

Влажность и её влияние на жизнедеятельность человека

Физика

Бенда А.Н.

9 класс ГАОУ «Губернаторский многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей Оренбуржья»

Научный руководитель: Иванченко Т.В., учитель физики и информатики высшей квалификационной категории ГАОУ «Губернаторский многопрофильный лицей-интернат для одаренных детей Оренбуржья»

Введение

Актуальность выбранной темы исследования состоит в том, что в последние годы среди многих людей высокий процент простудных заболеваний, а низкая влажность вызывает быстрое испарение и высыхание слизистой оболочки носа, гортани, легких, что приводит к простудным и другим заболеваниям. Высокая влажность также вызывает некоторые негативные явления в организме человека, например, нарушается теплообмен организма с окружающей средой, что приводит к перегреву тела.

Объектом исследования является процентное содержание влаги в воздухе, предметом исследования – влияние влажности воздуха на жизнедеятельность человека.

Цель исследовательской работы - проанализировать влияние влажности воздуха на жизнедеятельность человека в окружающей его среде и провести измерения с помощью прибора - психрометры.

Задачи исследовательской работы:

- охарактеризовать понятие влажности и ее влияние влажности на жизнедеятельность человека;

- рассмотреть составные части и принцип работы приборов для измерения влажности воздуха;
- измерить влажность воздуха окружающей нас среды с помощью прибора
- психрометра;
- проанализировать полученные данные эксперимента с теоретическими знаниями.

Гипотеза исследования: относительная влажность воздуха окружающей среды благоприятна для жизнедеятельности человека.

Теоретической основой исследовательской работы послужили учебные и методические пособия по исследованию влажности на жизнедеятельность человека, научно-популярная и историческая литература по изучению влажности, ресурсы сети Интернет.

При проведении исследовательской работы применялись следующие методы: аналитический обзор литературных источников, проведение экспериментов.

Понятие и культурное значение влажности

Воздух – это естественная смесь газов, которая образует земную атмосферу. Воздух нужен для нормальной жизни подавляющего числа наземных живых организмов. Кислород, что содержится в большом количестве в воздухе, с дыханием поступает в клетки организма и применяется в процессе окисления. В результате этого выделяется необходимая для жизни энергия.

Если выделять различные состояния пара, то они будут определяться тем, в каком взаимодействии пар находится со своей жидкостью. Если представить, что некоторая жидкость находится в закрытом сосуде и происходит процесс ее испарения, то рано или поздно этот процесс придет к состоянию, когда испарение в равные промежутки времени будет компенсироваться конденсацией и наступит так называемое динамическое равновесие жидкости со своим паром (рис. 1).

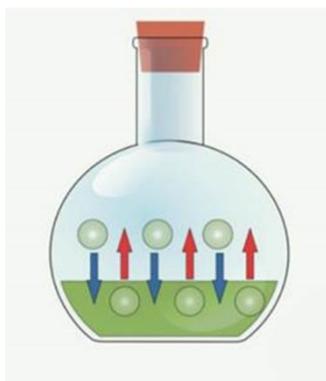


Рис. 1. Насыщенный пар

Насыщенный пар – это пар, находящийся в термодинамическом равновесии со своей жидкостью. Если же пар не насыщенный, то такого термодинамического равновесия нет (рис. 2).

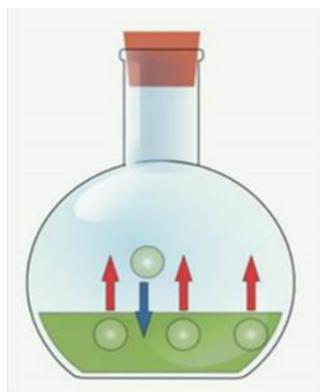


Рис. 2. Ненасыщенный пар

Влажность воздуха – величина, указывающая на содержание в воздухе водяного пара. В воздухе всегда содержится водяной пар, являющийся продуктом испарения воды.

Для человека величина влажности является очень важным параметром окружающей среды, т. к. наш организм очень активно реагирует на ее изменения. Например, такой механизм регуляции функционирования организма, как потоотделение, напрямую связан с температурой и влажностью окружающей среды. При высокой влажности процессы испарения влаги с поверхности кожи практически компенсируются процессами ее конденсации и нарушается отвод тепла от организма, что приводит к нарушениям терморегуляции. При низкой

влажности процессы испарения влаги преобладают над процессами конденсации и организм теряет слишком много жидкости, что может привести к обезвоживанию.

Величина влажности важна не только для человека и других живых организмов, но и для протекания технологических процессов. Например, из-за известного свойства воды проводить электрический ток ее содержание в воздухе может серьезно влиять на корректную работу большинства электроприборов.

Кроме того, понятие влажности является важнейшим критерием оценивания погодных условий, что всем известно из прогнозов погоды. Стоит отметить, что если сравнивать влажность в различные времена года в привычных для нас климатических условиях, то она выше летом и ниже зимой, что связано, в частности, с интенсивностью процессов испарения при различных температурах.

Сущность и виды влажности

Основными характеристиками влажного воздуха являются:

1. плотность водяного пара в воздухе;
2. относительная влажность воздуха.

Абсолютная влажность (ρ) - количество водяного пара, содержащегося в 1 м³ воздуха, т.е. плотность водяного пара. Давление, которое производил бы водяной пар, если бы другие газы отсутствовали, называют парциальным давлением водяного пара.

$$\rho = \frac{m_{\text{пара}}}{V_{\text{воздуха}}}$$

Формула вычисления абсолютной влажности:

$m_{\text{пара}}$ – масса пара (воды) в воздухе, кг (в СИ) или г;

$V_{\text{воздуха}}$ – объем воздуха, в котором указанная масса пара содержится, м³.

Единицы измерения абсолютной влажности: $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ (в СИ) или $\frac{\text{г}}{\text{м}^3}$.

Относительная влажность (φ) - относительная влажность воздуха - величина, показывающая насколько далек пар от насыщения; отношение парциального давления p_p водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению $p_{n,p}$ насыщенного пара при той же температуре, выраженной в процентах.

Формула для вычисления относительной влажности:

$$\varphi = \frac{p}{p_n} \cdot 100\%$$

p - плотность водяного пара (абсолютная влажность), $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ (в СИ) или $\frac{\text{г}}{\text{м}^3}$;

p_n - плотность насыщенного водяного пара при данной температуре, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ (в СИ) или $\frac{\text{г}}{\text{м}^3}$.

Единицы измерения относительной влажности: %.

Сухость или влажность воздуха зависит от того, насколько близок его водяной пар к насыщению. То есть величина относительной влажности показывает следующее: если пар далек от насыщения, то влажность низкая, если близок – высокая.

Приборы для определения влажности воздуха

Приборы для определения относительной влажности воздуха:

- Конденсационный гигрометр
- Волосной гигрометр
- Психрометр

Психрометр

Психрометр (рис. 3.) – это измерительный прибор, применяемый для определения температуры и влажности воздуха. Его используют для составления метеорологических прогнозов. Это неотъемлемое оборудование метеостанций.

Психрометры используются не только для наблюдения за погодой, но и определения оптимальных условий производственных процессов.

В психрометре есть два термометра. Один - обычный, его называют сухим. Он измеряет температуру окружающего воздуха. Колба другого термометра

обмотана тканевым фитилем и опущена в емкость с водой. Второй термометр показывает не температуру воздуха, а температуру влажного фитиля, отсюда и название увлажненный термометр.

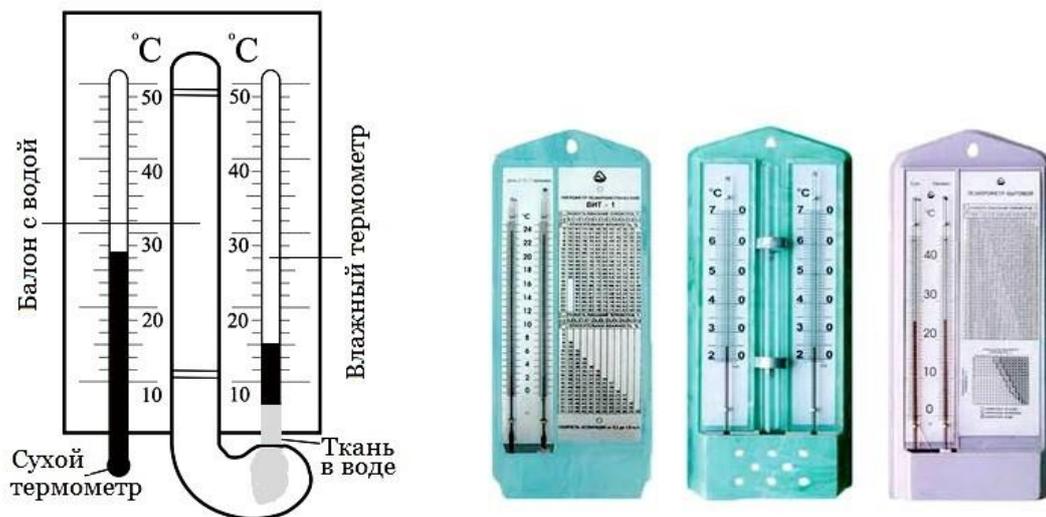


Рис. 3. Психрометр

Сняв показания с двух термометров и зафиксировав разность температуры необходимо воспользоваться специальной таблицей. По вертикали в ней отмечены показания сухого термометра, а по горизонтали разность температур. Сопоставив линии можно получить показания относительной влажности (Табл. 1).

Табл. 1. Психрометрическая таблица

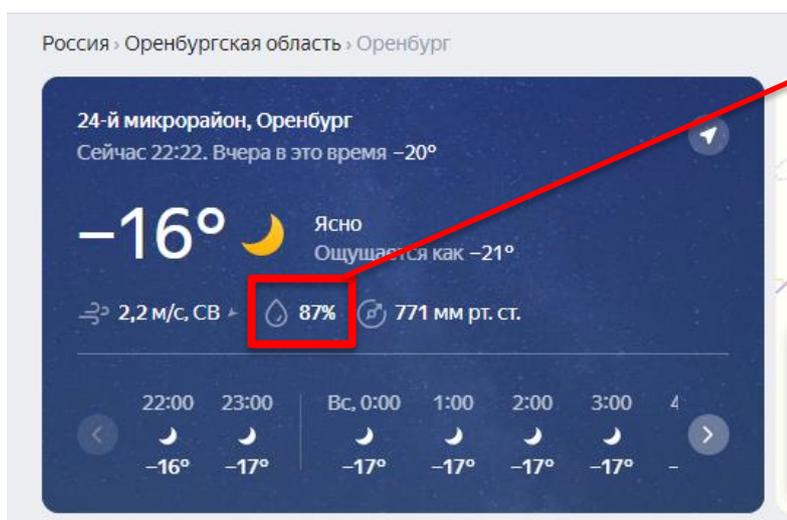
Показания сухого термометра °С	Разность показаний сухого и влажного термометров, °С										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Относительная влажность, %										
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	-
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33

Влияние влажности на жизнедеятельность человека

Влага нужна нашему организму не только в форме жидкости, поступающей в кровь из пищеварительного тракта, но и влага, поступающая с вдыхаемым воздухом.

Слизистые оболочки дыхательных путей – это защитный барьер от болезнетворных микробов. Но барьер этот должен поддерживаться в определённом состоянии. Если воздух, которым мы дышим, сухой, то слизистые оболочки начинают пересыхать, и тогда они перестают выполнять свою защитную функцию. Через пересохшие слизистые бактерии и вирусы проходят, как нож сквозь масло. При болезни и сухом воздухе слизь в дыхательных путях загустевает, засыхает и забивает дыхательные пути, что является средой для развития инфекции. Это положение усугубляется, если в комнате и сухо, и жарко.

Поэтому так важно поддерживать влажность воздуха в помещении на оптимальном уровне – 40-60%.



**Влажность
воздуха**

Температура в помещении должна быть на уровне 18-22 градусов.

Таким образом, чтобы тело было здоровым, нужно поддерживать здоровый микроклимат в помещении.

Практическое определение влажности воздуха в разных помещениях

Лабораторная работа «Определение влажности воздуха»

Для определения влажности воздуха мы используем прибор – психрометр.

Определяем влажность воздуха в следующих помещениях:

- учебный кабинет в учебном корпусе;
- комната проживания в общежитии;
- комната для стирки в общежитии;

1. Учебный кабинет в учебном корпусе

Выполнение работы:

1. Сняв показания с двух термометров: $t_{\text{сух}}=28\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{\text{вл}}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$

2. Фиксируем разность температуры с помощью таблицы. По вертикали в психометрической таблицы берём показание сухого термометра $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ на ней отмечены показания сухого термометра, а по горизонтали разность $28\text{ }^{\circ}\text{C} - 20\text{ }^{\circ}\text{C} = 8\text{ }^{\circ}\text{C}$ температур.

3. Сопоставив линии можно получить показания относительной влажности по табл. 1.

Определение влажности воздуха			
Показание сухого термометра $t_{\text{сух}}$, °C	Показание влажного термометра $t_{\text{вл}}$, °C	Разность показаний термометров Δt , °C	Относительная влажность воздуха φ , %
28 °C	20 °C	8 °C	48%

В результате проведенного исследования мы получили значение 48%, данное значение мы сравниваем с нормой влажности в помещении, что составляет 40-60 %. Это говорит о том, что влажность в данном помещении при проведении эксперимента благоприятна для жизнедеятельности человека.

Зона комфорта для человека	
Величина	Значение
Температура	20-25° C
Влажность	40-60° C

2. Комната проживания в общежитии

Выполнение работы:

1. Сняв показания с двух термометров: $t_{\text{сух}}=24$ °C, $t_{\text{вл}}=20$ °C

2. Фиксируем разность температуры с помощью таблицы. По вертикали в психометрической таблицы берём показание сухого термометра 24 °C на ней отмечены показания сухого термометра, а по горизонтали разность 24 °C - 20 °C = 4 °C температур.

3. Сопоставив линии можно получить показания относительной влажности по табл. 1.

Определение влажности воздуха

Показание сухого термометра $t_{\text{сух}}$, °C	Показание влажного термометра $t_{\text{вл}}$, °C	Разность показаний термометров Δt , °C	Относительная влажность воздуха φ , %
24 °C	20 °C	4 °C	69%

В результате проведенного исследования мы получили значение 69%, данное значение мы сравниваем с нормой влажности в помещении, что составляет 40-60 %. Это говорит о том, что влажность в данном помещении при проведении эксперимента высокая. Если влажность выше нормы — значит в комнате сырость.

Чтобы снизить влажность воздуха в комнате нужно использовать специальные приборы — осушитель воздуха. Сократить в комнате количество растений. Открывать окна и включать вентилятор.

3. Комната для стирки в общежитии

Выполнение работы:

1. Сняв показания с двух термометров: $t_{1\text{сух}}=28\text{ °C}$, $t_{2\text{вл}}=27\text{ °C}$

2. Фиксируем разность температуры с помощью таблицы. По вертикали в психометрической таблицы берём показание сухого термометра 28 °C на ней отмечены показания сухого термометра, а по горизонтали разность 28 °C - 27°C=1 °C температур.

3. Сопоставив линии можно получить показания относительной влажности по табл. 1.

Определение влажности воздуха			
Показание сухого термометра $t_{\text{сух}}$, °C	Показание влажного термометра $t_{\text{вл}}$, °C	Разность показаний термометров Δt , °C	Относительная влажность воздуха φ , %

28 °C	27 °C	1 °C	93%
-------	-------	------	-----

В результате проведенного исследования мы получили значение 93%, данное значение мы сравниваем с нормой влажности в помещении, что составляет 40-60 %. Это говорит о том, что влажность в данном помещении при проведении эксперимента очень высокая. Для данной комнаты характерна такая влажность, потому что в комнате стиральных машин и сырой одежды. Чтобы снизить влажность воздуха в комнате нужно использовать специальные приборы — осушитель воздуха, вытяжные вентиляторы. Сделать теплоизоляцию труб водопровода. Сократить в комнате количество растений. Открывать окна и включать вентилятор.

Заключение

Уровень влажности воздуха делят на абсолютный и относительный.

Абсолютная влажность – это масса водяных паров, содержащихся в 1 кубическом метре воздуха (грамм на килограмм воздуха).

Относительная влажность – это отношение массы водяных паров, содержащихся в 1 кубическом метре, к максимально возможному их содержанию при данной температуре. То есть относительная влажность – это величина, показывающая насколько далёк пар от насыщения.

Как снизить влажность воздуха в квартире:

Чтобы снизить влажность воздуха в комнате нужно использовать специальные приборы — осушитель воздуха, вытяжные вентиляторы. Сделать теплоизоляцию труб водопровода. Сократить в комнате количество растений. Открывать окна и включать вентилятор.

Как повысить влажность воздуха в квартире:

- Используйте специальные приборы – увлажнители.
- Естественное испарение воды — поместите какой-либо сосуд с водой в непосредственной близости от обогревательного прибора (если это зима). Вода будет испаряться, а водяной пар будет увлажнять воздух.
- Можно сушить в помещении постиранные одежду, бельё и т.д.

В результате исследования нами выполнены задачи, а именно: рассмотрели характеристику понятия влажности и влияние влажности на жизнедеятельность человека, составные части и принцип работы приборов для измерения влажности воздуха, измерили влажность воздуха окружающей нас среды с помощью прибора – психрометра, проанализировали полученные данные эксперимента с теоретическими знаниями. Таким образом, поставленные нами задачи выполнены.

Список литературы

1. Генденштейн Л.Э, Кайдалов А.Б., Кожевников В.Б. / Под ред. Орлова В.А., Ройзена И.И. Физика 8. – М.: Мнемозина.
2. Перышкин А.В. Физика 8. – М.: Дрофа, 2010.
3. Фадеева А.А., Засов А.В., Киселев Д.Ф. Физика 8. – М.: Просвещение.
4. Халиф А., Туревский Е.Н. Приборы для определения влажности, 1995 г.
5. Москалев И.Н. Влагометрия, 2000г.

Дополнительные рекомендованные ссылки на ресурсы сети Интернет

1. Интернет-портал «dic.academic.ru» (Источник)
2. Интернет-портал «baroma.ru» (Источник)
3. Интернет-портал «femto.com.ua» (Источник)
4. Интернет-портал «youtube.com» (Источник)