

# Испарение. Насыщенный пар и его свойства. Влажность воздуха.

Выполнил студент:

Группы: 339 ТМО

Худобин Никита

- Взаимные превращения жидкостей и газов - это **процессы перехода** вещества из одного состояния в другое. **Испарение** – это процесс перехода жидкости в пар (газообразное состояние). Испарение происходит при любой температуре жидкости.
- **Пар** - это газообразное состояние вещества, в которое переходят жидкости при испарении.
- Молекулы жидкости при тепловом движении движутся с разными скоростями. Самые быстрые молекулы способны преодолеть притяжение остальных молекул и выскочить из жидкости. Эти молекулы образуют **пары** в воздухе.

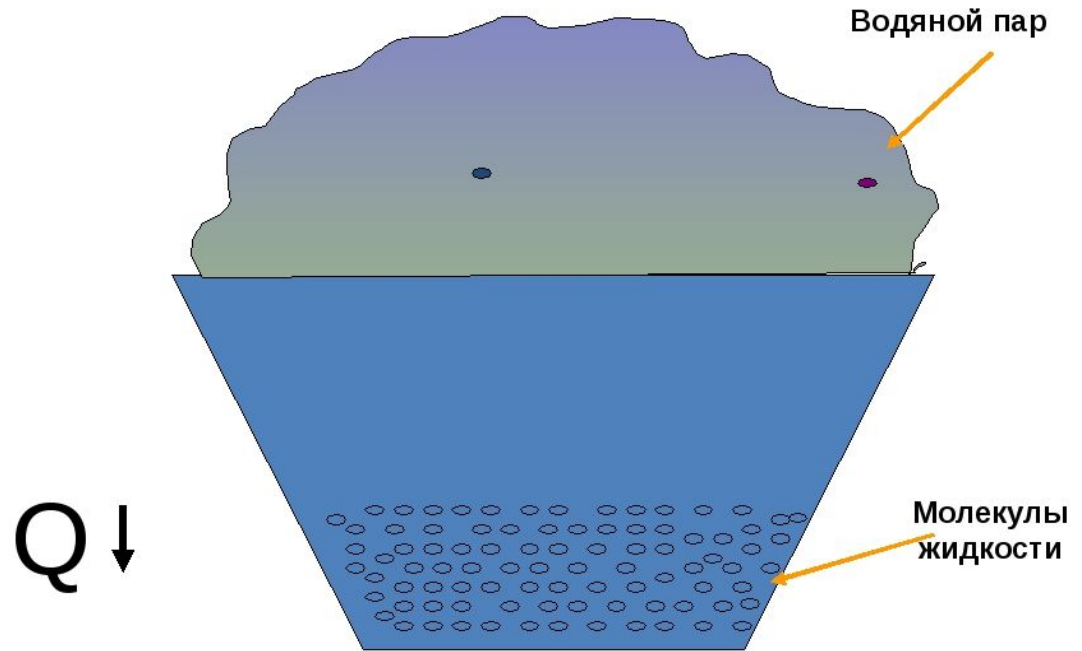
## Скорость

**испарения** жидкости  
зависит от:

- температуры (чем выше температура жидкости, тем большей скоростью обладают ее молекулы)
- от площади поверхности испаряющейся жидкости (чем больше площадь поверхности, тем большее число быстрых молекул покидает жидкость)
- от наличия ветра над поверхностью жидкости

Так как при испарении жидкость покидают наиболее быстрые молекулы, обладающие соответственно большей кинетической энергией, средняя кинетическая энергия молекул жидкости уменьшается, значит **температура жидкости при испарении понижается.**

## Как происходит испарение?



**При испарении жидкость охлаждается.**

# Насыщенный пар

- Рассмотрим **процесс образования** насыщенного пара:

В сосуд наливаем жидкость и закрываем его. Жидкость в сосуде начинает испаряться, и плотность пара над жидкостью в сосуде увеличивается.

В результате теплового движения часть молекул водяного пара возвращается в жидкость. Чем больше плотность водяных паров в сосуде, тем большее число молекул пара возвращается в жидкость.

Через некоторое время в сосуде устанавливается **динамическое равновесие** между жидкостью и паром:

число молекул, покинувших жидкость за какой-то отрезок времени, становится равным числу молекул, возвращающихся в жидкость за такой же отрезок времени.

В сосуде образовался насыщенный пар.

- Насыщенный пар** – это пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью.

## Давление насыщенного пара

- Давление насыщенного пара это давление пара, при котором жидкость находится в равновесии со своим паром.

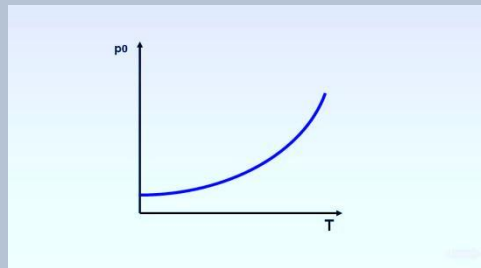
- $P = nkT$

где

$n$  - концентрация молекул пара

$k$  - постоянная Больцмана

$T$  - температура



Давление и концентрация молекул (плотность) насыщенного пара при постоянной температуре не зависят от занимаемого паром объема.

Давление насыщенного пара **зависит только от его температуры**.

Давление насыщенного пара растет как вследствие повышения температуры жидкости, так и вследствие увеличения концентрации молекул пара.

## Ненасыщенный пар


- Пар называется **ненасыщенным**, если его давление меньше давления насыщенного пара при данной температуре.

**Давление ненасыщенного пара** зависит от его объема:

при уменьшении объема давление увеличивается, а при увеличении объема уменьшается.

**Ненасыщенный пар**  
- пар, не находящийся в состоянии равновесия со своей жидкостью

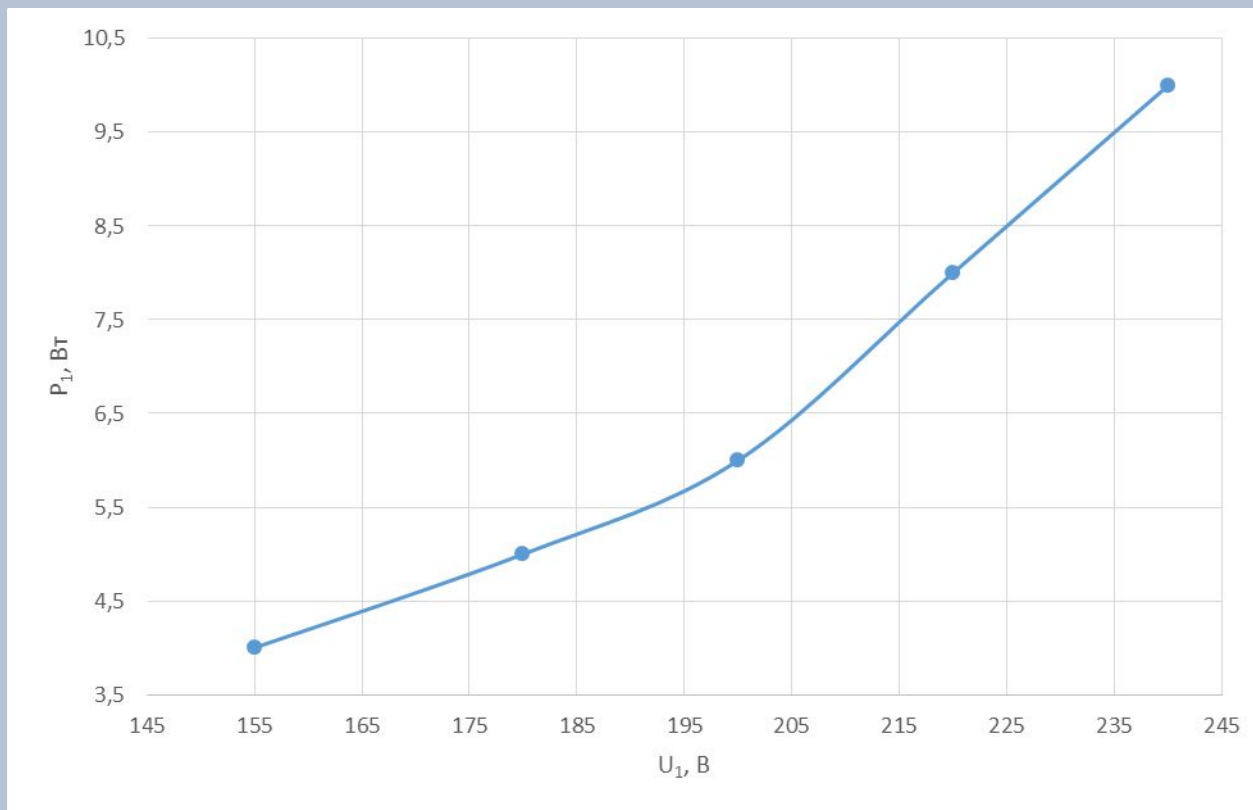
Масса жидкости вследствие испарения постепенно уменьшается



The diagram shows a glass flask containing a liquid. A yellow arrow points upwards from the liquid surface, indicating the direction of evaporation. Small white droplets are scattered in the air above the flask, representing the unsaturated vapor. The background is a light blue gradient.

# Влажность воздуха

- **Влажность воздуха** – это содержание водяного пара в воздухе. Атмосферный воздух состоит из смеси газов и водяных паров. Влажность воздуха характеризуется следующими величинами:



- **1. Абсолютная влажность воздуха** – это масса водяных паров, содержащихся в 1 куб. метре воздуха при данных условиях.

Абсолютная влажность воздуха может оцениваться:

а) через плотность водяного пара в воздухе, тогда единицы измерения – г/м<sup>3</sup>.

б) в метеорологии - через парциальное давление водяного пара, тогда единицы измерения - мм рт. ст. или Па.

**Парциальное давление** водяного пара – это давление, которое производил бы водяной пар, если бы остальные газы воздуха отсутствовали.

- **2. Относительная влажность воздуха** - это отношение парциального давления водяного пара, содержащегося в воздухе при данной температуре, к давлению насыщенного водяного пара при той же температуре. Единицы измерения относительной влажности - %.
- $\Phi = \frac{p}{p_0} * 100\%$
- где  
 $p$  – парциальное давление водяного пара в воздухе при температуре  $t$   
 $p_0$  - давление насыщенного водяного пара при той же температуре

**В прогнозе погоды** указывается величина относительной влажности воздуха в процентах!

Относительная влажность воздуха показывает как близко содержание водяных паров в воздухе к насыщению.  
При относительной влажности 100% - в воздухе насыщенный водяной пар.

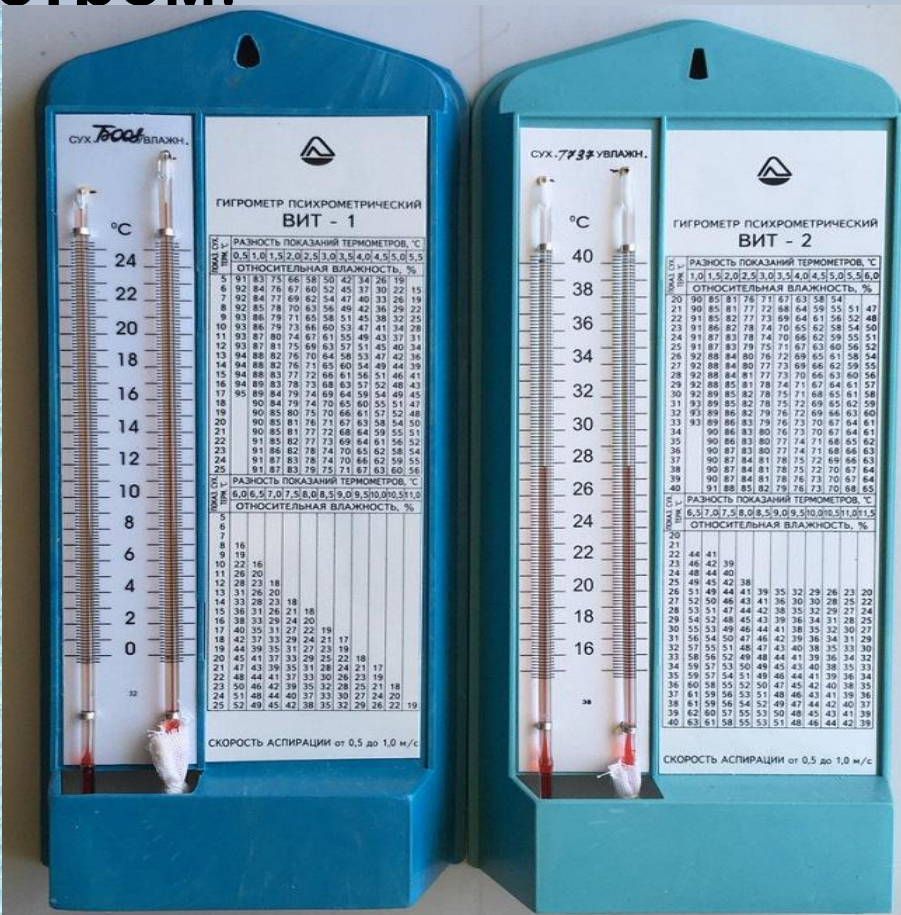


- Прибор для измерения относительной влажности воздуха называется **психрометром**.

## Психрометр



- Прибор психрометр Августа- для определения относительной важности воздуха.
- Инструкция:
  1. Снять показания сухого термометра.
  2. Измерить температуру влажного термометра.
  3. Найти разность  $t_c - t_{вл}$
  4. По таблице определить значение относительной влажности.



**Спасибо за внимание!**