

УДК 574 (075,8): 512 (078.8)

СУХИЕ СМЕРЧИ И ЭКОЛОГИЯ АТМОСФЕРЫ

Б. М. Стефанюк, В. В. Сенкус, С. П. Казаков, Я. Б. Стефанюк, Вал. В. Сенкус

DRY TOMADOES AND ECOLOGI OF ATMOSPHERE

B. M. Stefanjuc, V. V. Sencus, S. P. Kazakov, J. B. Stefanjuc, Val. V. Sencus

Обосновывается комплексный подход к изучению причинности физических процессов в атмосфере земли (сухих смерчей), приводящих к катастрофическим последствиям. Изучены инициирующие их физические процессы. Рассмотрена схема распределения ветров по высоте. Предложена физическая модель сухого смерча и его технический аналог – мощная вертикальная центрифуга. Указаны физические и некоторые возможные технические причины их возникновения.

The complex approach to studying of causality of physical processes in earth atmosphere (dry tornadoes), leading to catastrophic consequences is proved. Physical processes initiating them are studied. The scheme of distribution of winds on height is considered. The physical model of a dry tornado and its technical analogue – a powerful vertical centrifuge is offered. The physical and some possible technical reasons of their occurrence are specified.

Ключевые слова: сухие смерчи, физические процессы, атмосфера, катастрофы.

Keywords: dry tornadoes, physical processes, atmosphere, catastrophic consequences.

За последние годы резко возросло число катастрофических явлений природы: пожаров, ураганов, смерчей, наводнений, связанных с физическими процессами в атмосфере. В работе [1] высказана идея о причинности пожаров, а именно, зарождение сухих смерчей в нижних слоях стратосферы, создающих озоновые дыры в ионосфере. В работе [2] отмечено, что годовой гомеостаз озона, зависящий от солнечной радиации, сопоставим с изменением температуры надмолекулярной структурой кислорода, которая, как отмечено в работах [3, 4] колеблется сезонно в широком диапазоне пропорций метаморфизма кислорода (от O_2 до O_5).

Модели физических процессов в атмосфере [4] не учитывают ее статическую вязкость, от которой зависит водонасыщенность водяных аэрозолей (облаков, туч) а также надмолекулярная структура водяного пара, представляемая одиночными молекулами H_2O и димерами H_2O , созданными ее водородными связями. В спокойной атмосфере распределение озона принято считать равномерным, то есть «защитный зонт» жизни на Земле (слой озона в ионосфере) «не промокает». Сущность зонта заключается в ослаблении воздействия ультрафиолетовых лучей Солнца (УФЛ) длиной менее 320 нм, опасных для фауны и флоры Земли, примерно в 6500 раз [5].

В естественных условиях гомеостаз озона определяется двумя реакциями [6]:

– синтеза по схеме $O_2+O+M\rightarrow O_3+M$, где M – стабилизирующее тело (N_2 , аэрозоль), которое забирает энергию реакции;

– распада озона под действием УФЛ по схеме $O_3+h\nu\rightarrow O_2+O$, где $h\nu$ – квант УФЛ, разрушающий озон.

Летом в высоких широтах Земли удельная солнечная энергия больше, чем зимой, и преобладает реакция распада озона, а зимой преобладает реакция синтеза (рис. 1а).

Опираясь на динамическую вязкость кислорода в диапазоне температур $60\div 100$ °С (рис. 2) в координатной плоскости (M а.е.м. и μ мк Па·с), т. е. молекулярная масса – динамическая вязкость, аналитически получено соотношение надмолекулярных структур кислорода, которое определяется по формуле:

$$x_i = \frac{M_{эф} - M_i}{M_i} \cdot 100\%,$$

где $M_{эф}$ – эффективная молекулярная масса, а.е.м.;

M_i – ближайшая молекулярная масса (O_2 или O_4 ; или O_5), а.е.м.

Результаты анализа приведены в табл. 1 и представлены на рис. 1б.

Сопоставление графиков рис. 1а и 1б показывает, что при переходах $O_2\leftrightarrow O_4$ идет увеличение концентрации озона, а при переходах $O_4\leftrightarrow O_5$ – уменьшение его концентрации.

В 1735 году Дж. Хедли, а в 1856 г. В. Форрел [5] открыли глобальные циркуляции воздуха, названные ячейками Хедли и Форрела, в которых в приземной части поверхности Земли ветры дуют в одну сторону, а на высотах над ними в противоположную – с поворотом под воздействием силы Кориолиса.

Таблица 1

Соотношение надмолекулярных структур кислорода

Температура, $t^{\circ}\text{C}$	Динамическая вязкость μ , мкПа·с	Эффективная моле- кулярная масса, Мэф., а.е.м.	Структура, %		
			O_2	O_4	O_5
100	24,4	72		50	50
60	22	68,8		70	30
40	21	67,2		80	20
20	19,6	65,6		90	10
0	18,4	64		100	
-20	17,2	62,4	5	95	-
-40	16	61,8	6,875	93,125	-
-50	15,3	60	12,5	87,5	-
-60	14,5	59,2	15	85	-

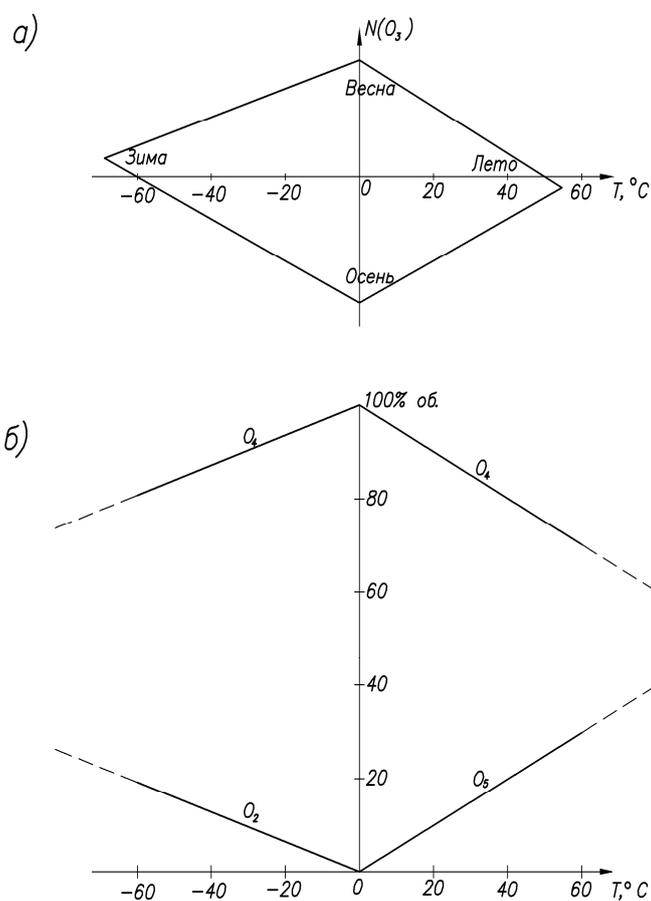


Рис. 1. Зависимость структуры кислорода в нижних слоях атмосферы от температуры: а) гомеостаз озона O_3 ; б) структура O_2 , O_4 и O_5

Над зонами северных и южных пустынь верхние ветры ячеек Хедли и Форрела дуют друг другу навстречу со скоростью до 120 м/с, образуя при этом вихри – сухие смерчи с диаметром от 0,5 до 8 км (рис. 2).

Сухие смерчи работают как мощные вертикальные центрифуги, разделяя молекулы и молеку-

лярные структуры газов в соответствии с их масса-

ми. На высоте 20 км над уровнем моря воздух имеет состав: азот – 81,24 %, кислород – 18,10 %, аргон – 0,53 %, водород – 0,04 %. Максимум озона расположен на средних географических широтах на высоте 12 – 22 км, над тропиками на 5 км выше, над по-

лярными зонами – на 3 км ниже. При температуре – 60 °С с учетом надмолекулярной структуры газов, в

сухом смерче они распределяются, как представлено в табл. 2.

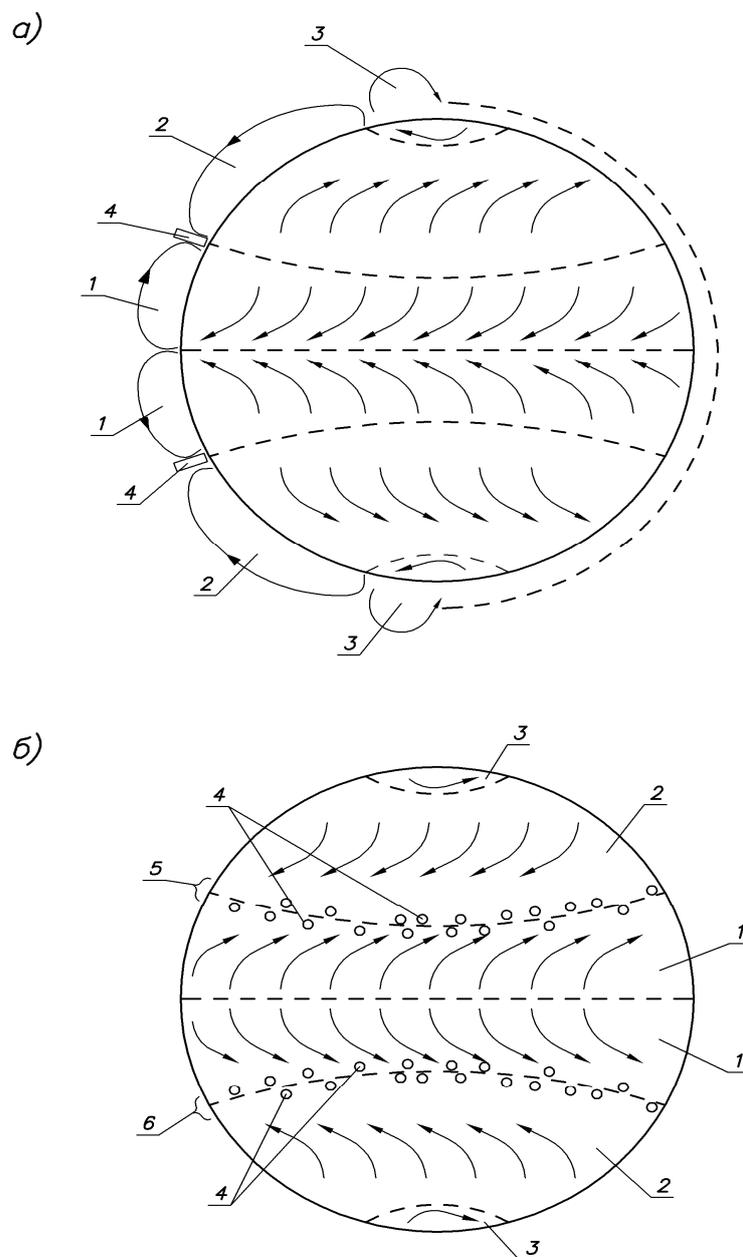


Рис. 2. Глобальная схема ветров в атмосфере Земли с ячейками циркуляции: а) у поверхности; б) на высоте 12-22 км.

Условные обозначения: 1 – ячейки Хедли; 2 – ячейки Форрела; 3 – полярные антициклоны; 4 – сухие смерчи; 5 – зона Северных пустынь; 6 – зона Южных пустынь

Таблица 2

Распределение газов в сухом смерче

Газ или димер	$14H_2$	O_2	Ar	O_3	$2N_2$	$2O_2$	$2Ar$
Молярная масса	28	32	40	48	56	64	80
К-во на высоте 20 км, %	0,04	2,7	0,14		81,24	15,4	0,39
Часть газов до и после озона	0,0288			0,9712			

Модель сухого смерча представлена на рис. 3.

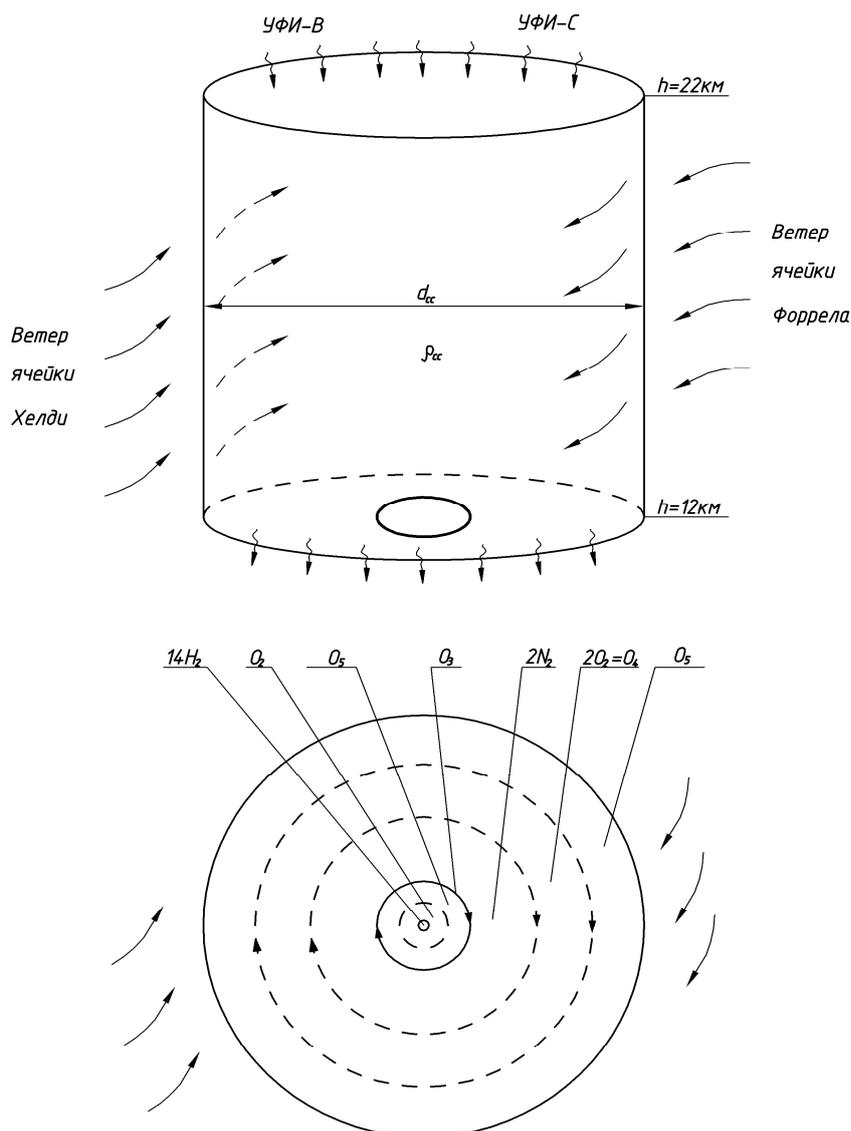


Рис. 3. Модель сухого смерча

Озон в сухом смерче собирается узким «колечком», а через остальное сечение сухого смерча беспрепятственно проходят ультрафиолетовые лучи в диапазоне $290 \text{ нм} < \lambda < 320 \text{ нм}$ (УФЛ-В) и в диапазоне $200 \text{ нм} < \lambda < 290 \text{ нм}$ (УФЛ-С), которые достигают поверхности Земли и убивают на своем пути живые организмы, вызывают пожары в степях и лесах.

Этим объясняется тем, что в зонах пустынь, которые занимают около 20 % площади континентов, не работает свойство экологической сукцессии – преемственности развития, при которой в пределах территории происходит последовательно смена растений, устанавливающая устойчивость их экосистем.

Сухие смерчи могут быть вызваны интенсивным испарением водоемов (в связи с потеплением климата). Пар воды при температурах менее 100°C состоит из одиночных молекул и димеров [4].

Если, например, при 30°C теплоемкость сухого воздуха составляет $29,13 \text{ кДж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$, а водяного пара $33,92 \text{ кДж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$, то при их подъеме вверх, создается «реактивная вытяжная труба», в которой идет постепенное охлаждение воздуха и пара, создающего новые димеры, а их энергия идет на нагрев окружающего воздуха. Только при температуре -50°C теплоемкость воздуха и пара становится примерно равным $29,36 \text{ кДж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$ и $29,00 \text{ кДж}/(\text{моль}\cdot\text{К})$ соответственно, что объясняет высоту подъема водяных аэрозолей – облаков и туч.

Известно, что восходящие потоки вызывают нисходящие, а сила Кориолиса Земли придает им вращательное движение. Следовательно, потепление климата, например, при парниковом эффекте усилит порождение и расширит зону действия сухих смерчей.

Антропогенными возбудителями сухих смерчей являются и ракеты (мирные и боевые, выходящие на высоту выше 15 – 25 км).

В настоящее время не изучены физические свойства димеров азота, кислорода, аргона и их влияние на формирование сухих смерчей, без чего даже трудно смоделировать ливневые дожди и дать достоверный прогноз погоды.

Решение проблемы сухих смерчей позволит вернуть до 20 % площади континентов занятых пустынями, что позволит человечеству избавиться от дефицита продуктов питания, защитить леса от пожаров, изменить систему навигации реактивной авиации и запуска ракет для обхода зон сухих смерчей, в центре которых плотность воздуха на порядок меньше, чем в атмосфере и дать ответы на необъяснимые катастрофы в авиации.

Выводы

1. В работе рассмотрены предпосылки и условия формирования и существования сухих смерчей (dry tornadoes) в атмосфере Земли. Изучены инициирующие их физические процессы в атмосфере с учетом вязкости воздуха и надмолекулярной структуры водяного пара. Указано, что сухие смерчи формируются при взаимодействии встречных высотных ветров глобальных ячеек циркуляции. Предложена физическая модель сухого смерча и его технический аналог – мощная вертикальная центрифуга. Указаны физические и некоторые возможные технические причины их возникновения.

2. Отмечено, что изучение сухих смерчей является важной проблемой сохранения жизни на планете Земля и требует комплексных усилий метеорологов, экологов, географов, физиков, химиков, био-

логов и других ученых. Проблема сухих смерчей не дает отсрочки для ее решения и вызывает миллиардные убытки в экономике всех стран.

Литература

1. Стефанюк, Б. М. Сухі смерчі та озон. – Львів: Львівський національний університет ім. Н. Франка // Світ Фізики, науково-популярний журнал, № 2 (50), 2010. – С. 46 – 48.
2. Стефанюк, Б. М. Структури кисню та їх взаїмовплив на рівень концентрації озону. – Івано-Франківськ: Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаніка / Б. М. Стефанюк, Я. Б. Стефанюк // Фізика і хімія твердого тіла. – 2009. – Т. 10. – № 4. – С. 974 – 975.
3. Стефанюк, Б. М. Вязкость как интегральное свойство структуры газов. / Б. М. Стефанюк, Я. Б. Стефанюк // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов. – Горно-Алтайск: РИО Горно-Алтайского госуниверситета – 2007. – Т. II. – С. 292 – 295.
4. Стефанюк, Б. М. Надмолекулярная структура газов тропосферы / Б. М. Стефанюк, Я. Б. Стефанюк // Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов. – Горно-Алтайск: РИО Горно-Алтайского госуниверситета, 2007. – Т. II. – С. 301 – 305.
5. Николайкин, Н. И. Экология: учебник для вузов. 4-е изд. / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелихова. – М.: Дрофа, 2005. – 622 с.
6. Данилов, А. Д. Атмосферный озон – сенсация и реальность / А. Д. Данилов, И. П. Кароль. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 121 с.