

ИЗМЕРЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА И ИЗУЧЕНИЕ ЕЁ ВЛИЯНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Бабакехян А.А.,

учащаяся 8 класса МАОУ лицея №11 им. В. В. Рассохина

Научный руководитель учитель физики МАОУ лицея №11 им. В.В.Рассохина

Мкртычян Е.Г.

Воздух - это один из источников жизни. Человек не может жить без воздуха. Атмосферный воздух представляет с собой смесь различных газов и водяного пара. В зависимости от количества паров, находящихся при данной температуре в атмосфере, воздух бывает различной степени влажности. Большое значение для человека, наряду с температурой и давлением атмосферы, имеет количество в ней водяных паров. От влажности зависит интенсивность испарения влаги с поверхности кожи человека. А испарение влаги имеет большое значение для поддержания температуры тела постоянной.

Цель исследовательской работы – измерить влажность воздуха в разных аудиториях лицея и изучить влияния её на здоровье человека, сравнить результаты измерений влажности и температуры воздуха с санитарно-гигиеническими нормами.

Задачи исследования:

- 1.Измерение влажности воздуха в разных помещениях школы и сравнение полученных данных с санитарно-гигиеническими нормами.
- 2.Изучение литературы по данной проблеме.
3. Изучение устройства и принципа работы психрометра, волосяного гигрометра и конденсационного гигрометра.
- 4.Выявление зависимости характеристик самочувствия человека от влажности воздуха.
5. Разработка способов повышения и понижения влажности в помещениях.

Методы исследования: наблюдение, измерение, эксперимент, сравнение и анализ

Гипотеза исследования: если поддерживать в помещениях нормальную влажность воздуха, то можно обезопасить себя от негативных воздействий на организм повышенной или пониженной влажности.

Практическая значимость исследования заключается в сформулированных способах повышения и понижения влажности воздуха. Данная работа имеет практическое значение и может быть использована на уроках или факультативных занятиях, а также для самообразования учащихся.

Актуальность исследования заключается в том, что в последние годы среди учащихся школ 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.

Измерительные приборы: термометр, психрометр Августа, конденсационный гигрометр, гигрометр волосяной, спирт, таблица насыщающих водяных паров.

Описание хода экспериментальной работы

1. Измерение влажности воздуха при помощи гигрометра Августа.

Этот же опыт я провела с прибором из кабинета физики, который называется психрометром Августа. Сначала мы убедились в наличии воды в стаканчике резервуара психрометра. Этот прибор очень прост в использовании, так как оба термометра (сухой и влажный) в одном наборе с психрометрической таблицей.

Таблица 1 – Результаты изменений и вычислений при помощи психрометра Августа.

Место проведения опыта	Показание сухого термометра $t_{\text{сух}}, ^\circ\text{C}$	Показание влажного термометра $t_{\text{вл}}, ^\circ\text{C}$	Разность показаний термометров $\Delta t, ^\circ\text{C}$	Относительная влажность воздуха $\varphi, \%$
Кабинет физики (3 этаж)	24	21	3	77%
Кабинет математики (3 этаж)	24	21	3	77%
Кабинет химии (2 этаж)	25	23	2	84%
Коридор (1 этаж)	23	21	2	84%
Подвал	21	20	1	91%

2. Опыты с конденсационным гигрометром.

Этот метод позволяет определить абсолютную влажность по точке росы. Точка росы - температура, при которой пар, находящийся в воздухе становится насыщенным. Для определения влажности я изучила принцип работы школьного конденсационного гигрометра. Работу выполняла в школьном проветриваемом кабинете, так как в качестве летучей жидкости мы использовали спирт. [2]

Для более точного определения момента появления росы перед работой тщательно протерли полированное дно и кольцо конденсационного гигрометра. Кроме того, перед наблюдением необходимо установить прибор так, чтобы полированные поверхности были расположены под углом 30–40° к лучу зрения. Камеру гигрометра следует наполнить спиртом с таким расчетом, чтобы шарик термометра был погружен в спирт, и в то же время спирт не расплескивался при продувании воздуха. После окончания работы со

школьным конденсационным гигрометром необходимо сразу же проветрить помещение.

1) Сначала измерили температуру окружающего воздуха.

2) Затем налили в камеру летучей жидкости (спирта).

3) Установили в камеру гигрометра термометр.

4) Продувая с помощью груши воздух через камеру со спиртом, внимательно наблюдали за полированной поверхностью стенки камеры, сравнивая ее с поверхностью кольца. В момент появления запотевания записали показание термометра.

5) По таблице насыщающих водяных паров определили плотности насыщенных паров при точке росы и комнатной температуре. [5]

6) Вычислили относительную влажность для каждого опыта.

Таблица 2 – Результаты изменений и вычислений при помощи конденсационного гигрометра

Место проведения опыта	Температура воздуха, $t_{в.}, ^\circ\text{C}$	Показание термометра в момент запотевания $t, ^\circ\text{C}$	Относ. влажность воздуха, $\varphi, \%$
Кабинет физики (3 этаж)	24	19	75%
Кабинет математики (3 этаж)	24	19	75%
Кабинет химии (2 этаж)	25	22	84%
Коридор (1 этаж)	23	20	84%
Подвал	21	19	89%

Вычисления.

Относительной влажностью можно считать отношение плотности ρ водяного пара, фактически находящегося в воздухе, к плотности ρ_0 насыщенного пара при данной температуре:

$$\varphi = \frac{\rho}{\rho_0} \cdot 100\%$$

Эти значения берем из таблицы и вычисляем значения влажности для пяти проведенных опытов.

Из полученных значений видно, что значения влажности несколько отличаются от предыдущих опытов.

$$\varphi_1 = \frac{16,3}{21,8} 100\% \approx 75\%$$

$$\varphi_2 = \frac{16,3}{21,8} 100\% \approx 75\%$$

$$\varphi_3 = \frac{19,4}{23} 100\% \approx 84\%$$

$$\varphi_4 = \frac{17,3}{20,6} 100\% \approx 84\%$$

$$\varphi_5 = \frac{16,3}{18,3} 100\% \approx 89\%$$

3.Опыты с волосяным гигрометром.

Определили относительную влажность воздуха с помощью волосяного гигрометра. Гигрометр волосяной состоит из металлической рамы, вдоль которой натянута обезжиренный человеческий волос. Свободный нижний конец волоса с легким грузом перекинут через шкив, соединенный со стрелкой, которая перемещается по шкале. На раме укреплена шкала с делениями, по которой в процентах отсчитывают относительную влажность воздуха. Деления, соответствующие десяткам, оцифрованы. Цена каждого деления шкалы соответствует 1% относительной влажности. Вверху рамки имеется регулировочный винт, который позволяет при проверке прибора устанавливать стрелку на любое деление шкалы. Принцип действия волосяного гигрометра основан на свойстве обезжиренного человеческого волоса изменять свою длину с изменением влажности воздуха. При уменьшении или увеличении влажности воздуха длина волоса меняется. Под действием этого изменения шкив поворачивается, и конец стрелки перемещается вдоль шкалы, показывая относительную влажность воздуха. Прибор должен находиться на уровне глаз человека, работающего с ним. В месте установки гигрометра должны отсутствовать вибрации, источники тепла или холода. Работающий с гигрометром должен находиться от него на расстоянии нормальной видимости отметок шкалы и остерегаться дышать на него во время отсчетов.

Таблица 3 – Результаты изменений и при помощи волосяного гигрометра

Место проведения опыта	Относительная влажность воздуха (показания волосяного гигрометра) φ , %
кабинет физики (3 этаж)	76%
кабинет математики (3 этаж)	77%
кабинет химии (2 этаж)	84%
коридор (1 этаж)	83%
подвал	90%

Заключение.

Из приведенных опытов видно, что с увеличением разности показаний уменьшается влажность воздуха. Показания влажности воздуха в разных помещениях школы **оказались примерно одинаковыми при измерениях разными способами и приборами.** С учетом погрешностей приборов мы получили средние значения влажности для разных помещений школы, значения которых приведены в таблице.

Таблица 4 – Средние арифметические значения влажности по результатам проведенных четырех опытов

Место проведения опыта	Относительная влажность воздуха φ , %
Кабинет физики (3 этаж)	76%
Кабинет математики (3 этаж)	76 %
Кабинет химии (2 этаж)	84%
Коридор (1 этаж)	84%
Подвал	90 %

Воздух влажностью до 55% считается сухим, от 55 до 70% считается умеренно-влажным, а свыше 85% - сильно - влажным. Изменения влажности воздуха в интервале от 63% до 96% вызывают колебания давления человека. Изменение влажности воздуха влияет на пульс человека, а скачок влажности вызывает учащенное сердцебиение. 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.

Данные моего исследования показали, что воздух в учебных помещениях лица умеренно-влажный, а в некоторых аудиториях сильно - влажный. Влажность кабинетов превышает допустимые санитарно-гигиенические нормы.

Сравнительная таблица значений влажности воздуха и температуры.

По СанПиНу		По результатам исследования	
Нормальные значения температуры в помещении	Влажность воздуха	температура в разных помещениях	Влажность воздуха в разных помещениях школы
18-21°C	От 40-до 60%	21-24	76-90%

Для поддержания нормальной влажности (в нашем случае для понижения влажности) в кабинетах школы предлагаю проводить постоянный контроль температурного режима и влажности воздуха.

1. Приобретать психрометры для всех учебных помещений школы.
2. Проветривать кабинеты согласно графика проветривания, в идеальном случае - кондиционирование воздуха.
3. Проветривание столовой в урочное время, контроль параметров при помощи психрометра.

Список литературы:

1. Залетова Е. Н. Лабораторная работа «Определение относительной влажности воздуха» // Физика: проблемы преподавания. – 2004. – № 1. – С. 28–30.
2. Перышкин А.В., Физика. 8-й кл., М. «Дрофа», 2011 г.
3. Соловьянюк В. Ах, уж эта влажность //Квант. — 1992. — № 11. — С. 35-37.
4. Я познаю мир. О.Г. Хинина, “Издательство АСТ-ЛТД”, 1997 г.
- 5.http://yas-skola.ucoz.ru/load/prilozhenie_k_sanpinu/1-1-0-4