ИЗМЕРЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА

Цель: Научиться определять относительную влажность воздуха с помощью психрометра Августа и волосного гигрометра Соссюра

Оборудование: психрометр Августа, волосной гигрометр Соссюра

Выполнение работы

Задание 0. Выписать принципы работы каждого прибора

Задание 1. Измерить влажность воздуха с помощью психрометра Августа

а) Подготовить таблицу для записи результатов измерений и вычислений, см. пример:

№	$t_{сухого}$, ^0C	$t_{влажного}$, ^0C	Δt, ^0C	φ, %
1	24	21	3	77

б) Рассмотреть устройство психрометра.

в) Снять показания: сухого термометра $t_{сухого} = 24^0C$, влажного термометра $t_{влажного} = 21^0C$.

г) Разность показаний термометров:

$\Delta t = t_{сухого} - t_{влажного}$

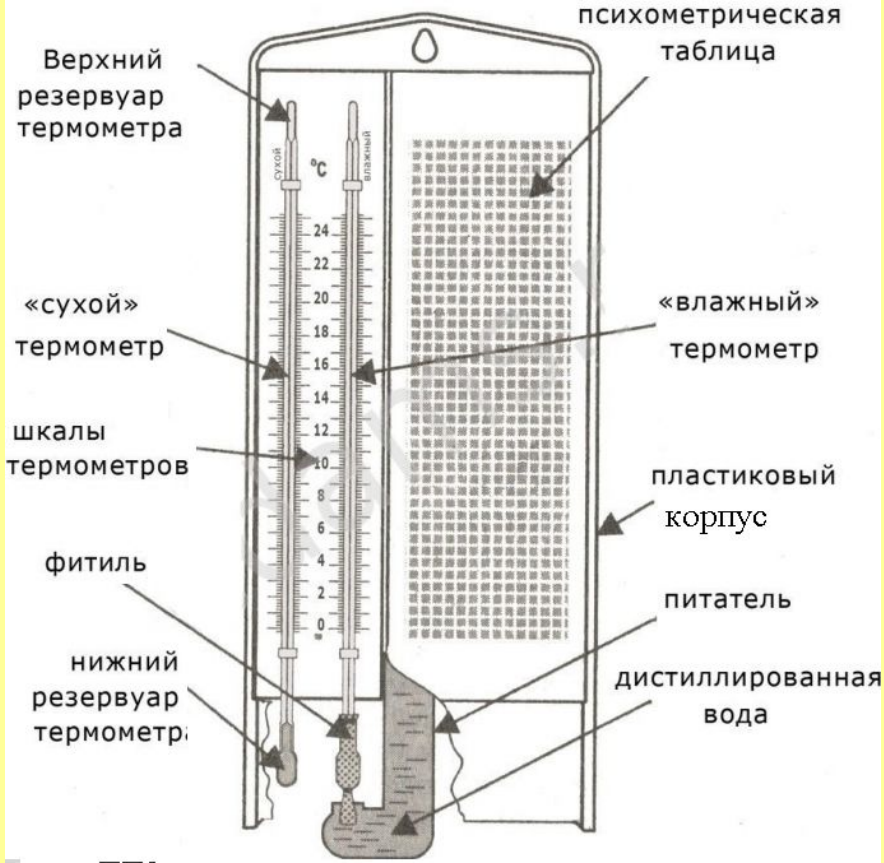
$\Delta t = 24^0C - 21^0C = 3^0C$

д) По таблице определить влажность воздуха φ, см. следующий слайд.

Психрометрическая таблица.

$t_{сухого}$, ^0C	Разность показаний сухого и влажного термометров											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	22
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30	24
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27
26	100	92	85	78	71	64	58	51	45	40	34	29

Психрометр Августа



Психометрические таблицы приборов

ВИТ-2

На термометре ВИТ-2 нанесена психрометрическая таблица следующего вида:

Показ. сух. терм. °С	РАЗНОСТЬ ПОКАЗАНИЙ ТЕРМОМЕТРОВ, °С																					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0
	ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ, %																					
20	90	85	81	76	71	67	63	58	54													
21	90	85	81	77	72	68	64	59	55	51	47											
22	91	85	82	77	73	69	64	61	56	52	48	44	41									
23	91	86	82	78	74	70	65	62	58	54	50	46	42	39								
24	91	87	83	78	74	70	66	62	59	55	51	48	44	40								
25	91	87	83	79	75	71	67	63	60	56	52	49	45	42	38							
26	92	88	84	80	76	72	69	65	61	58	54	51	49	44	42	39	35	32	29	26	23	20
27	92	88	84	80	77	73	69	66	62	59	55	52	50	46	43	41	36	33	30	28	25	22
28	92	88	84	81	77	73	70	66	63	60	56	53	51	47	44	42	38	35	32	29	27	24
29	92	88	85	81	78	74	71	67	64	61	57	54	52	48	45	43	39	36	34	31	28	25
30	92	89	85	82	78	75	71	68	65	61	58	55	53	49	46	44	41	38	35	32	30	27
31	93	89	85	82	78	75	72	69	65	62	59	56	54	50	47	46	42	39	36	34	31	29
32	93	89	86	82	79	76	72	69	66	63	60	57	55	51	48	47	43	40	38	35	33	30
33	93	89	86	83	79	76	73	70	67	64	61	58	56	52	49	48	44	41	39	36	34	32
34		90	86	83	80	76	73	70	67	64	61	59	57	53	50	49	45	43	40	38	35	33
35		90	86	83	80	77	74	71	68	65	62	59	57	54	51	49	46	44	41	39	36	34
36		90	87	83	80	77	74	71	68	66	63	60	58	55	52	50	47	45	42	40	38	35
37		90	87	84	81	78	75	72	69	66	63	61	59	56	53	51	48	46	43	41	39	36
38		90	87	84	81	78	75	72	70	67	64	61	59	56	54	52	49	47	44	42	40	37
39		90	87	84	81	78	76	73	70	67	65	62	60	57	55	53	50	48	45	43	41	39
40		91	88	85	82	79	76	73	70	68	65	63	61	58	55	53	51	48	46	44	42	39

ВИТ-1

На термометре ВИТ-1 нанесена психрометрическая таблица следующего вида:

Показ. сух. терм. °С	РАЗНОСТЬ ПОКАЗАНИЙ ТЕРМОМЕТРОВ, °С																					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0
	ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ, %																					
5	91	83	75	66	58	50	42	34	26	19												
6	92	84	76	67	60	52	45	37	30	22	15											
7	92	84	77	69	62	54	47	40	33	26	19											
8	92	85	78	70	63	56	49	42	36	29	22	16										
9	93	86	79	71	65	58	51	45	38	32	25	19										
10	93	86	79	73	66	60	53	47	41	34	28	22	16									
11	93	87	80	74	67	61	55	49	43	37	31	26	20									
12	93	87	81	75	69	63	57	51	45	40	34	28	23	18								
13	94	88	82	76	70	64	58	53	47	42	36	31	26	10								
14	94	88	82	76	71	65	60	54	49	44	39	33	28	23	18							
15	94	88	83	77	72	66	61	56	51	46	41	36	31	26	21	18						
16	94	89	83	78	73	68	63	57	52	48	43	38	33	29	24	20						
17	95	89	84	79	74	69	64	59	54	49	45	40	35	31	27	22	19					
18		90	84	79	74	70	65	60	55	51	47	42	37	33	29	24	21	17				
19		90	85	80	75	70	66	61	57	52	48	44	39	35	31	27	23	19				
20		90	85	81	76	71	67	63	58	54	50	45	41	37	33	29	25	22	18			
21		90	85	81	77	72	68	64	59	55	51	47	43	39	35	31	28	24	21	17		
22		91	85	82	77	73	69	64	61	56	52	48	44	41	37	33	30	26	23	19		
23		91	86	82	78	74	70	65	62	58	54	50	46	42	39	35	32	28	25	21	18	
24		91	87	83	78	74	70	66	62	59	55	51	48	44	40	37	33	30	27	24	20	
25		91	87	83	79	75	71	67	63	60	56	52	49	45	42	38	35	32	29	26	22	19

Пример: Вычисляем относительную влажность при показаниях сухого термометра — **17,0°С**, показания влажного термометра — **12,5°С**.

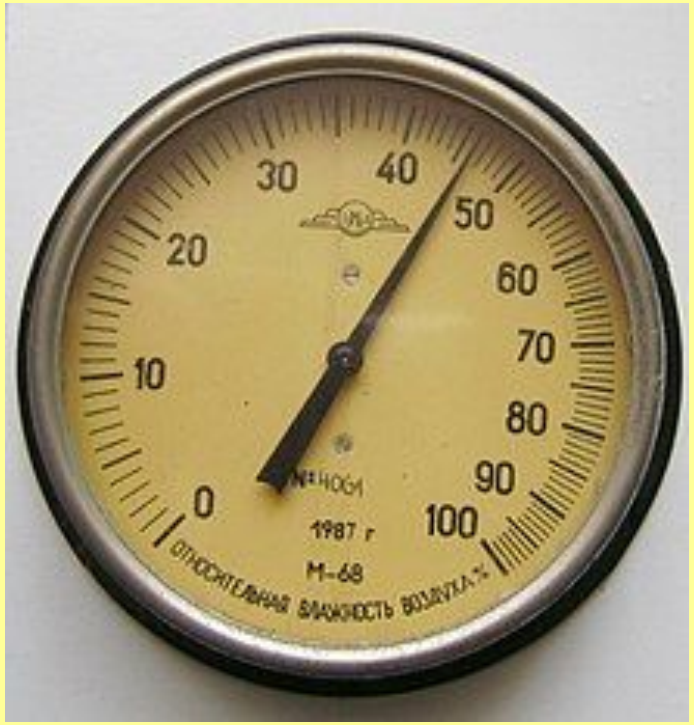
Волосной гигрометр Соссюра

Задание 2. Определить влажность воздуха с помощью гигрометра Соссюра

Внешний вид

Устройство

Принцип действия волосного гигрометра основан на свойстве обезжиренного человеческого волоса изменять длину при изменении влажности воздуха, что позволяет измерять относительную влажность от 30 до 100 %. Волос слегка натянут на упругую металлическую рамку. Изменение длины волоса передаётся стрелке, перемещающейся по шкале, проградуированной в единицах относительной влажности



Механический гигрометр

Задание 3. Определить влажность воздуха с помощью механического гигрометра

Механический гигрометр/термометр

Абсолютная погрешность измерения влажности составляет около 10%

Принцип работы устройства довольно прост: используются две спирали, в зависимости от температуры воздуха и влажности — они либо растягиваются, либо сжимаются

Задание 4. Ознакомиться с работой конденсационного гигрометра

Конденсационный гигрометр определяет ***точку росы*** по температуре охлаждаемого металлического зеркальца в момент появления или исчезновения на нём следов капелек воды (или льда), конденсирующихся из окружающего воздуха. Простейший гигрометр состоит из металлического *контейнера* с зеркальной внешней поверхностью (*зеркальца*), в который налит легко испаряющийся эфир, термометра, измеряющего температуру паров эфира, охлаждающего при испарении *зеркальце* и блестящего кольца, по контрасту с отражением света от которого измеряют температуру точки росы. По измеренной точке росы определяют абсолютную и относительную влажности воздуха.

Анализ результатов и выводы

1. Определить влажность воздуха по показаниям приборов психрометра ВИТ-1, волосного и механических гигрометров, оценить влажность по прибору ВИТ-2
2. Оценить согласованность результатов, показания какого(их) прибора(ов) следует исключить из рассмотрения. Почему?
3. Определить точку росы по показаниям волосного гигрометра и психрометра ВИТ-1 (см. таблицу сл. слайда)

4. Сделать выводы **а)** об уровне влажности в помещении, **б)** достоинствах и недостатках приборов для экспресс- и точных измерений влажности.

4. Давление (*мм рт. ст.*) и плотность (*г/м³*) насыщающих паров воды

Температура	Давление	Плотность	Температура	Давление	Плотность
—10	1,95	2,14	11	9,8	10,0
—9	2,13	2,33	12	10,5	10,7
—8	2,32	2,54	13	11,2	11,4
—7	2,53	2,76	14	12,0	12,1
—6	2,76	2,99	15	12,8	12,8
—5	3,01	3,24	16	13,6	13,6
—4	3,28	3,51	17	14,5	14,5
—3	3,57	3,81	18	15,5	15,4
—2	3,88	4,13	19	16,5	16,3
—1	4,22	4,47	20	17,5	17,3
0	4,58	4,84	21	18,7	18,3
1	4,9	5,2	22	19,8	19,4
2	5,3	5,6	23	21,1	20,6
3	5,7	6,0	24	22,4	21,8
4	6,1	6,4	25	23,8	23,0
5	6,6	6,8	26	25,2	24,4
6	7,0	7,3	27	26,7	25,8
7	7,5	7,8	28	28,4	27,2
8	8,0	8,3	29	30,0	28,7
9	8,6	8,8	30	31,8	30,3
10	9,2	9,4			