Select Ozone Maps <https://exp-studies.tor.ec.gc.ca/cgi-bin/selectMap>)

Под отрицательной аномалией озона во всей Европе установлены рекорды тепла.

25 декабря максимальные суточные рекорды температуры были побиты: в Норвегии: Осло (7.5); в Швеции: Стокгольм (8.1), Гетеборг (9.4); в Финляндии: Хельсинки (6.9); в Великобритании: Лондон (14.1), Плимут (13.1); во Франции: Нант (15.6), Орлеан (14.6); в Германии: Бремен (13.2); в Эстонии: Таллин (7.8); в Латвии: Рига (7.8); в Литве: Клайпеда (8.0); в Беларуси: Витебск (4.5); в Украине: Львов (9.5), Ивано-Франковск (12.0); в России: Выборг (5.7), Санкт-Петербург (6.1), Псков (5.4), Калининград (9.0), Смоленск (4.0), Рославль (4.7), Брянск (5.3), Нижний Новгород (2.7), Москва (4.1), Елаьма (3.0), Тула (4.6), Рязань (4.8), Орёл (5.2), Елец (6.4), Тамбов (5.1), Пенза (3.4), Воронеж (6.2), Саратов (4.6), Махачкала (14.8) [5].

Под отрицательной аномалией озона на востоке США и в Канаде аномальное тепло.

Рождество с аномальной весенней погодой воцарилось в Нью-Йорке. В Центральном парке вчера было зафиксировано +22 °С, это самая высокая температура воздуха за всю историю метеонаблюдений в канун Рождества. Туристы смогли посетить Вашингтон в футболках, в то время как жители северо-востока США вытащили из шкафа легкую одежду, а зимнюю убрали. В порту Норфолк, штат Вирджиния, столбики термометров поднялись до +28 °С, что стало абсолютным рекордом декабря. Во Флориде канун Рождества выдался по-летнему жарким. В Тампе температура достигала рекордных 28.9, в Джексонвилле +28.3. А в Браунсвилле (Техас) 23 декабря температура достигала знойных +32.8 градуса! Подобные рекорды отмечены десятками метеостанций по всему восточному региону. Рекорды тепла зафиксированы от Флориды до Квебека. Такая температура характерна, скорее, для мая, чем для декабря.

В Канаде также аномально тепло. В Санкт Анисете (Квебек) воздух прогрелся почти до +22 °С, что стало рекордом для региона. В Торонто столбики термометров показали +15.4 °С накануне Рождества, побит максимум 1964 года, когда было зафиксировано +12 °С. В Монреале 24 декабря температура достигла рекордных 16.9 градусов, а в столице страны Оттаве температурный рекорд дня превысил предыдущий за 1996 год почти на 10 градусов, температура достигла +17.0! В Квебеке температура достигала +10.9. А за день до этого, 23 декабря, на востоке Канады, были также побиты рекорды. В Торонто температура достигала отметки +13.2, в Монреале в +10, в Оттаве в +8.1[2].

Теперь обратим внимание на мощную положительную аномалию ОСО на западе Северной Америки. Избыток озона в ее центре достигает 40%!

Под положительной аномалией озона на западе США аномальный холод и снегопады.

Зимние метели обрушились на южные штаты Техас, Оклахома и Нью-Мексико. Там, где снег экзотика, вьюга намела сугробы высотой до трех метров. В Техасе коровы, свободно гулявшие на пастбищах, попали в пургу. 35 тысяч дойных животных замерзли до смерти или погибли от голода из-за невозможности достать корм из-под снега. Сообщалось, что погибло 10% поголовья крупного рогатого скота в штате. Снежный буран проник далеко на юг, и засыпал северные районы Мексики. Высота снежного покрова в этой южной стране достигала 30 см. Подобного здесь не видели последние 50 лет [6].

В зоне контакта разнознаковых аномалий ОСО в США рекордные ливни и наводнения.

Как это ни удивительно, но севернее на Среднем Западе вместо снега шли ливневые дожди. В штатах Миссури, Иллинойс, Арканзас разразились рекордные наводнения, которые привели к гибели людей и многочисленным разрушениям. По оценке NOAA (национальный центр США по исследованию океана и атмосферы) прошедший декабрь стал самым «мокрым» в истории страны. Огромные территории на Среднем Западе, на северо-западе и юго-востоке получили осадков в 2-4 раза больше нормы. Практически на всей территории от Атлантики до Скалистых Гор суммы осадков за месяц превысили нормы. В начале месяца ливни вызвали наводнения в штате Вашингтон [6].

Выводы: погодные (и климатические) аномалии генерируются процессами выделения глубинных газов на дневную поверхность, а также флуктуациями общего содержания озона (ОСО).

Усиление водородной дегазации порождает комплекс физико-химических эффектов, выделяющих тепло. В первую очередь это отрицательный дроссельный эффект, т.е. сам выход водорода на дневную по-

верхность приводит к нагреву приземного воздуха. Затем следует экзотермическое окисление водорода и метана в атмосфере. Этот процесс убедительно доказан в работах А.Ю. Ретеюма [13]. Ионизация воздуха радиоактивными газами, выделяющимися из-под земли вместе с водородом, приводит к конденсации паров воды с выделением тепла [7].

Разрушение озонового слоя с одной стороны приводит к выхолаживанию стратосферы над озоновым слоем, с другой, - к нагреву приземного воздуха под озоновой аномалией. Нагрев этот вызывается увеличением потока ультрафиолета к поверхности земли, который запускает здесь озонообразующие реакции. Уровень приземного озона возрастает в 2-3 раза, распад его молекул происходит с выделением теплового излучения [12].

Список литературы

1. ЮНИДО. Международное и российское законодательство в сфере охраны озонового слоя // Ozon Program. URL: https://www.ozonprogram.ru/upload/files/3/36_zasedanie_rg_2.pdf.
2. Аномальное тепло в Канаде и на востоке США // Земля. Хроники Жизни. URL: <https://earth-chronicles.ru/news/2015-12-25-87465>
3. Глава РАН раскритиковал продвигаемую Западом модель безуглеродной экономики. 4 июня 2021 г. // Seldon.News. URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/251994190>
4. Дроссельный эффект газов // Справочник химика 21. Химия и химическая технология <https://www.chem21.info/info/1288350/>.
5. Ларин А. Аномальное тепло в Европе продолжает ставить рекорды // ВКонтакте. Хроника природных катаклизмов 2015. URL https://vk.com/topic-21245447_31293136?offset=1320
6. Основные погодно-климатические особенности на Северном полушарии Земли в декабре 2015 года // Гидрометцентр России. URL: https://mpr.meteoinfo.ru/?option=com_content&view=article&id=12031_/
7. Пулинец С. А., Узунов Д.П., Карелин А.В., Давиденко Д.В. /Физические основы генерации краткосрочных предвестников землетрясений. Комплексная модель геофизических процессов в системе литосфера–атмосфера–ионосфера–магнитосфера, инициируемых ионизацией // Геомагнетизм и аэрономия, 2015. Т. 55, № 4. С. 540-558.
8. Российская академия наук считает, что Киотский протокол не отвечает интересам России // Информационное агентство REGNUM. 19 мая 2004. URL: <https://regnum.ru/news/society/263047.html>.
9. Сывороткин В.Л. Дегазационная концепция глобальных катастроф: основные положения, новые результаты // Вопросы географии. 2019. № 149. С. 35-51.
10. Сывороткин В.Л. Состояние озонового слоя и погодные аномалии в Северном полушарии весной и летом 2017 г.// Пространство и Время, 2017. № 28-29-30. С. 253-266.

11. Сывороткин В.Л. О природе природных пожаров // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время, 2016. Т. 11. Вып. 1. URL: http://www.j-spacetime.com/actual%20content/t11v1/PDF-files/2227-9490e-aprovr_e-ast11-1.2016.21.pdf.
12. Сывороткин В.Л. Глубинная дегазация земли и геоэкологические проблемы приграничных территорий России // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. 2013. Т. 3. Вып. 1. URL: <http://e-almanac.spacetime.ru/assets/files/Том%203%20VIP%201/rubr6-estestvennye-granicy-st3-syvorotkin-2013.pdf>.
13. Reteyum A.Yu. Warming of Antarctica as a Degassing Consequence // Journal of Geoscience and Environment Protection. 2021. Vol. 9. No. 2. P. 17–24. [DOI]
14. Syvorotkin V. Hydrogen Degassing of the Earth: Natural Disasters and the Biosphere. In: Man and the Geosphere. Ed.: Igor V. Florinsky. New York: Nova Science Publishers, 2010, 385 p.

References

1. UNIDO. International and Russian legislation in the sphere of protection of ozon layer. Ozon Program. Available at: https://www.ozonprogram.ru/upload/files/3/36_zasedanie_rg_2.pdf.
2. Anomalous warm weather in Canada and eastern part of the USA. Earth. Chronicles of life. Available at: <https://earth-chronicles.ru/news/2015-12-25-87465>
3. *Glava RAN raskritikoval prodvigaemuyu Zapadom model bezuglerodnoi ekonomiki* [Head of Russian Academy of Sciences has criticized pushed by West zero-carbon economy model]. June 4, 2021. Seldon. News. Available at: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/251994190> (in Russian)
4. *Drosselnyi effect gazov* [Choke effect of gases]. Chemist's Reference Book 21. Chemistry and Chemical Technology. Available at: <https://www.chem21.info/info/1288350/> (in Russian)
5. Larin A. *Anomalnoe teplo v Evrope prodolzhaet stavit rekordy* [Anomalous warm weather in Europe continues setting records]. V Kontakte. Chronicle of natural disasters 2015. Available at: https://vk.com/topic-21245447_31293136?offset=1320 (in Russian)
6. *Osnovnye pogodno-klimaticheskie osobennosti na Severnom polusharii Zemli v dekabre 2015 goda* [Weather and climate patterns in Northern hemisphere in December 2015]. Hydrometeorological Centre of Russia. Available at: https://mpr.meteoinfo.ru/?option=com_content&view=article&id=12031/ (in Russian)
7. Pulinets S.A., Uzunov D.P., Karelin A.V., Davidenko D.V. *Fizicheskie osnovy generatsii kratkosrochnykh predvestnikov zemletryaseniy. Kompleksnaya model geofizicheskikh protsessov v sisteme litosfera–atmosfera–ionosfera–magnitosfera, initsiiruemykh ionizatsiei* [Physical bases of generation of short-term earthquake precursors: a complex model of ionization-induced geophysical processes in lithosphere-atmosphere-ionosphere-magnetosphere system]. *Geomagnetizm i Aeronomiya* [Geomagnetism and Aeronomy], 2015, Vol. 55, No. 4. pp. 540–558. (in Russian)
8. *Rossiyskaya akademiya nauk schitaet, chto Kiotskiy protokol ne otvechaet interesam Rossii* [Russian Academy of Sciences believes that Kiote Protocol does not meet interests of Russia]. REGNUM Information Agency. May 19, 2004. Available at: <https://regnum.ru/news/society/263047.html>. (in Russian)
9. Syvorotkin V.L. *Degazatsionnaya konceptsiya globalnykh katastrof: osnovnye polozheniya, novye rezultaty* [Degassing concept of global disasters: guiding principles, new results]. *Voprosy Geografii* [Problems of Geography], 2019. No. 149. pp. 35-51. (in Russian)
10. Syvorotkin V.L. *Sostoyanie ozonovogo sloya i pogodnye anomalii v Severnom polusharii vesnoi i letom 2017 g.* [Ozone layer and weather anomalies in northern hemisphere in

- spring and summer of 2017]. *Prostranstvo i Vremya* [Space and Time], 2017. Nos. 28-29-30. pp. 253–266. (in Russian)
11. Syvorotkin V.L. *O prirode pridonykh pozharov* [On the nature of wildfires]. e-Almanac Space and Time, 2016, Vol. 11. Iss. 1. Available at: http://www.j-spacetime.com/actual%20content/t11v1/PDF-files/2227-9490e-aprov_r_e-ast11-1.2016.21.pdf.
 12. Syvorotkin V.L. *Glubinnaya degazatsiya zemli i geoekologicheskie problemy prigranichnykh territoriy Rossii* [Deep degassing of the Earth and geo-ecological problems in frontier areas of Russia]. e-Almanac Space and Time, 2013. Vol. 3. Iss. 1. Available at: <http://e-almanac.space-time.ru/assets/files/Tom%203%20Vip%201/rubr6-estestvennye-granicy-st3-syvorotkin-2013.pdf>.
 13. Reteyum A.Yu. Warming of Antarctica as a Degassing Consequence. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 2021, Vol. 9. No. 2. pp.17–24.
 14. Syvorotkin V. Hydrogen Degassing of the Earth: Natural Disasters and the Biosphere. *Man and the Geosphere*. Ed.: Igor V. Florinsky. New York: Nova Science Publishers, 2010, 385 p.

Сведения об авторах

Сывороткин Владимир Леонидович, доктор геолого-минералогических наук ведущий научный сотрудник геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, заслуженный научный сотрудник МГУ, действительный член Российской академии естественных наук (РАЕН)

ID – ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2846-8484>

Россия, 119234, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, 1

E-mail: hlozon@mail.ru

Authors

V.L. Syvorotkin, D.Sc. (Geology and Mineralogy) Geological Department Lomonosov Moscow State University, Leading Researcher, Honored Researcher MSU, Full Member of the Russian Academy of Natural Sciences

ID – ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2846-8484>

1, Leninskie gory, GSP-1, Moscow, 119234, Russian Federation

E-mail: hlozon@mail.ru

Статья поступила в редакцию 16.02.2022

Принята к публикации 19.03.2022

Опубликована 30.03.2022