ISSN 0002-306X. Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН. 2007. Т. LX. № 4

УДК 621.762 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Ж.Д. ДАВИДЯН, М.З. АКОПЯН

О НЕКОТОРЫХ ФАКТОРАХ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ВРЕДНОГО НЕКОНТАКТНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНОГЕННОГО ГАЗА И ИЗЛУЧЕНИЯ*

Обнаружено неизвестное экологически вредное воздействие солнечного излучения, прошедшего через слой сернистого газа, на листья деревьев, а также неадекватное воздействие ультрафиолетовой составляющей спектра солнечного излучения на полупроводниковые селеновые фотопреобразователи.

Ключевые слова: спектр солнечного излучения, составляющая спектра сернистого газа, ультрафиолетовая составляющая спектра, селеновый фотопреобразователь.

1. Нами обнаружен неизвестный ранее фактор экологически вредного неконтактного воздействия техногенного газа – сернистого ангидрида - на живой организм (растения – листья деревьев), имеющего место при отсутствии непосредственного физического контакта газа с живым организмом или атмосферой.

Явление установлено следующим образом.

В Государственном инженерном университете Армении разработан прибор для измерения концентрации привнесённых вредных техногенных газовых составляющих атмосферы [1]. В основу измерения положен тот принцип, что газ при прохождении через него солнечного излучения задерживает ту составляющую солнечного спектра, которая соответствует частотной линии данного газа, т.е. газ является фильтром собственной частоты для спектра солнечного излучения.

Электрическая схема измерительного прибора приведена на рис.1. Ось входного отверстия измерительного прибора ориентируется строго на Солнце. В приборе задействованы два канала. В первом канале в кювете содержится «чистый» воздух, во втором канале – контролируемый газ, например сернистый ангидрид, концентрация которого в атмосфере должна быть измерена. Солнечное излучение проходит через стеклянную герметичную кювету, в которой находится газ, после чего поступает на фотоприёмник (фотоэлектрический полупроводниковый селеновый преобразователь), где преобразуется в электрический сигнал, пропорциональный интенсивности облучения. Этот сигнал усиливается усилителем и измеряется вольтметром постоянного тока.

Если данный газ присутствует в атмосфере, то он задерживает (фильтрует) определённую часть солнечного спектра в степени, соответствующей концентрации этого газа. В таком виде солнечное излучение поступает на прибор.

---

* Печатается в порядке обсуждения.

В канале N1 солнечное излучение, проходя через кювету с чистым воздухом, более не фильтруется. Интенсивность этого излучения измеряется вольтметром канала N1. В канале N2 солнечное излучение, проходя через кювету с контролируемым газом, дополнительно фильтруется газом, содержащимся в кювете, в результате чего из солнечного спектра практически полностью исключается составляющая, соответствующая линии контролируемого газа. Интенсивность этого излучения измеряется вольтметром канала N2. Эта интенсивность, разумеется, меньше, чем интенсивность, измеренная по каналу N1.

Разность интенсивностей излучений по каналам N1 и N2, измеренная вычитающим вольтметром, показывает концентрацию контролируемого газа в атмосфере. Эта концентрация равна разности калибровочной интенсивности при «чистой» атмосфере и интенсивности, измеренной вычитающим вольтметром.

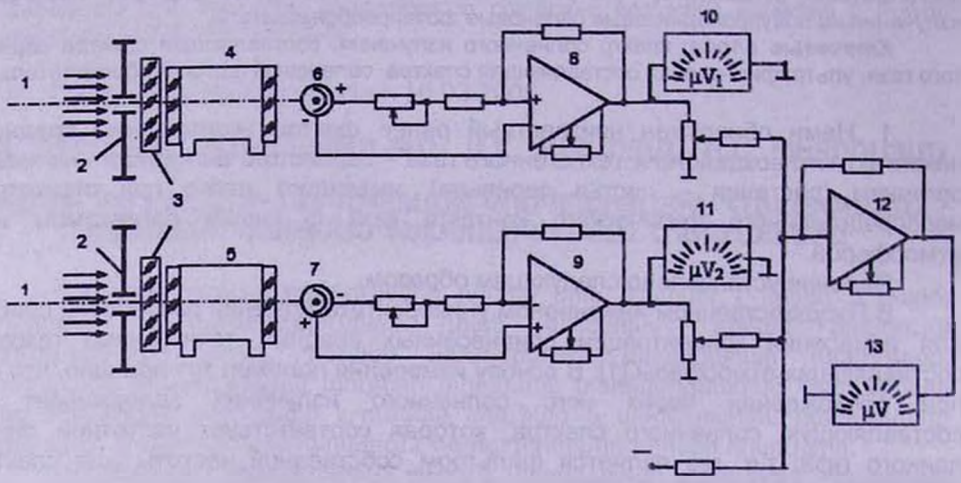


Рис.1. Электрическая схема измерительного прибора
1 – солнечное излучение, 2 – диафрагма, 3 – ультрафиолетовый фильтр, 4 – кювета с чистым воздухом, 5 – кювета с испытуемым газом, 6,7 – фотопреобразователи, 8,9 – усилители, 10 – вольтметр канала N1, 11 – вольтметр канала N2, 12 – сумматор-усилитель, 13 – суммирующий (вычитающий) вольтметр

При калибровочных испытаниях на обоих каналах между выходом кюветы и входом фотоприёмника в качестве объектов воздействия были установлены свежие одинаковые листья деревьев, которые облучались излучением, прошедшим через испытуемый газ и – для сравнения – через «чистый» воздух. Спустя несколько часов исследовалось состояние листьев, облучённых через «чистый» воздух по каналу N1 и через сернистый газ по каналу N2.

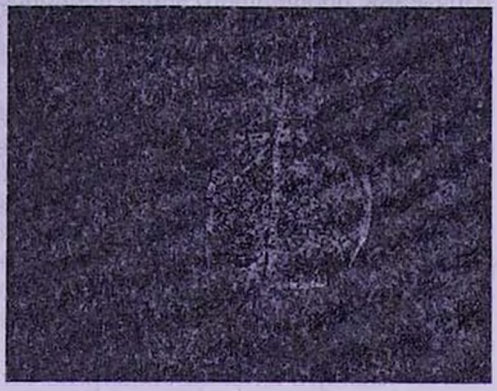
Указанные исследования дали неожиданный результат: лист дерева, облучённый направленным солнечным излучением, прошедшим через «вредоносный» сернистый газ (без физического контакта газа с листом), повреждён. Повреждение листа носит характер ожога, высушивания, изменения цвета.

Лист дерева, одновременно облучённый направленным солнечным излучением по соседнему каналу, прошедшим через «чистый» воздух, не повреждён. Какие-либо изменения этого листа по сравнению с контрольным, не облучённым направленным солнечным излучением, практически не имеют места.

Изложенное иллюстрируется на фотографиях, приведённых на рис.2. Условия испытаний следующие. Чистое небо. Яркое солнце. На входе каналов установлены ультрафиолетовые фильтры типа УФСК- 2. Продолжительность облучения – 3 часа. Испытания проводились 16 августа 2007 года.

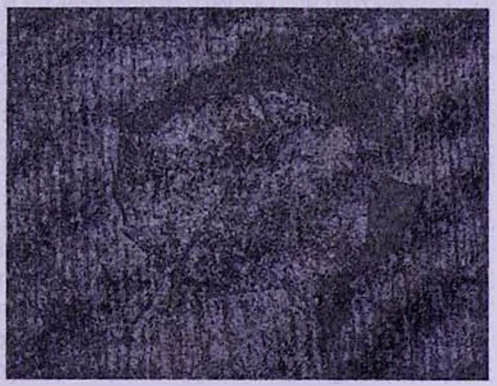
Аналогичные результаты имели место при испытаниях, проведённых на листьях растений других видов.

1 - Обратные стороны листьев, установленных на кюветах: слева – контрольный лист, не облучённый; в центре – облучённый через чистый воздух; справа – облучённый через сернистый газ



2 - Обратная сторона листа, облучённого через сернистый газ

3 - Лицевая сторона листа, облучённого через чистый воздух



4 - Лицевая сторона листа, облучённого через сернистый газ

Рис.2. Фотографии листьев серебристого тополя, облучённых через «чистый» воздух и через сернистый газ

Таким образом, обнаружено неизвестное ранее природное явление, суть которого формулируется следующим образом: солнечное излучение, проходя через слой техногенного газа (сернистого ангидрида), оказывает вредное воздействие на растения. При этом важным является то обстоятельство, что это отрицательное воздействие имеет место и в случае, если объект воздействия изолирован от данного газа и отсутствует его физический контакт с этим газом.

Вредное воздействие техногенных газов на экологию и живые организмы при их непосредственном контакте, вследствие химического взаимодействия, известно. Однако в данном случае речь идёт не об этом, а о воздействии излучения, прошедшего через вредоносный газ.

Этот неизвестный ранее фактор вредного воздействия техногенных газов требует своего научного объяснения, дополнительных исследований и практических выводов.

Одновременно посредством данного прибора измерялась интенсивность излучения, прошедшего последовательно через кювету с газом (чистый воздух или сернистый газ) и через лист. Примерные результаты измерений приведены в следующей таблице. Испытания проводились 25 сентября 2007г.

Таблица

Условия испытаний	NN замеров	Время	Напряжение на выходе канала, В	
			Канал N 1. Излучение через чистый воздух	Канал N 2. Излучение через сернистый газ
На входах каналов ультрафиолетовые фильтры не установлены	1	11:50	15	15
На входах каналов установлены ультрафиолетовые фильтры типа УФСК-2. На выходах кювет листья не установлены.	2	12:00	20	18,8
На входах каналов установлены ультрафиолетовые фильтры типа УФСК-2. На выходах кювет установлены листья.	3	12:10	16	14,7
	4	13:10	14	12,6
	5	14:50	25	17
	6	15:20	26	21

Как следует из таблицы, в процессе облучения «прозрачность» листа сначала уменьшается (о чём свидетельствует уменьшение напряжения на выходе канала), далее – увеличивается.

Характер физико-химического изменения объекта (листа), подвергающегося облучению, а также динамика изменения «прозрачности» листа требуют своего объяснения.

2. Одновременно, при проведении указанных экспериментов нами обнаружено другое неизвестное ранее явление, суть которого заключается в неадекватном воздействии составляющих спектра солнечного излучения на полупроводниковые селеновые фотопреобразователи.

Явление обнаружено следующим образом. В процессе калибровки прибора (рис.1) измерялась интенсивность солнечного излучения – непосредственного (без фильтра на входе) и при прохождении через ультрафиолетовый фильтр (типа УФСК-2), задерживающий ультрафиолетовую часть солнечного спектра. Напряжение на выходе прибора должно быть пропорционально интенсивности излучения. Однако парадоксальным образом оказалось, что напряжение на выходе прибора при непосредственном солнечном излучении (см. табл., замер N1) меньше, чем при прохождении его через ультрафиолетовый фильтр (см. табл., замер N2).

Это явление, когда более интенсивное солнечное излучение (без фильтра) даёт меньшее фотоэлектрическое преобразование, чем менее интенсивное, когда задерживается ультрафиолетовая часть солнечного спектра, требует своего объяснения и исследования.

Таким образом, обнаружено неизвестное ранее природное явление, суть которого формулируется следующим образом: ультрафиолетовая составляющая спектра солнечного излучения уменьшает чувствительность селеновых полупроводниковых фотопреобразователей.

Это явление можно квалифицировать как ещё один аспект вредного воздействия ультрафиолетового излучения на экологию – на этот раз экологию неживой природы – полупроводниковую структуру селена.

Необходимо провести исследование обнаруженного явления с целью выявления веществ и материалов, проявляющих указанный эффект, определения их качественных и количественных характеристик отрицательного воздействия и выработки соответствующих рекомендаций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Матевосян П.А., Аколян М.З.** Разработка и исследование измерителя двуокиси серы атмосферы // Изв. НАН РА и ГИУА. Сер. ТН.- 2007. -Т.60, N1. - С.130-134.

ГИУА. Материал поступил в редакцию 16.09.2006.

Ժ.Դ. ԴԱՎԻԴՅԱՆ, Մ.Զ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ

ԿԵՆՍԱԾԻՆ ԳԱԶԻ ԵՎ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՎՆԱՍԱԿԱՐ ՈՉ ԿՈՆՏԱԿՏԱՅԻՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Հայտնաբերված է ծծմբային գազի շերտով անցած արևային ճառագայթման էկոլոգիական վնասակար ազդոցությունը ծառերի տերևների վրա, նաև արևային սպեկտրի ուլտրամանուշակագույն բաղադրիչի ոչ նույնական ազդոցությունը կիսահաղորդչային սելենային ֆոտոկերպափոխիչների վրա:

Առանցքային բառեր. արևային ճառագայթման սպեկտր, ծծմբային գազի սպեկտրի բաղադրիչ, սպեկտրի ուլտրամանուշակագույն բաղադրիչ, սելենային ֆոտոկերպափոխիչ:

J.D. DAVIDYAN, M.Z. HAKOBYAN

ON SOME FACTORS OF ECOLOGICALLY HARMFUL NONCONTACT INFLUENCE OF TECHNOGENIC GAS AND RADIATION

An unknown ecologically harmful influence of the sunlight radiation passed through a layer of sulphuric gas on leaves of trees, as well as inadequate influence of ultra-violet component of the spectrum of the sunlight radiaton on semi-conductor selenic photoconverters is revealed.

Keywords: sunlight radiation spectrum, component of sulphuric gas spectrum, ultra-violet component of spectrum, selenic photoconverter.