



Министерство образования Российской Федерации

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра экспериментальной физики атмосферы
По дисциплине : Экспериментальная физика аэрозолей**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2
«Исследование процесса образования ядер капель и
кристаллов в атмосфере»**

Вариант № 2

Выполнили: студенты гр. ПМ-Б17-3-3

Зикункова Д. В.

Андреева А. А.

Проверила:

Крюкова С.В.

Санкт-Петербург

2019 год

Цель работы: Исследовать зависимость процессов образования ядер капель воды и кристаллов льда от параметров состояния атмосферы (температуры и влажности воздуха).

Порядок выполнения работы:

Вариант №2

Исследование зависимости критического размера гомогенно образующихся ядер от влажности воздуха

1. Рассчитать зависимость критического размера ядра капель воды и кристаллов льда от относительной влажности воздуха S при постоянном значении температуры воздуха $T = 273.15$ К по формулам (3) и (4).
2. Построить график зависимости $r_B^{kp}(S)$ и $r_L^{kp}(S)$.
3. Рассчитать число молекул, образующих ядро радиусом r_{kp} , то есть такое объединение молекул (кластер), которое не распадается и продолжает увеличиваться в размере.
4. Построить графики зависимости $n(S)$.

Рабочие формулы:

Значение критического размера ядра капли воды определяется по формуле:

$$r_B^{кр.} = \frac{2 \cdot \sigma_{пв} \cdot m_{H_2O}}{\rho_B \cdot k \cdot T \cdot \ln S}, \quad (3)$$

где $r_B^{кр.}$ – критический радиус ядра капли воды, м.

Значение критического размера ядра кристалла льда определяется по формуле:

$$r_L^{кр.} = \frac{2 \cdot \sigma_{пл} \cdot m_{H_2O}}{\rho_L \cdot k \cdot T \cdot \ln \left[S \frac{E_{пв}(T)}{E_{пл}(T)} \right]}, \quad (4)$$

где $r_L^{кр.}$ – критический радиус ядра кристалла льда, м.

Таблица данных:

S	гкр,в	гкр,л
1,01	1,20531980992907E-007	0,00000014
1,11	1,14922663200164E-008	1,33448793577961E-008
1,21	6,29173657908035E-009	7,30599720375608E-009
1,31	4,44152799472476E-009	5,157525383017E-009
1,41	3,49059670282085E-009	4,05329902638373E-009
-	-	-
1,81	0,000000002	2,34722535372197E-009
1,91	1,85338754516501E-009	2,15216324654697E-009
2,01	1,71791067160995E-009	0,000000002
2,11	1,60620389454794E-009	1,8651E-09
2,21	1,51241413478679E-009	1,75622315092037E-009
-	-	-
9,61	5,30020704878552E-010	6,15462796177894E-010
9,71	5,27606965963638E-010	6,1265995000954E-010
9,81	5,2523950910685E-010	6,09910846807538E-010
9,91	5,22916895038128E-010	6,07213815284015E-010
10,01	5,20637745512511E-010	6,04567255013761E-010

Рис. 1 График зависимости $g_{кр,в}$ и $g_{кр,л}$ от S

Таблица данных:

S	n,в	n,л
1,01	245190748,625659	352046739,234027
1,11	212527,063451002	305147,971961771
1,21	34874,564301323	50073,1643151535
1,31	12268,5830666629	17615,3247536863
1,41	5955,1981799109	8550,5187796903
-	-	-
-	-	-
9,61	20,8485426472	29,9344958889
9,71	20,5650021376	29,5273862715
9,81	20,2894071211	29,1316848536
9,91	20,0214357445	28,7469295157
10,01	19,7607829677	28,3726822789

Рис. 2 График зависимости n от S

Анализ графиков: