

водоносного пласта, особенно в ходе проектирования крупных водозаборов, необходимо использовать метод математического моделирования фонтанирующих скважин на гидроинтеграторе путем решения обратной задачи.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Веригин Н. Н., Васильев С. В., Саркисян В. С., Шержуков Б. С. Гидродинамические и физико-химические свойства горных пород. М.: Недра, 1977, 271 с.
2. Казарян С. М. Водный объем на фоне вертикального дренажа. Ереван: Айастан, 1988, 270 с.
3. Мироненко В. А., Шестаков В. М. Теория и методика интерпретации опытно-фильтрационных работ. М.: Недра, 1978, 325 с.

*Известия НАН РА, Науки о Земле, 1996, XLIX, №1—3, 93—95*

#### КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА НАД ТЕРРИТОРИЕЙ АРМЕНИИ В 1990—95 ГГ.

© 1996 г. Д. О. Мелконян, П. А. Матевосян, М. Г. Мнацаканян,  
С. Г. Саркисян

*Государственный инженерный университет Армении  
375009 Ереван, ул. Теряна 105, НИЧ, Республика Армения  
Поступила в редакцию 7. 05.96.*

Озоновый слой атмосферы Земли является основным поглотителем ультрафиолетовой радиации (УФР) Солнца, которая обладает многообразным воздействием на биосферу. В частности, известно [3], что повышение уровня УФР на земной поверхности, в особенности ее так называемой Б-компоненты (в интервале длин волн 1750—3200 ангстрем), приводит к понижению и подавлению воспроизводимости растений, к подавлению иммунитета, возникновению кожных заболеваний (от дерматита до рака), к катаракте и поражению сетчатки глаз (вплоть до слепоты) у человека и животных и т. д.

На большей части высокогорной территории Армении, находящейся в условиях высокого естественного фона УФР, повышение среднего уровня УФР представляет серьезную опасность для ее растительного и животного мира (включая людей). Поэтому вопрос о систематическом контроле состояния озонового слоя над территорией Армении обладает особой актуальностью.

Измерения общего содержания озона (ОСО) в атмосфере над территорией Армении выполнены в результате многолетнего сотрудничества Государственного инженерного университета Армении (ГИУА) с Институтом экспериментальной метеорологии (НПО «Тайфун», г. Обнинск, РФ).

Для проведения измерений ОСО был использован озонметрический пункт ГИУА в г. Ереване, оснащенный аппаратурой для автоматического наведения и слежения за Солнцем, разработанной на кафедре Автоматики и телемеханики ГИУА.

В качестве измерительной аппаратуры использован предоставленный НПО «Тайфун» фильтровый озонметр М-124, разработанный в

ГГО им. Воейкова (г. Санкт-Петербург, РФ), откалиброванный на ПЭБ ГГО в 1991 г.

Принцип определения ОСО основан на свойстве селективного поглощения озоном ультрафиолетовой радиации (УФР) Солнца в области спектра 280—330 нм.

ОСО определяется в *атм/см* или Добсоновских единицах (*Д. е.*); при этом число *Д. е.* означает приведенную к нормальным условиям (давлению 1013 гПа и температуре 0°C) толщину озонового слоя над пунктом наблюдений в вертикальном направлении, измеренную в миллиметрах и умноженную на 100. Иначе говоря,  $1 \text{ Д. е.} = 10^{-3} \text{ атм/см}$ .

Определение ОСО производится по разработанной в ГГО методике согласно специальным озоновым диаграммам.

Предел допустимой погрешности определения ОСО не превышает 8% по отношению к образцовому средству измерения—спектрофотометру Добсона, используемому для калибровки озонометров на ПЭБ ГГО.

Озонометрами М-124 оснащена вся озонометрическая сеть РФ; эти озонометры являются одним из основных применяемых в мире приборов для измерения ОСО.

Полученные результаты измерений приведены в табл. 1. Неполнота данных по зимним месяцам объясняется отсутствием достаточного количества ясных солнечных дней в течение этих сезонов.

Характерной особенностью, отмеченной по результатам наблюдений за ОСО [1, 2], подтвержденной также в наших наблюдениях, является высокая межсуточная изменчивость значений ОСО. Эти изменения зависят от характера и активности синоптических процессов и концентрации аэрозольных примесей в атмосфере [1, 2]. Вместе с тем, эти резкие межсуточные колебания значений ОСО проходят на фоне отчетливо выраженного сезонного хода, имеющего годичный цикл (см. табл. 1). Поэтому динамика изменений ОСО исследуется в основном по распределению среднемесячных—в лучшем случае декадных значений ОСО.

Таблица 1

Среднемесячные значения ОСО над ереванским озонометрическим пунктом в 1990—95 г. г. (в Д. е.)

Месяцы	Г о д ы					
	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Февраль	—	300	—	—	—	278
Март	—	—	353	327	—	259
Апрель	253	309	319	303	281	275
Май	236	298	303	271	264	266
Июнь	228	293	245	248	245	—
Июль	240	—	253	239	231	212
Сентябрь	238	239	251	236	225	223
Октябрь	243	236	248	231	227	222
Ноябрь	—	280	249	225	227	242

Согласно полученным данным, в целом наиболее высокие среднемесячные значения ОСО наблюдались в 1992 г. Отнесенные к уровню этого года среднемесячные значения ОСО в 1990, 1991, 1993—95 гг. (в%), а также сравнительная оценка среднегодовых уровней ОСО для тех же лет приведена в таблице 2.

Если принять во внимание, что по данным [2], в 1990—95 гг. в северном полушарии наблюдалось общее понижение значений ОСО в среднем на несколько процентов в год, то, по данным табл. 2, в дина-

мике озонового слоя над территорией Армении наблюдались некоторые региональные особенности, приведшие в 1990—92 гг. к возрастанию содержания озона в среднем около 6% в год.

Таблица 2

Сравнительные данные среднемесячных и среднегодовых значений  
ОСО в отношении к 1992г. (в%)

Месяцы	Г о д ы				
	1990	1991	1993	1994	1995
Март	—	—	92.6	—	73.4
Апрель	79.3	96.9	95.0	88.1	86.2
Май	77.9	98.3	89.4	87.1	87.8
Июнь	80.0	102.8	87.0	86.0	—
Июль	94.9	—	94.5	91.3	83.8
Сентябрь	94.8	95.2	94.0	89.6	88.8
Октябрь	98.0	95.2	93.5	91.5	89.5
Среднегодовые	87.5	97.7	92.3	89.0	84.9

В 1992—95 гг. отмечалось постоянное снижение ОСО над территорией Армении, в среднем на 4,5% в год. При этом в период ежегодного зимне-весеннего максимума ОСО, пик которого обычно приходится на март, темпы снижения ОСО (8—9% в год) были существенно выше, чем в период осеннего минимума, наблюдаемого обычно в сентябре—4% в год.

Известно расчетное соотношение между изменениями ОСО и УФР: уменьшение (увеличение) ОСО на 1% влечет за собой увеличение (уменьшение) уровня УФР в среднем на 1,5—2%. Поэтому, увеличение, например, сентябрьской дозы облучения УФР территории Армении в 1995 г. по сравнению с 1990 и 1992 гг. согласно расчетам по данным табл. 2 составило соответственно 9—12 и 18—24%.

Следует отметить, что хотя и реальное изменение доз УФР в определенной степени зависит также от облачности, прозрачности атмосферы и ряда других факторов, однако в зоне высокогорья, где прозрачность атмосферы сравнительно высока, в среднем реальные изменения УФР будут близки к расчетным.

Согласно данным доклада ООН, посвященного данной проблеме, увеличение средних доз УФР на 1% повышает заболеваемость населения раком кожи на 1,5—1,6%. В Армении не проводилось пока специальных исследований по выявлению реальной связи между ОСО и заболеваемостью населения раком кожи. Поэтому, ограничиваясь только расчетными данными, можно утверждать, что риск заболеваемости в 1995 г. по сравнению с 1990 и 1992 гг. по крайней мере, в высокогорных районах Армении возрос соответственно на 12—19 и на 27—38%.

Таким образом, из результатов проведенных измерений следует необходимость дальнейших систематических наблюдений ОСО и прямых измерений уровня УФР с целью контроля и прогнозирования экологической обстановки на территории Армении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гушин Г. П. Озон и аэросиноптические условия. Л.: Гидрометеоиздат, 1964.
2. Хргиан А. Х. Физика атмосферного озона. Л.: Гидрометеиздат, 1973.
3. Our Radiant Planet. Greenpeace, October, 1995.