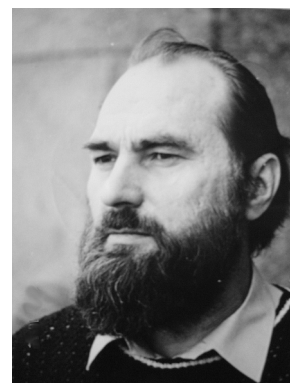




Двадцать шестое совещание сторон Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, и Десятое совещание Конференции сторон Венской конвенции, 17–21 ноября 2014 г., Париж. Фото с сайта <http://www.iisd.ca/ozone/mop26/17nov.html>

УДК 551.242.23:551.5:551.510:327



Сывороткин В.Л.

Экологические угрозы Монреальского протокола

Сывороткин Владимир Леонидович, доктор геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник кафедры петрологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, председатель секции «Дегазация Земли» Московского общества испытателей природы

E-mail: hlozon@mail.ru

Монреальский протокол (МП), подписанный всеми государствами мира, регулирует производство, использование и оборот более 100 химических веществ, подозреваемых в разрушении озонового слоя. Большая часть этих соединений изъята из использования. Таким образом, совершен технологический переворот в мировой химической промышленности, отбросивший многие ее отрасли на годы назад. Вместо безопасных для человека и природы испробованных и испытанных хлорфторуглеродов в производство и использование вовлечены их «озонобезопасные» заменители – отравляющие, взрыво- и огнеопасные вещества. При этом реальные причины активно протекающих процессов разрушения озонового слоя планеты в рамках МП полностью игнорируются. Ложное решение проблемы затормозило научные исследования разрушения озонового слоя и технический прогресс в химической промышленности.

Ключевые слова: Монреальский протокол, озоновый слой, озоновые дыры, фреоны, техногенно-фреоновая гипотеза, экологические угрозы.

Монреальский протокол: хронология борьбы за сохранность озонового слоя¹

Убежденность большинства специалистов в разрушающем влиянии техногенных фреонов на стратосферный озон привела к принятию целого ряда международных соглашений и правительственных решений об

¹ Некоторые идеи для статей по проблемам, связанным с Монреальским протоколом [Электронный ресурс] // UNEP, United Nations Environment Programme Ozone Secretariat. Режим доступа: http://ozone.unep.org/new_site/en/Information/Information_Kit/russian/Some%20ideas%20for%20stories%20on%20MP%202012-R.pdf.

ограничении, а в дальнейшем и полном прекращении их производства и использования. Так, уже в 1977 г. в Вашингтоне 32 страны выработали **«План действий по озоновому слою»**.

В марте 1985 г. в Вене принята **Конвенция об охране озонового слоя**.

В октябре 1987 г. в Монреале 36 стран подписали **Протокол по веществам, разрушающим озоновый слой**.

В 1990 г. в Лондоне правительства уже 92 стран подписали соглашение (**Лондонская поправка**) в соответствии с которой был расширен список ОРВ за счет ряда новых хлорфторуглеродов, а также метилхлороформа (МХФ) и четыреххлористого углерода (ЧХУ) и указан срок окончания (1 января 2000 г.) производства и потребления 5 самых распространенных ХФУ.

Копенгагенская поправка (1992) была принята на IV Сессии Сторон Монреальского протокола. Был установлен срок окончания производства гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ): 2030 г. для Сторон Статьи 2 и 2040 г. для Сторон Статьи 5.

Монреальская поправка (1997) – создание глобальной системы лицензирования и регулирования импорта и экспорта озоноразрушающих веществ (ОРВ), скорректирован (в сторону сокращения) график прекращения производства метилбромидов, а также введен запрет на импортно-экспортные операции с этим веществом со странами, не являющимися Сторонами Копенгагенской поправки с 10 ноября 2000 г.

Пекинская поправка (1999) – введены более жесткие сроки поэтапного прекращения потребления ГХФУ, установлен запрет на торговлю любыми ОРВ, в том числе ГХФУ, со странами, не ратифицировавшими данную поправку; введены меры регулирования производства ГХФУ, ХФУ и галонов для удовлетворения потребностей развивающихся стран, а также прекращения производства и потребления бромхлорметана во всех странах с 1 января 2002 г. Производство ГХФУ, в частности, было заморожено на уровне 1 января 2004 г. для Сторон Статьи 2 и на уровне 1 января 2016 г. для Сторон Статьи 5.

Монреальская корректировка к Монреальскому протоколу – более жесткие сроки поэтапного прекращения потребления ГХФУ (для периодов с 2010 г. и с 2014 г.).

Согласно Копенгагенской поправке и Монреальской корректировке, с 1 января 2010 г. по 31 декабря 2014 г. Россия может ежегодно потреблять до 999,23 тонн озоноразрушающего потенциала (ОРП) ГХФУ. С 1 января 2015 г. по 31 декабря 2019 г. потребление должно составлять уже 339,69 тонн ОРП, а с 1 января 2020 г. по 31 декабря 2029 г. – 19,98 тонн ОРП¹.

К сказанному добавим, что в сентябре 1987 г. в Монреале руководитель делегации СССР профессор В.М. Захаров отказался подписывать предложенный текст, не найдя убедительных доказательств предложенной версии причин разрушения озонового слоя. Пришлось вмешаться Генеральному секретарю ЦК КПСС Горбачеву. В результате распоряжением Совета Министров СССР от 10 декабря 1987 г. № 2663р подписать Протокол от имени Правительства СССР было поручено МИДу СССР. Подпись была поставлена послом СССР в Канаде².

Монреальский протокол как алгоритм глобального управления

Когда в 2009 году Тимор-Лешти стал 197-й страной, ратифицировавшей Монреальский протокол и Венскую конвенцию, эти документы стали первыми договорами в истории, ратифицированными всеми странами. Когда в июле 2011 года родилась новейшая страна в мире, Южный Судан, эти документы на некоторое время утратили статус ратифицированных всеми государствами, но уже в январе 2012 года, с ратификацией их этой страной, почетный статус был восстановлен. Таким образом, все мировое сообщество взяло на себя юридические обязательства по выполнению конкретных задач в конкретные сроки в целях практически полного отказа почти от 100 различных озоноразрушающих веществ³.

Подчеркивается тотальный и глобальный характер МП. Это важно для его авторов. Любое крошечное государство обязано сразу после признания суверенитета подписать МП. Цель чисто ритуальная, не имеющая практического смысла в рамках заявленной научной концепции.

В процессе принятия решений Сторонам помогают три специализированные Группы по оценке: Группа по научной оценке, Группа по оценке экологических последствий и Группа по техническому обзору и экономической оценке. Специалисты по охране озонового слоя признают, что члены Групп являются ведущими мировыми авторитетами в областях, относящихся к Протоколу, и их анализ проблем, связанных с озоном, считается непревзойденным⁴.

Отметим сходство с буллой о непогрешимости Римского папы!

¹ Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой [Электронный ресурс] // Официальный Интернет-сайт Проекта ЮНИДО/ГЭФ-Минприроды России № GF/RUS/11/001 «Поэтапное сокращение потребления гидрохлорфторуглеродов и стимулирование перехода на не содержащее гидрофторуглероды энергоэффективное холодильное и климатическое оборудование в Российской Федерации посредством передачи технологий». Режим доступа: http://www.ozonprogram.ru/ozonovoe_zakonodatelstvo/protokol/

² Мазурин И.М., Королев А.Ф., Уткин Е.Ф. Монреальский протокол 20 лет спустя [Электронный ресурс]. 2010. 27 августа. Режим доступа: <http://www.slideshare.net/energystate/20-5066874>.

³ Некоторые идеи ...

⁴ Там же.

Отказ от ответственности¹ Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) и ее сотрудники, а также редакторы-рецензенты данной публикации и представляемые ими учреждения не дают каких-либо гарантий и не делают никаких заявлений, в том числе прямых или подразумеваемых, в отношении точности, полноты или практичности описанных в данной публикации стратегий, политики и методологий. Они также снимают с себя какую бы то ни было ответственность за возможные последствия использования или применения содержащихся в ней информации, материалов, процедур и рекомендаций. Перечисленные в данном издании редакторы-рецензенты осуществляли редактирование одного или нескольких промежуточных его вариантов, но не редактировали данный окончательный вариант. Эти редакторы-рецензенты не несут ответственности за ошибки, которые могут содержаться в данном издании, или за возможные последствия этих ошибок.

Высший пилотаж. Дух захватывает. Сочетание непогрешимости с неподсудностью!

От каждой из Сторон требуется ежегодно предоставлять данные о производстве, импорте и экспорте каждого из веществ, которые она обязалась сократить и ликвидировать в соответствии с Протоколом².

Речь идет о полной открытости информации о производстве, использовании, торговле каждой страной химических веществ, включая военные и космические отрасли – то есть о **тотальном контроле**.

Протокол включает положение о корректировке, позволяющее Сторонам реагировать на достижения науки и ускорять поэтапный отказ от согласованных озоноразрушающих веществ без затяжного формального процесса ратификации каждой из поправок на национальном уровне³.

Отчетливый признак глобального управления: рынок химических товаров определяется на наднациональном уровне.

Протокол включает положения о торговле, воспрещающие торговлю регулируруемыми озоноразрушающими веществами со странами, не являющимися Сторонами. Эти положения помогают обеспечить, чтобы страны, не согласившиеся быть связанными средствами регулирования согласно Протоколу, не имели доступа к таким химическим веществам. Кроме того, именно соответствующие положения, направленные на стимулирование ратификации, и помогли добиться всеобщего участия в Протоколе⁴.

Последняя фраза предыдущего абзаца совершенно откровенно указывает на сознательно-тоталитарный характер МП. Выйти из него невозможно, страна, осмелившаяся на такой шаг, будет изгоем на рынке химических товаров и технологий.

Рекламные технологии авторов Монреальского протокола

Принятию Монреальского протокола предшествовали интересные события, главными действующими лицами которых были сегодняшние герои борьбы с «глобальным потеплением»: потомственный американский политик Альберт Арнольд (Эл) Гор-младший и американская же исследовательница, старший научный сотрудник Национального управления США по исследованию океанов и атмосферы Сьюзен Соломон. Она «прославилась» своим публичным заявлением о стабилизации озонового слоя в Антарктиде во время его сильнейшего разрушения⁵.

Именно этот тандем (Соломон и Гор) внес решающие усилия в борьбу «за защиту озонового слоя». В сентябре 1986 г. 13 американских исследователей во главе с С. Соломон (которая до того занималась только компьютерным моделированием и не имела никакого опыта экспериментальной и экспедиционной работы) была заброшена в Антарктиду на станцию Мак-Мердо. Перед наспех сколоченной (не успели даже подготовить к работе аппаратуру) Национальной озоновой экспедицией (НОЗЭ-1) стояла задача – найти следы хлора в области озоновой дыры.

Вскоре они были найдены:

И вот 20-го октября ученые собрались в одной комнате на базе и передали это свое мнение через спутник репортерам, собравшимся в штаб-квартире ННФ [Национальный научный фонд США – В.С.] в Вашингтоне. Эта пресс-конференция была организована, чтобы удовлетворить острый интерес прессы и общественности к результатам экспедиции. Но все участники разговора знали, что главный вопрос не в том, что вызывает озоновую дыру, а в том, вызывают ли озоновую дыру именно ХФУ. Теперь репортеры ждали вердикта. Ученым НОЗЭ еще предстояло обработать много своих материалов и проанализировать их после возвращения в США. Но уже предварительные данные ясно указывали на химическую причину истощения озона, и Соломон, говорившая от имени ученых, чувствовала научную и моральную обязанность сказать это: «Мы подозреваем, что в основе образования дыры лежит некий химический процесс», – говорила Соломон, стараясь быть услышанной через разряды в эфире. И добавляла, что имеются свидетельства про-

¹ Руководство по представлению данных в рамках Монреальского протокола [Электронный ресурс] // UNEP, United Nations Environment Programme Ozone Secretariat. 1999. Режим доступа: http://ozone.unep.org/Data_Reporting/Data_Reporting_Tools/data-reporting-handbook.r.pdf.

² Там же.

³ Некоторые идеи...

⁴ Там же.

⁵ Озоновые дыры над Арктикой и Антарктикой перестали расти [Электронный ресурс] // Полит. Ру. Наука. 2006. 8 августа. Режим доступа: http://www.POLIT.ru/science/2006/09/08/ozon_holes_stabilized.html

тив теории нечетного азота и динамической теории. Удовлетворенные результатами работы, рассчитанной на год и втиснутой ими в двухмесячный период, участники НОЗЭ-1 отбыли в США»¹.

Нужно отдать должное мастерству драматурга, организовавшего этот грандиозный спектакль. Толпа репортеров в Вашингтоне жадно вслушивается в женский голос, пробивающийся «сквозь разряды в эфире» из невообразимой дали, из ледяной Антарктиды, из-под самой озоновой дыры. Голос сообщает человечеству, что виновник планетарной катастрофы найден.

Вчитываясь в вышеприведенный текст, не знаешь, как его охарактеризовать. Это или наглая откровенность, или откровенная наглость. Черным по белому написано, что целью дорогостоящей экспедиции была пресс-конференция. После ее проведения озоновая экспедиция вернулась домой, хотя летний исследовательский сезон только-только начался. Были затрачены огромные усилия и средства на заброску экспедиции, едва наладили аппаратуру и... домой!



Монреальский протокол как национальный проект США: президент США Клинтон с Марио Молиной (1997 г., слева) и со Сюзен Соломон (2000 г., справа). Фото с сайтов https://www.wmo.int/pages/publications/bulletin_en/interviews/int_solomon_en.html и <http://www.achievement.org/autodoc/photocredit/achievers/mol0-016>

О книге Шарон Роун «Озоновый кризис. Пятнадцатилетняя эволюция неожиданной глобальной опасности», из которой взята цитата, необходимо сказать особо. В США она вышла в 1990 г., а в 1993 г. ее русский перевод при поддержке правительства США был издан в России. Текст предваряет предисловие, подписанное сенатором Гором. Последняя фраза предисловия указывает цель издания: «Нам потребовалось 15 лет, чтобы понять, что мы сделали с атмосферой. Мы не можем ждать еще 15 лет, прежде чем начать очищать ее»². Для внедрения этой идеи в русские мозги американцы и потратили деньги на издание пропагандистской книжки. Приведем из нее еще одну цитату:

«И появились признаки того, что делу об озоне будет уделено наконец то внимание, какого оно заслуживает. 1 декабря [1987 г. – В.С.] сенатор от штата Теннесси Альберт Гор, кандидат в президенты от демократической партии, заговорил о проблеме озона перед миллионами телезрителей в ходе предварительных теледебатов с другими кандидатами. Отвечая на вопрос одного из них о проблеме охраны окружающей среды, Гор сказал, что одним из главных предметов обсуждения с СССР должна быть защита озона»³.



М. Молина получает Нобелевскую премию по химии 1995 г. из рук короля Швеции Карла XVI Густава. Фото с сайта <http://www.achievement.org/achievers/mol0/large/mol0-011.jpg>

Из приведенных цитат и фактов следует вывод – основной удар в борьбе «за озоновый слой» (т.е. за рынок хладонотителей) наносился по СССР (после 1991 г. – России). В 1996 г. против России должны были вступить штрафные санкции Монреальского протокола, но в России научная общественность принимала «фреоновую» гипотезу – основу протокола, «в штыки». В конце 1995 г. ее авторам присуждается Нобелевская премия! Спорить с нобелированными оппонентами не солидно, таких спорщиков называют маргиналами.

В декабре 2000 г. Россия закрыла свои производства ХФУ. С этого момента тема разрушения озонового слоя из поля зрения СМИ практически исчезает! Почему? Во-первых, основная цель достигнута – химическая промышленность конкурентов повержена. Россия теперь обречена покупать дорогие хладонотители у американских производителей. Во-вторых, на сцене уже новая пьеса – «Глобальное потепление». Роль злодея отдана

¹ Роун Ш. Озоновый кризис. Пятнадцатилетняя эволюция неожиданной глобальной опасности. М.: Мир, 1993. С. 205–206.

² Там же. С. 6.

³ Там же. С. 263.

углекислому газу. Реальная цель постановки – затормозить промышленное развитие самых серьезных конкурентов западных монополий, Китая и Индии, и, более того, поставить под контроль всю мировую промышленность.

Кто контролер? Скорее всего, какая-нибудь Intergovernmental Panel on Climate Change (IPPC, Межправительственная группа экспертов по изменению климата), а персонально Сьюзен Соломон и Альберт Гор за ее спиной.



Спектакль «Монреальский протокол»: слева – открытие 31-й сессии Межправительственной группы экспертов по изменению климата 26 окт. 2009 г. (Бали, Индонезия); справа – американец Джозеф Алкамо (Joseph Alcamo, магистр экологического инжиниринга, главный ученый специалист UNEP), в своей речи утверждает, что IPCC необходимо более активное присутствие на политической арене. Фото с сайта <http://www.iisd.ca/climate/ipcc31/>

А чтобы профаны «не возникали» – вручается Нобелевская премия выдающимся борцам и специалистам. Для надежности еще и «Оскара» Альберту Гору за документальный фильм о глобальном потеплении «Неудобная правда», мало, – ему же главный приз американского телевидения «Эмми».

Экологические угрозы Монреальского протокола

Иногда приходится слышать, что Монреальский и Киотский протоколы, даже при их малой обоснованности, хороши уже только тем, что запрещают выброс в атмосферу промышленных газов. А это факт положительный априори. Трагическое заблуждение. Монреальский протокол, изъяв из производства безопасные для людей химикаты, заполнил баллончики и холодильники отравляющими и взрывчатыми веществами. Сомневающимся советуем купить баллон монтажной пены с гордой яркой надписью: «Озонобезопасно» – и почитать внимательно, что там написано о содержимом мелкими буквами.

Ниже мы даем выдержки из работ специалистов и материалы СМИ, раскрывающие на конкретных примерах опасность «монреальских» рекомендаций.

Известный отечественный специалист в области химии атмосферы доктор химических наук В.А. Исидоров:

Ещё немного об Антарктической озоновой дыре и заменителях «озоноразрушающих фреонов»¹. Я хочу также обратить внимание на новую опасность, которая возникла в результате разрешения озонового кризиса. Если предыдущие озоноразрушающие фреоны совершенно нетоксичны в силу химической инертности, то этого нельзя сказать о заменителях и продуктах из разложения. В приведенной выше реакции образуется радикал CF_2Cl , который после нескольких реакций образует дифторфосген. Дифторфосген, так же как и соединение, образующееся со 100%-ным выходом в аналогичных реакциях CHFCl_2 , опасны для всех живых организмов. Подчеркиваю: эти соединения образуются непосредственно в зоне дыхания, поэтому уже сейчас все мы с каждым вдохом получаем миллионы молекул дифторфосгена и хлорфосгена. Хочу обратить особое внимание курильщиков: соединения, о которых идет речь, активно разлагаются и окисляются в зоне горения сигареты. Поэтому курение становится всё более и более опасным. Могут быть тяжёлые случаи отравления при разгерметизации автомобильных и бытовых кондиционеров, холодильников – контакт «заменителей» с открытым пламенем кухонной газовой горелки неизбежно приведёт к образованию больших количеств отравляющих веществ. Люди, работающие в помещениях с высоким уровнем УФ-радиации – операционных с бактерицидными лампами или в соляриях с кварцевыми горелками, будут подвергаться хроническому отравлению.

Заведующий лабораторией ФГУП НИИ «Синтез» с КБ, кандидат химических наук Н.Ф. Кришталь указывает на отсутствие достойного заменителя запрещенного фреона-113 в химичке:

Проблемный перхлорэтилен². Производство и применение фреона-113 запрещено, так как он способствует разрушению озонового слоя Земли. Нового растворителя, во всех отношениях способного заменить фреон-113, так и не найдено. Наиболее перспективные – фреон-122, фреон-141b, фреоны-225ca и 225cb, растворители «Эбзол» (на основе н-бромпропана) и «Вертрел XF» (на основе водородосодержащего фторуглерода).

¹ Исидоров В.А. Ещё немного об Антарктической озоновой дыре и заменителях «озоноразрушающих фреонов» // Химия и жизнь. 2001. № 3. С. 18–19.

² Кришталь Н.Ф. Проблемный перхлорэтилен // Современная химичка и прачечная. 2000. № 1. С. 17–24.

да ВФУ-43-10, декафторпентана), хоть и имеют много положительных качеств (низкий озоноразрушающий потенциал или его отсутствие, малая токсичность и др.), очень дорогостоящи и не имеют массового промышленного производства. Растворитель «Райнекс» или использование углекислого газа пока тоже не оправдали себя. Применение «водных» и «полуводных» технологий, а также возврат к огнеопасным углеводородным растворителям весьма ограничены: они чистят далеко не все загрязнения, да и использование больших количеств горючих и взрывоопасных растворителей в бытовой сфере сопряжено с огромной опасностью.

При рассмотрении перспективы применения фреонов следует учесть, что мнение о разрушающем действии фреонов на озоновый защитный слой в стратосфере Земли – пока не более, чем гипотеза, несмотря на подписанные напуганным человечеством все эти Венские, Монреальские, Лондонские или Копенгагенские соглашения, протоколы и поправки. В течение четверти века довольно широко и интенсивно изучают влияние фреонов на озоновый слой, используя суперсовременную, в том числе и космическую, технику. Однако прямых доказательств разрушительного действия техногенных фреонов на озоновый слой стратосферы, подтвержденных экспериментально, нет (да и почему это действие наиболее ярко проявилось в Антарктиде?).

Доктор медицинских наук Н.Ю. Сенкевич, заведующий Лабораторией гуманитарных исследований работ НИИ пульмонологии МЗ РФ:

Доктор и пациент: в поисках безупречного лекарства¹. Невзирая на то, что доля дозированных аэрозолей (ДА) составляет не менее 1% от общего числа фреон-содержащей продукции, решения Монреальского протокола распространяются и на данные средства. В связи с этим была начата дискуссия о сравнительной эффективности бесфреоновых ДА (БФ-ДА) и обычных фреон-содержащих форм ДА (Ф-ДА). Высказываются самые противоречивые представления. Существует даже точка зрения, что фреон оказывает токсическое воздействие на слизистую бронхов. Все же, доказательная медицина не располагает убедительными данными о таком воздействии. В почти всех исследовательских работах было показано, что БФ-ДА и Ф-ДА в рекомендованных дозах владеют равной медицинской эффективностью и безопасностью. Таким образом, бесфреоновые ДА – это, быстрее, дань Монреальскому протоколу, чем принципиально новый шаг в сторону увеличения эффективности исцеления БА. Не считая этого, нельзя не направить внимание на политизированность многих постановлений, принимаемых в рамках Протокола. Так, в 1998 г. наша родина получила разрешение на выработку только 226 тонн фреона только для мед. нужд (в том числе и на создание дозированных аэрозолей), а США в том же году была предоставлена квота в 3625 тонн для реализации галактической программы «Шатл». Эти происшествия принуждают задуматься о настоящих причинах «фреоновой войны».

Генеральный директор ООО «Технологии низких температур» кандидат технических наук А.А. Полевой указывает на энергетическую и технологическую ущербность заменителей ХФУ:

Гонения на фреоны – кто от этого выигрывает на самом деле?² Все «новые» фреоны были синтезированы сотню лет назад (в 1900-х годах их разработал бельгиец Свартсон) и сначала были признаны негодными для использования, теперь их каждые десять лет достают из-под сукна и, придав яркий товарный вид, выбрасывают на рынок. Идеальные фреоны R12 и R22 потому и были выбраны в качестве заменителей первым хладагентам – ядовитым и пожароопасным диэтиловым эфирам, сернистым ангидридам, аммиаку, потому что лучше этих веществ нет и не будет. Ни для кого не секрет, что «новые экологичные и энергоэффективные» заменители намного уступают по энергоэффективности R22 и R12. К чему же приведет их повсеместное внедрение с точки зрения не прибыли корпораций, которые их производят, а мировой экономики и экологии?

Значительную долю в общем энергопотреблении стран составляет холодильная техника. Например, в США, где доля кондиционеров довольно высока (часть южных штатов была освоена именно благодаря кондиционерам), на энергопотребление холодильной техникой в среднем приходится от 15 до 33% всей производимой в стране электроэнергии. В нашей стране доля холодильной техники в общем потреблении производимой электроэнергии составляет до 12–15%, что характерно для стран северной Европы. Если учесть, что холодильные машины на R22, R12 и R717 позволяют экономить до 25%, по сравнению с «новыми» и «новейшими» фреонами, то сейчас мы тратим лишних 40 млрд кВт·ч, а будем тратить лишних 75 млрд кВт·ч (энергопотребление всей Москвы в год). В денежном исчислении это составит около 156,8 млрд руб. в год – именно столько нам будет стоить «борьба за экологию» только в прямом денежном выражении, не говоря уж о неэффективности экономики, приводящей к традиционной неконкурентоспособности товаров.

Об экологических проблемах, возникших при бурении ледяных скважин в Антарктиде, пишет в докторской диссертации сотрудник Горного института из Санкт-Петербурга П.Г. Талалай. В Антарктиде Монреальский протокол затормозил на много лет бурение российской скважины на станции Восток, целью которого было достижение воды одноименного подледного озера. Замена безопасных фреонов на авиационный керосин

¹ Сенкевич Н.Ю. Доктор и пациент: в поисках безупречного лекарства [Электронный ресурс] // Мед статьи. Обзор и лечение заболеваний. 22.08. 2013. Режим доступа: <http://www.medistudy.ru/page/7/>

² Полевой А.А. Гонения на фреоны – кто от этого выигрывает на самом деле? [Электронный ресурс] // С.О.К. (Сантехника. Отопление. Кондиционирование). 2014. 15 апреля. № 4. Режим доступа: <http://www.c-o-k.ru/articles/goneniya-na-freony-kto-ot-etogo-vyigrывает-na-samom-dele/>; близкую точку зрения излагает крупный специалист в области разработки хладонотителей доктор технических наук Игорь Михайлович Мазурин с соавторами. См. об этом: Мазурин И.М., Герасимов Р.Л., Королёв А.Ф., Уткин Е. Ф. Озонобезопасные фреоны, история легенды и простое решение // Пространство и Время. 2014. № 3. С. 250–255; Мазурин И.М., Королёв А.Ф., Герасимов Р.Л., Мазурин Д.И. Системный кризис при выборе рабочих тел энергетических установок [Электронный ресурс] // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. 2013. Т. 2. Вып. 1. Режим доступа: <http://e-almanac.space-time.ru/assets/files/Tom%202%20Vip%201/tub7r-chelovek-i-sreda-obitaniya-statya2-mazurin-s-soavt-2013.pdf>.

привела к угрозе загрязнения воды озера и приостановке проекта.

Экологическая опасность при бурении ледяных скважин¹ возникает при использовании современных заливочных жидкостей. До 1995 года в качестве утяжелителя использовался фреон 11. Фторуглероды практически безвредны для организма человека: предельно допустимая концентрация в воздухе рабочих помещений, в соответствии с различными нормативными актами, составляет 3800-7600 мг/м³. Безвредны фреоны и для окружающей среды. После запрета Монреальским протоколом безопасных фреонов российские ученые для бурения скважин на станции Восток используют авиационное топливо ТС-1 в смеси с фреоном 141b, который добавляется в жидкость для увеличения ее плотности. В последние годы в скважину заливается и топливо Jet A-1. Зарубежные специалисты применяют в основном топливо Jet A-1, в которое добавляют, также как и российские буровики, фреон 141b.

В токсикологии керосины относятся к особо опасным веществам, оказывающим сильное отравляющее действие на различные формы жизни. В состав авиационного топлива типа керосина входит 20-22% ароматических углеводородов, которые относятся к наиболее токсичным и быстродействующим органическим соединениям. Даже при малых концентрациях (более 1 мг/м³) они оказывают отравляющее действие на низшие формы жизни в водоемах и водостоках. Углеводороды, входящие в состав керосинов, трудно поддаются биологическому разложению. Керосины оказывают раздражающее воздействие на кожный покров человека. Основное воздействие на человека происходит через органы дыхания: запах керосина ощущается уже при концентрации 0,6 мг/м³. Рекомендуемая Национальным институтом профессиональной безопасности и здоровья США (NIOSH), предельно допустимая концентрация паров керосина в воздухе закрытых помещений составляет 100 мг/м³. Для растворителей типа Eххol предельно допустимая концентрация выше – 600 мг/м³. При превышении пороговой концентрации наблюдается появление сонливости, тошноты, рвоты, головокружения, а также отмечается возбужденное состояние и галлюцинации.

В настоящее время, несмотря на большую работу, проведенную учеными многих стран, найти жидкость, обладающую меньшим воздействием на окружающую среду, так и не удалось.

Корреспондент Российской газеты Рита Лебедева пишет о жертвах Монреальского протокола, сгоревших во время теракта в переходе на Пушкинской площади в Москве 8 августа 2000 г.

Смерть в блестящих флаконах² Если кто-нибудь хочет представить, как там в аду, достаточно нажать распылитель любого бытового аэрозоля и к струе распыляемого вещества поднести спичку. Воздух вспыхнет, и все вокруг утонет в облаке огня. Из такого ада не сможет вернуться никто. Именно через этот ад прошли те люди, которые оказались в переходе на Пушкинской площади в момент взрыва. Количество флаконов с парфюмерией и аэрозолями в киосках подземного перехода исчислялось сотнями. Эти сотни флаконов взрывались и горели, взрывались и горели... И в этом кошмаре были люди. Про некоторых из них уже всегда будут говорить «были».

Мы так привыкли к аэрозолям – лакам, спреям, дезодорантам, – что уже давно не читаем, что написано на флаконах. А написано там «бутан», «изобутан», «пропан» и «Огнеопасно!». Получилось так, что именно те предметы, которые, казалось бы, предназначены для того, чтобы сделать нашу жизнь приятней и комфортней, стали одной из причин гибели людей. Между тем, мало кто уже помнит, что лет 10-15 назад бытовые аэрозоли изготавливались без органических легковоспламеняющихся и пожароопасных растворителей, к числу которых относятся бутан, изобутан и пропан. Раньше основу аэрозоля составляли фреоны.

Монреальские запреты на производство и торговлю фреонами увели значительную часть этой деятельности в криминальную область. Военный журналист и писатель В.А. Мясников расследовал гибель людей при ходовых испытаниях АПЛ «Нерпа»:

Людей на «Нерпе» убил не только фреон, но и безответственность в ОПК³. 8 ноября 2008 года во время ходовых испытаний АПЛ К-152 «Нерпа» в Японском море в результате «несанкционированного срабатывания системы пожаротушения с выбросом фреона» на ее борту погибли 20 человек (из них 17 гражданских специалистов), а еще 41 человек пострадал и был госпитализирован. Система пожаротушения ЛОХ (лодочная объемная химическая) устанавливается на всех подводных лодках ВМФ России. Предназначена для быстрой ликвидации очага возгорания или набравшего силу пожара в отсеке. В качестве огнетушителя используется газовая смесь хладон-114В2 на основе фреона. Но если бы в системе ЛОХ находился хладон, люди ощутили бы только легкое опьянение. Но в пожаротушающей смеси оказалось всего 34,6% хладона 114В2, а 64,4% – ядовитого растворителя тетрахлорэтилена (перхлорэтилена). Эти данные были получены в лаборатории Дальневосточного государственного университета (ДВГУ) при анализе вещества, находившегося в системе ЛОХ «Нерпы». И никем с тех пор не опровергнуты. Одного вдоха испарений тетрахлорэтилена достаточно, чтобы человек потерял сознания. При этом разрушаются нервная система, печень, почки. Главный вопрос, который возникает при изучении событий на АПЛ, – почему в системе ЛОХ оказался ядовитый тетрахлорэтилен? Кстати, следствие этот вопрос упорно игнорирует. Есть также версия, что хладон в течение двух лет был объектом спекуляций – переходил от одного посредника к другому, повышаясь в цене. На завод по-

¹ Талалай П.Г. Научно-практические основы эффективной и экологически чистой технологии бурения глубоких скважин в ледниках. Автореф. дисс. ... д. тех. н. СПб., 2007. [Электронный ресурс] // Научная библиотека диссертаций и авторефератов. Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/nauchno-prakticheskie-osnovy-effektivnoi-i-ekologicheskii-chistoi-tekhologii-bureniya-glubok>

² Лебедева Рита. Смерть в блестящих флаконах [Электронный ресурс] // Российская газета: Российская бизнес-газета. Экономика. 2000. 22 августа. Режим доступа: <http://www.rg.ru/bussines/econom/225.shtm>

³ Мясников В.А. Людей на «Нерпе» убил не только фреон, но и безответственность в ОПК [Электронный ресурс] // Независимое военное обозрение. 2011. 20 мая. Режим доступа: http://nvo.ng.ru/forces/2011-05-20/1_nerpa.html

ступил в неопломбированной таре. В 2008 году 1 т фреона стоила на рынке не менее 1 млн. руб. А тонна тетрахлорэтилена – от 55 тыс. до 175 тыс. руб. Система ЛОХ подводной лодки содержит 2,5 т сжиженного газа. Бывший главный химик Тихоокеанского флота контр-адмирал запаса Александр Максимов заявил на круглом столе во Владивостоке: «Учитывая объемы, необходимые для подводной лодки, афера с подменой одного газа на другой принесла поставщикам около 5,5 миллиона рублей». Подмена 65% фреона на дешевый яд кому-то принесла неплохие барыши. Но этих людей нет на скамье подсудимых.



Вблизи от границы Украины и России пограничники задержали автомобиль Toyota Land Cruiser с 20 ящиками с баллонами, заправленными газом «Фреон R-12». 2012 г. Фото с сайта <http://www.bagnet.org/news/accidents/200625>

возбуждения уголовного дела послужило наличие достаточных данных, указывающих на признаки преступления: в числе документов, предоставленных к таможенному оформлению, был предъявлен сертификат соответствия, в котором по требованиям ГОСТа необходимо обязательное проведение испытаний продукции. Вместе с тем, испытания продукции не проводились, идентификация объекта Испытательной лабораторией, на основании которой выдан указанный сертификат соответствия, произведена по описанию продукции с общими техническими характеристиками и представленными фотоматериалами.

Согласно заключению эксперта, наружные блоки образцов товара, заявленного по ДТ как системы кондиционирования воздуха, заправлены хладагентом хлордифторметаном (дифторхлорметан, ГХФУ-22, R-22), относящимся к регулируемым озоноразрушающим веществам со степенью озоноразрушающего потенциала – 0,055. Рыночная стоимость 130 единиц указанного товара составила 1 437 400 рублей. Хладагент дифторхлорметан (ГХФУ-22) включен в группу 1 списка С «Озоноразрушающие вещества, ограниченные к перемещению через таможенную границу Таможенного союза при ввозе и вывозе», утвержденного Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 16.08.2012 № 134 «О нормативных правовых актах в области нетарифного регулирования», в соответствии с которым ввоз и вывоз на таможенную территорию Таможенного союза продукции (кондиционеров), содержащей озоноразрушающее вещество «дифторхлорметан», запрещен. Также данная продукция включена в перечень стратегически важных товаров и ресурсов для целей статьи 226.1 УК РФ, утвержденный постановлением Правительства РФ от 13.09.2012 № 923. Таким образом, через таможенную границу Таможенного союза незаконно были перемещены в крупном размере стратегически важные товары, содержащие в своем составе озоноразрушающее вещество. Данное деяние образует признаки преступления, предусмотренного ч. 1 ст. 226.1 УК РФ «Контрабанда сильнодействующих, ядовитых, отравляющих веществ». Возбуждено уголовное дело.



Тренинг UNIDO/GEF-MNRE по предотвращению нелегального импорта «озоноразрушающих» соединений, ноябрь 2013. Фото с сайта http://www.ozonprogram.ru/eng/events/051113_en/

Другая сторона криминальной деятельности – контрабанда более дешевых запрещенных протоколом фреонов, которые находят активный рынок сбыта. Контрабандисты вступают в конкуренцию с легальными производителями в России, которые выпускают ряд запрещенных протоколом веществ в рамках выделенных квот.

В Новороссийске сотрудники таможни задержали опасный груз¹. В июне 2013 года в порт Новороссийск морским путем из Китая в контейнерах прибыл товар «кондиционеры». В декларации на товары (ДТ) были заявлены бытовые настенные кондиционеры – «сплит-системы» в количестве 130 штук, в которых в качестве хладагента используется хладон R410A. В результате оперативно-разыскных мероприятий сотрудниками отдела по борьбе с особо опасными видами контрабанды Новороссийской таможни был пресечен незаконный ввоз на территорию РФ товара «сплит-системы». Основанием для

Мы привели этот трудночитаемый текст, потому что в нем подробно описана работа таможенников по пресечению контрабанды запрещенных МП фреонов. Работа титаническая, трудоемкая, дорогая. И как мы знаем, абсолютно ненужная, глупая и бесполезная, т.е. вредная в силу огромных затрат. Никакого отношения фреоны к разрушению озонового слоя не имеют. Однако хозяев планеты такая постановка вопроса не устраивает. Чтобы придать преследованию фреонов необратимый и неоспоримый характер, их внесли в списки особо опасных веществ, и их контрабанда приравнена к перевозке наркотиков и взрывчатых веществ, к терроризму. Следующий текст показывает, что это безумие творится на всех таможнях планеты!

¹ В Новороссийске сотрудники таможни задержали опасный груз [Электронный ресурс] // Город-герой Новороссийск. Муниципальная новостная лента. 2013. 31 июня. Режим доступа: <http://nrnews.ru/56817-.html>.

Груз ГХФУ задержан на российско-финской границе¹.

Таможенники Финляндии совместно с представителями Финского института окружающей среды задержали на контрольно-пропускном пункте Ваалимаа более 15 тонн R22 — гидрохлорфторуглерода, используемого в холодильном и климатическом оборудовании, а также при производстве вспененных материалов. R22 — озоноразрушающее вещество, обладающее к тому же высоким потенциалом глобального потепления. Производство и оборот R22 жестко ограничены требованиями Монреальского протокола и нормами Евросоюза.

Помимо случая на КПП Ваалимаа в настоящий момент расследуются:

- поставка 14,8 т произведенного в Китае R22, задержанного в конце апреля 2011 г. в Словении, куда груз, не имеющий соответствующих экспортно-импортных документов, прибыл для дальнейшего реэкспорта в Сербию;
- задержание в конце 2010 года таможеней Санкт-Петербурга 39 тонн произведенного в Китае R12, груз также не имел соответствующих экспортно-импортных документов;

▪ несколько задержаний, произведенных в 2010 году в рамках операции Всемирной таможенной организации «Sky-Hole-Patching II», в том числе — 250 кг R502 в Армении, 44 тонны ГХФУ во Франции, 14 кг R22 в Польше, 472 единиц оборудования в Швеции, 736 кг различных хладагентов и 26 единиц оборудования в Узбекистане.



Груз ГХФУ, задержанный на российско-финской границе. 2011 г. Фото с сайта http://www.unido-russia.ru/archive/num4/art4_2/

Безразличие мировых и национальных властей к реальным процессам разрушения озонового слоя

Доказательством чисто корыстных интересов авторов Монреальского протокола является игнорирование данных о разрушении озонового слоя, ежедневно поступающих со спутников и наземных озонометрических станций. В отдельные периоды озоновый слой планеты просто разрывается в клочья. Причем процесс этот идет синхронно в обоих полушариях. Озоновые дыры с антарктическими параметрами появляются в Сибири и в США (рис. 1 цветной вкладки, с. 221); в центре Европы, где на 7–10 дней ОСО снижается на десятки процентов (рис. 2 цветной вкладки, с. 221). В постоянной рубрике «Климат-контроль» нашего журнала читатель найдет много карт с озоновыми дырами в любой части планеты, включая густонаселенные регионы. Чтобы растянуть временной диапазон представленных озоновых карт, мы специально приводим здесь более ранние карты за 2005 и 2006 гг. Напомним, что максимальное разрушение озоновый слой в Северном полушарии испытал в марте 2011 г.² В апреле следующего 2012 г. сильнейшее разрушение озонового слоя произошло прямо над столичным регионом³.

Попутно отметим, что сложные многоцентровые композиции представленных карт аномального поля ОСО не поддаются разумному объяснению в рамках техногенно-фреоновой гипотезы, но в то же время легко читаются с позиций водородной концепции. Отметим также мощные и обширные положительные аномалии ОСО на рис. 2, приуроченные к северной части Западного полушария (особенно выделяется аномалия с центром над Беринговым морем). Сторонники Монреальского протокола умалчивают об этом природном феномене. В их построениях озоновый слой испытывает только разрушение.

Напомним, что избыток ультрафиолета, приходящий через озоновые дыры, в теплое время года угрожает снижением иммунитета, поражением кожи и глаз. В холодные сезоны остается опасность для глаз, которая возрастает в ранневесеннее время, когда часть излучения переотражается от снежного покрова. Однако эта очень тревожная, очень важная и общедоступная информация никого не волнует. А четверть века назад сопоставимые потери озона над безлюдной Антарктидой привели к заключению Монреальского протокола, т.е. к промышленному перевороту и регрессу технологий в планетарном масштабе.

Возникает законный вопрос, почему столь уязвимая техногенно-фреоновая гипотеза, положенная в основу Монреальского протокола, опровергнутая реальными наблюдениями, получила статус аксиомы и стала основой серьезных международных соглашений, требующих для реализации колоссальных денежных затрат. Чтобы понять эту парадоксальную ситуацию, следует обратить внимание на то, что после принятия Монреальского протокола, из десятков фирм производителей фреонов, на международном рынке остались 3–4 фирмы супермонополиста, лидирующую роль среди которых играет фирма Дюпона. Нужно подчеркнуть и тот факт, что те же фирмы монополисты финансируют практически весь международный комплекс научных исследований по проблеме озонового слоя и разработке альтернативных хладоносителей. Нелишне вспомнить, что впервые бум об угрозе озоновому слою со стороны окислов азота, инжестируемых сверхзвуковыми самолетами, подняли американские исследователи в середине 1970-х гг. Тогда французские и советские авиационные фирмы обогнали американских коллег — конкурентов, в создании сверхзвуковой высотной пассажирской авиации. В дальнейшем, когда сами американцы приступили к выпуску таких самолетов, ими были проведены специальные исследования, показавшие беспочвенность этих опасений.

Таким образом, прецедент использования экологической проблемы в конкурентной экономической борьбе

¹ Груз ГХФУ задержан на российско-финской границе [Электронный ресурс] // ЮНИДО в России. 2011. № 4. Режим доступа: http://www.unido-russia.ru/archive/num4/art4_2/.

² Сывороткин В.Л. Бесполезность Монреальского протокола для сохранения озонового слоя планеты // Пространство и Время. 2014. № 3(17). С. 256–265.

³ Сывороткин В.Л. Перламутровые облака над Москвой. Озоновый слой и погодные аномалии весной 2012 г. // Пространство и Время. 2012. № 2(8). С. 174–179.

создан американскими «исследователями». Эта беспринципность американских коллег позволила известному французскому вулканологу Г. Тазиеву в предисловии к книге Р. Мадуро¹ сделать следующее резкое заявление:

«Это противоречит истине, когда в качестве предлога для обвинения хлорфторуглеродов в разрушении озона над Антарктидой утверждают, что ныне знаменитая «озоновая дыра» была открыта в 1985 г., так как она существовала еще в 1956 г. Ученые, которые хоть однажды фальсифицировали истину, никогда более не заслуживают доверия, причем уже становится неважным, по каким предметам они выступают».

ЛИТЕРАТУРА

1. Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой. Принят 16 сентября 1987 года [Электронный ресурс] // Официальный сайт ООН. Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/montreal_prot.shtml.
2. В Новороссийске сотрудники таможни задержали опасный груз [Электронный ресурс] // Город-герой Новороссийск. Муниципальная новостная лента. 2013. 31 июня. Режим доступа: <http://nrnews.ru/56817-.html>.
3. Груз ГХФУ задержан на российско-финской границе [Электронный ресурс] // ЮНИДО в России. 2011. № 4. Режим доступа: http://www.unido-russia.ru/archive/num4/art4_2/.
4. Исидоров В.А. Ещё немного об Антарктической озоновой дыре и заменителях «озоноразрушающих фреонов» // Химия и жизнь. 2001. № 3. С. 18–19.
5. Кристаль Н.Ф. Проблемный перхлорэтилен // Современная химистка и прачечная. 2000. № 1. С. 17–24.
6. Лебедева Р. Смерть в блестящих флаконах [Электронный ресурс] // Российская газета: Российская бизнес-газета. Экономика. 2000. 22 августа. Режим доступа: <http://www.rg.ru/bussines/econom/225.shtm>.
7. Мазурин И.М., Герасимов Р.Л., Королёв А.Ф., Уткин Е. Ф. Озонобезопасные фреоны, история легенды и простое решение // Пространство и Время. 2014. № 3. С. 250–255.
8. Мазурин И.М., Королёв А.Ф., Герасимов Р.Л., Мазурин Д.И. Системный кризис при выборе рабочих тел энергетических установок [Электронный ресурс] // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. 2013. Т. 2. Вып. 1. Режим доступа: <http://j-spacetime.com/?q=index/tom-2.-vyipusk-1/soderzhanie-vyipuska/chelovek-i-sreda-obitaniya-man-and-living-environment-mensch-und-lebensraum/sistemnyj-krizis-pri-vyibore-rabochix-tel-energeticheskix-ustanovok.html>
9. Мазурин И.М., Королев А.Ф., Уткин Е.Ф. Монреальский протокол 20 лет спустя [Электронный ресурс]. 2010. 27 августа. Режим доступа: <http://www.slideshare.net/energystate/20-5066874>.
10. Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой [Электронный ресурс] // Официальный Интернет-сайт Проекта ЮНИДО/ГЭФ-Минприроды России № GF/RUS/11/001 «Поэтапное сокращение потребления гидрохлорфторуглеродов и стимулирование перехода на не содержащее гидрофторуглероды энергоэффективное холодильное и климатическое оборудование в Российской Федерации посредством передачи технологий». Режим доступа: http://www.ozoneprogram.ru/ozonovoe_zakonodatelstvo/protokol/
11. Мясников В.А. Людей на «Нерпе» убил не только фреон, но и безответственность в ОПК [Электронный ресурс] // Независимое военное обозрение. 2011. 20 мая. Режим доступа: http://nvo.ng.ru/forces/2011-05-20/1_nerpa.html.
12. Некоторые идеи для статей по проблемам, связанным с Монреальским протоколом [Электронный ресурс] // UNEP, United Nations Environment Programme Ozone Secretariat. Режим доступа: http://ozone.unep.org/new_site/en/Information/Information_Kit/russian/Some%20ideas%20for%20stories%20on%20MP%202012-R.pdf.
13. Озоновые дыры над Арктикой и Антарктикой перестали расти [Электронный ресурс] // Полит. Ру. Наука. 2006. 8 августа. Режим доступа: http://www.POLIT.ru/science/2006/09/08/ozon_holes_stabilized.html
14. Полевой А.А. Гонения на фреоны – кто от этого выигрывает на самом деле? [Электронный ресурс] // С.О.К. (Сантехника. Отопление. Кондиционирование). 2014. 15 апреля. № 4. Режим доступа: <http://www.c-o-k.ru/articles/goneniya-na-freony-kto-ot-etogo-vyigryvaet-na-samom-dele>.
15. Роун Ш. Озоновый кризис. Пятнадцатилетняя эволюция неожиданной глобальной опасности. М.: Мир, 1993. 320 с.
16. Руководство по представлению данных в рамках Монреальского протокола [Электронный ресурс] // UNEP, United Nations Environment Programme Ozone Secretariat. 1999. Режим доступа: http://ozone.unep.org/Data_Reporting/Data_Reporting_Tools/data-reporting-handbook.r.pdf.
17. Сенкевич Н.Ю. Доктор и пациент: в поисках безупречного лекарства [Электронный ресурс] // Мед статьи. Обзор и лечение заболеваний. 22.08. 2013. Режим доступа: <http://www.medistudy.ru/page/7/>
18. Сывороткин В.Л. Бесполезность Монреальского протокола для сохранения озонового слоя планеты // Пространство и Время. 2014. № 3(17). С. 256–265.
19. Сывороткин В.Л. Перламутровые облака над Москвой. Озоновый слой и погодные аномалии весной 2012 г. // Пространство и Время. 2012. № 2(8). С. 174–179.
20. Сывороткин В.Л. Теоретическая дыра в Монреальском протоколе [Электронный ресурс] // Вокруг Света. Телеграф. 2007. Сентябрь. № 5(2800). Режим доступа: <http://www.vokrugsveta.ru/telegraph/theory/418>.
21. Талалай П.Г. Научно-практические основы эффективной и экологически чистой технологии бурения глубоких скважин в ледниках. Автореф. дисс. ... д. тех. н. СПб., 2007. [Электронный ресурс] // Научная библиотека диссертаций и авторефератов. Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/nauchno-prakticheskie-osnovy-effektivnoi-i-ekologicheskii-chistoi-tehnologii-bureniya-glubok>
22. Maduro R., Schauerhammer R. *Ozone: Un trou pour rien*. Paris: Alcuin, 1992. 280 p.
23. "Select Ozone Maps. Ozone and Ultraviolet Research and Monitoring." *Environment Canada's World Wide Web Site*. The Green LaneTM. Web. <<http://es-ee.tor.ec.gc.ca/cgi-bin/selectMap?>>>.

Цитирование по ГОСТ Р 7.0.11—2011:

Сывороткин, В. Л. Экологические угрозы Монреальского протокола / В.Л. Сывороткин // Пространство и Время. — 2014. — № 4(18). — С. 211—221. Стационарный сетевой адрес: 2226-7271provst4-18.2014.101

¹ Maduro R., Schauerhammer R. *Ozone: Un trou pour rien*. Paris: Alcuin, 1992. 280 p.

Deviations (%) / Ecart (%) , 2005/03/04

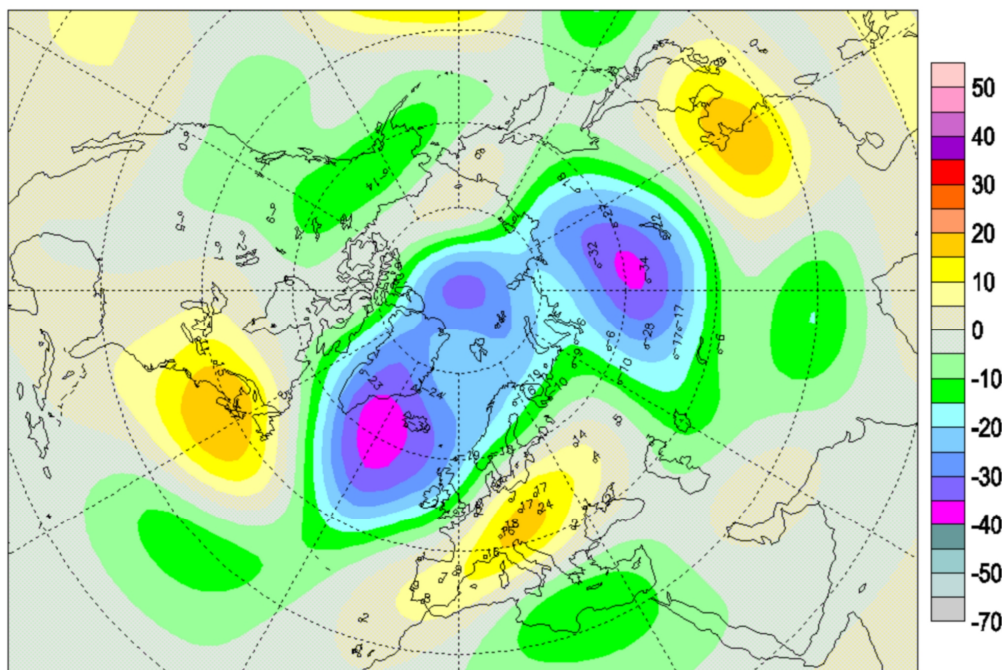


Рис. 1. Аномалии поля общего содержания озона (ОСО) в Северном полушарии 4 марта 2005 г.

Deviations (%) / Ecart (%) , 2006/12/28

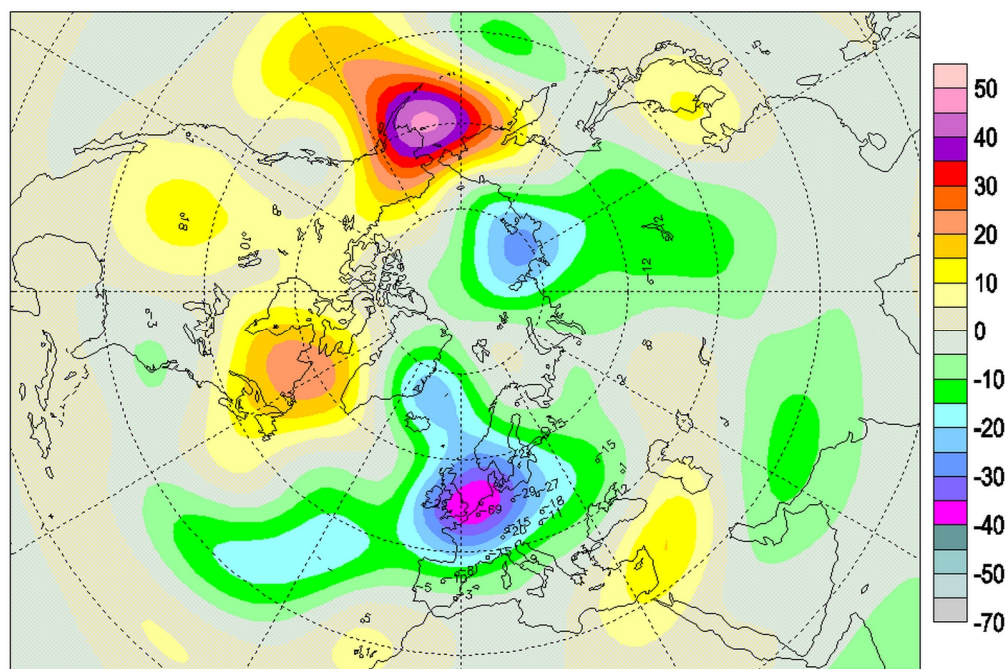


Рис. 2. Аномалии поля ОСО в Северном полушарии 28 декабря 2006 г.

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?>