

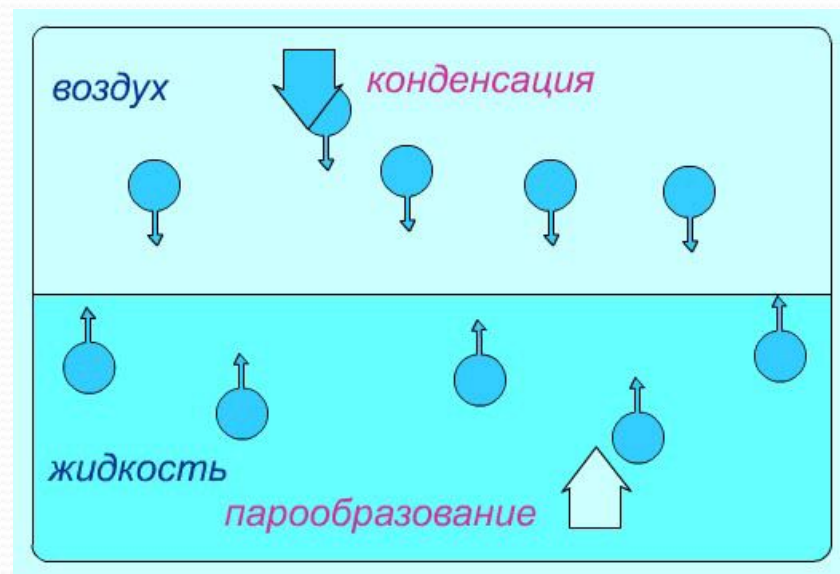
Тема занятия:
**«Взаимные превращения
жидкостей и газов.
Твердые тела»**

Преподаватель
физики
Зиннурова Г.Н.

В окружающем нас воздухе практически всегда находится некоторое количество водяного пара.



Парообразование – явление превращения жидкости в пар



Конденсация – переход вещества из газообразного состояния в жидкое

Виды парообразования:

- 1) **Испарение** - процесс, при котором с поверхности жидкости вылетают наиболее быстрые молекулы при любой температуре;
- 2) **Кипение** — процесс парообразования по всему объёму жидкости при определенной температуре.

Испарение- парообразование, происходящее с поверхности жидкости





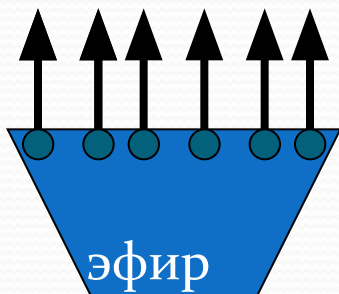
Скорость испарения зависит от:

- рода жидкости
- температуры жидкости
- площади поверхности жидкости
- наличия или отсутствия ветра

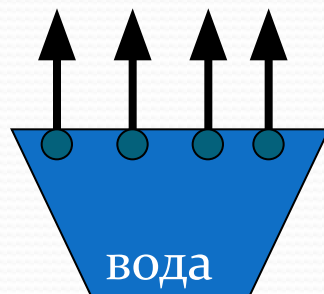
От площади поверхности жидкости От чего зависит скорость

испарения?

❖ От рода жидкости



быстро

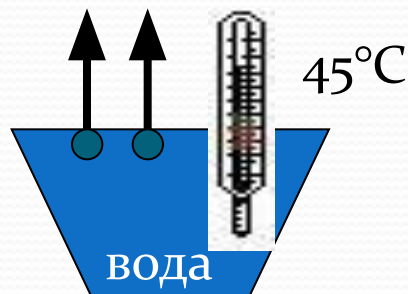
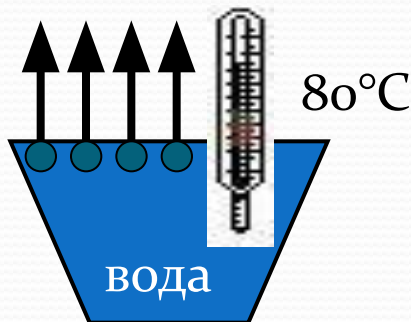


медленно

Испаряющиеся жидкости

Быстрее испаряется та жидкость, молекулы которой притягиваются друг к другу с меньшей силой.

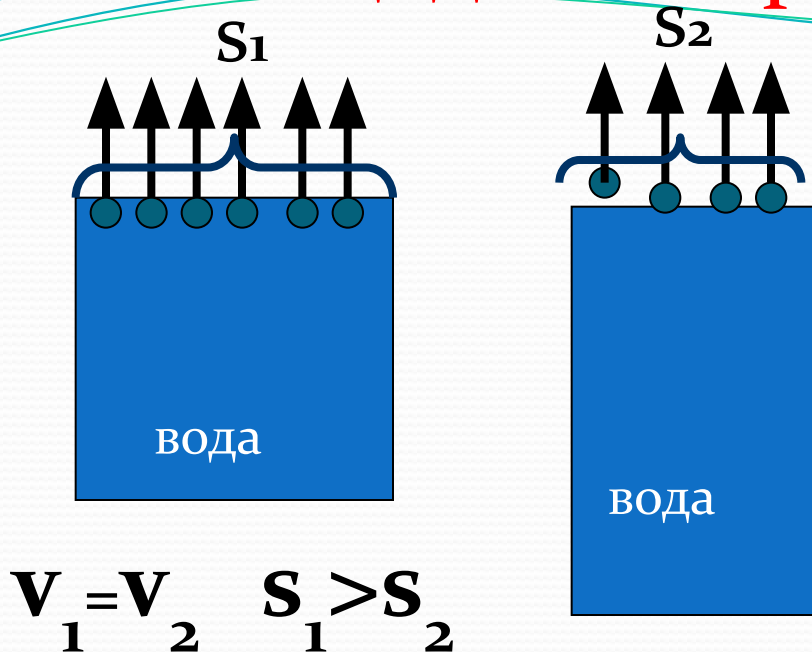
❖ От температуры жидкости



$$t_1 > t_2$$

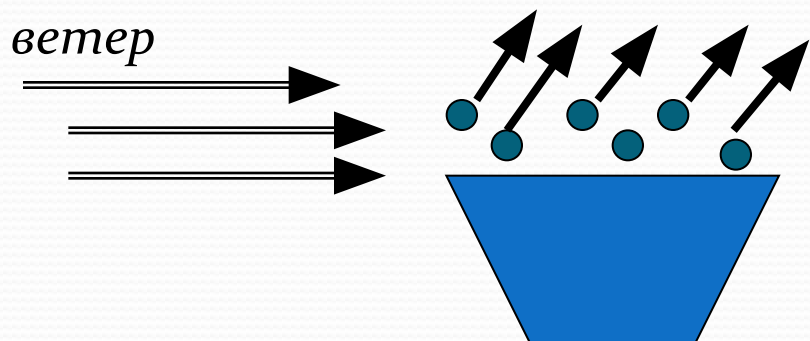
Испарение происходит тем быстрее, чем выше температура жидкости

От площади поверхности жидкости



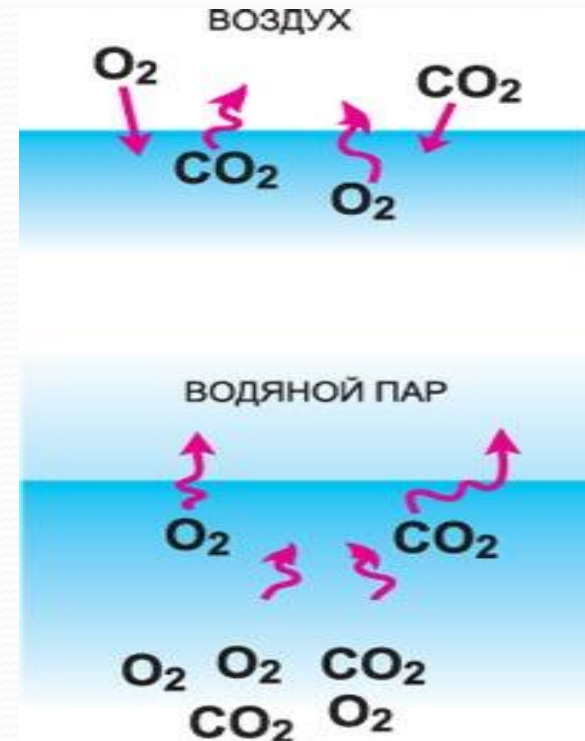
Чем больше площадь поверхности жидкости, тем быстрее происходит испарение.

От ветра



Ветер уносит молекулы пара. Испарение происходит быстрее.

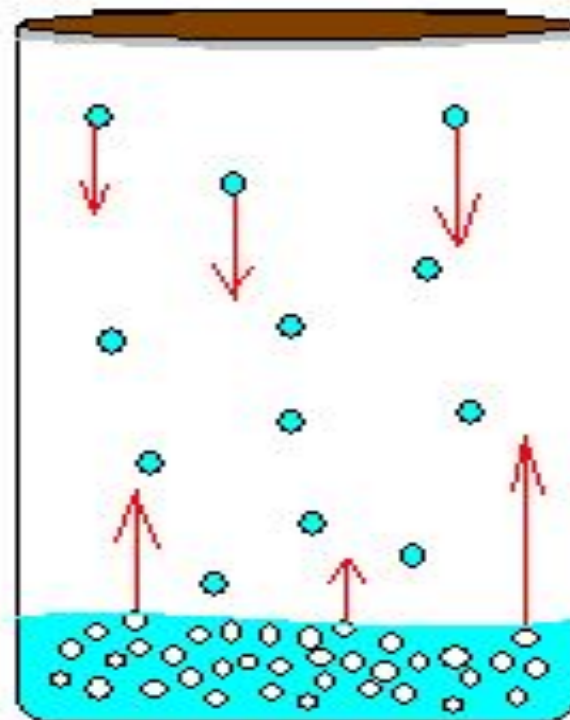
**Динамическое
равновесие** – число
молекул, вылетевших из
жидкости за единицу
времени, равно числу
возвратившихся молекул.



Насыщенный пар –

пар , находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью.

Давление насыщенного пара – давление $p_{\text{н.п.}}$ пара, при котором жидкость находится в равновесии со своим паром



- Концентрация молекул насыщенного пара при постоянной температуре не зависит от объема

Давление насыщенного пара не зависит от занимаемого объема, а зависит только от температуры

Ненасыщенный пар – пар, не находящийся в состоянии равновесия со своей жидкостью.

Абсолютная влажность

воздуха

- ρ_a – количество водяного пара, содержащегося в 1 м^3 воздуха, т. е. плотность водяного пара.

$$\rho_a = \frac{m}{V}$$

- Единица абсолютной влажности воздуха в СИ $\text{кг}/\text{м}^3$ воздуха.
- Абсолютная влажность определяется по точке росы.

- Относительная влажность — ЭТО отношение плотности водяного пара, содержащегося в воздухе, к плотности насыщенного пара при данной температуре, выраженное в процентах.

Относительная влажность воздуха

φ - относительная влажность воздуха - показывает, как далёк пар от насыщения (%)

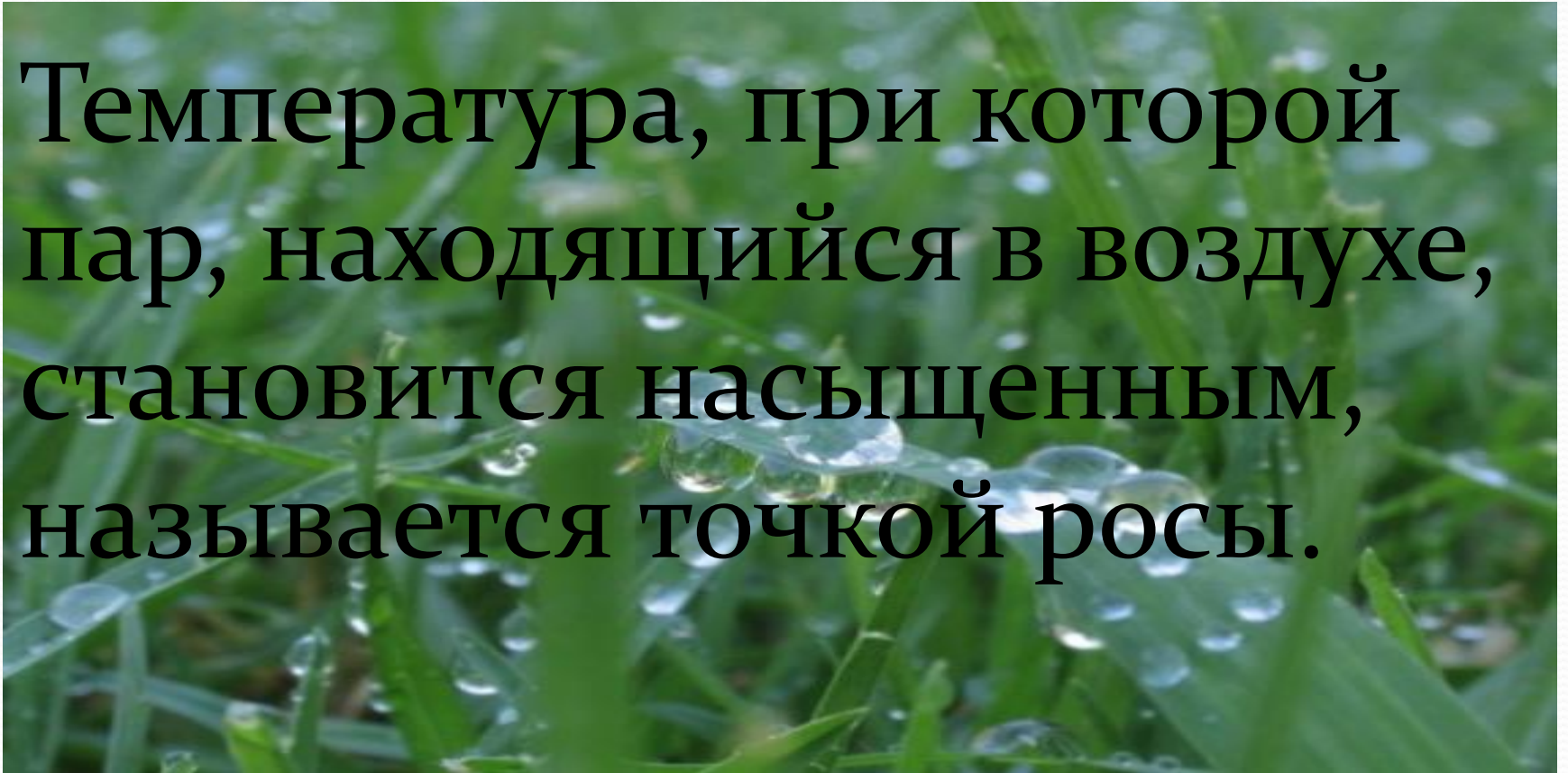
$$\varphi = \frac{\rho_a}{\rho_{н.п}} \cdot 100\%$$

$$\varphi = \frac{p}{p_{н.п}} \cdot 100\%.$$

- Относительная влажность воздуха – это отношение абсолютной влажности воздуха к плотности насыщенного пара при той же температуре, выраженное в процентах.
- $\rho_{н.п}$ определяется по таблице.

Точка росы.

Температура, при которой пар, находящийся в воздухе, становится насыщенным, называется точкой росы.



Психрометр

- Обычно пользуются в тех случаях, когда требуется достаточно точное и быстрое определение влажности воздуха.



Психрометр Августа имеет два термометра: сухой и влажный. Они так называются потому, что конец одного из термометров находится в воздухе, а конец второго обвязан кусочком марли, погруженным в воду. Испарение воды с поверхности влажного термометра приводит к понижению его температуры. Сухой термометр показывает обычную температуру воздуха. Значения температур можно перевести в значение относительной влажности воздуха по специальной таблице.

Психрометр

Научимся пользоваться таблицей



Показания сухого термо- метра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометра, °C										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Относительная влажность, %										
0	100	81	63	45	28	11	—	—	—	—	—
2	100	84	68	51	35	20	—	—	—	—	—
4	100	85	70	56	42	28	14	—	—	—	—
6	100	86	73	60	47	35	23	10	—	—	—
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	—	—
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	—
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	—
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	45	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37

- Для здоровья человека вредны как чрезмерная сухость воздуха, так и большая влажность.
Наиболее комфортная влажность воздуха для человека лежит в пределах 40—60%.

- Высокую температуру легче переносить в сухом воздухе. Чтобы не перегреться, организму в жару надо сильно потеть. Однако при высокой влажности пот не будет высыхать и не даст охлаждения тела.

Интересные явления, связанные с водяным паром в воздухе.

Туман – атмосферное явление, скопление в воздухе мельчайших продуктов конденсации водяного пара (при температуре воздуха выше -10° это мельчайшие капельки воды, при $-10...-15^{\circ}$ – смесь капелек воды и кристалликов льда, при температуре ниже -15° – кристаллики льда, сверкающие в солнечных лучах или в свете луны и фонарей).

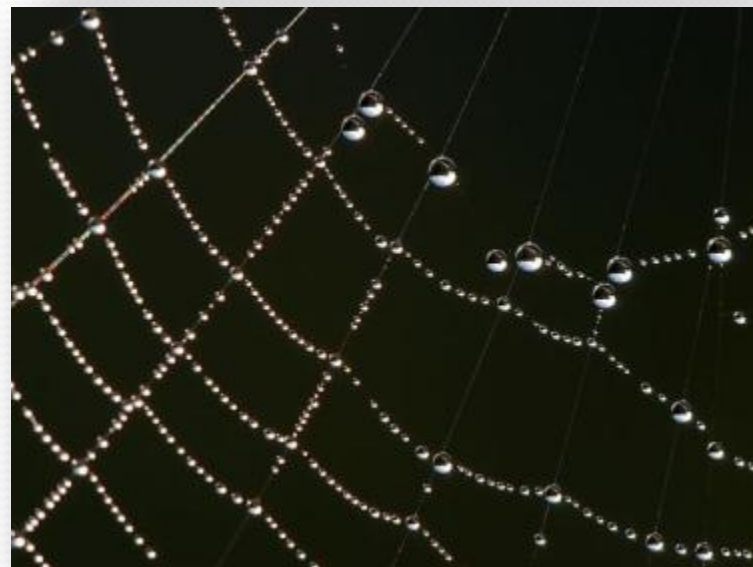
Относительная влажность воздуха при туманах обычно близка к 100 % (по крайней мере, превышает 85-90 %).



Интересные явления, связанные с водяным паром в воздухе.

Роса – вид атмосферных осадков, образующихся на поверхности земли, растениях, предметах, крышах зданий, автомобилях и других предметах.

Из-за охлаждения воздуха водяной пар конденсируется на объектах вблизи земли и превращается в капли воды. Это происходит обычно ночью. В пустынных регионах роса является важным источником влаги для растительности.



Испарение может происходить не только с поверхности, но и в объеме жидкости. В жидкости всегда имеются мельчайшие пузырьки газа.

Если давление насыщенного пара жидкости равно внешнему давлению (то есть давлению газа в пузырьках) или превышает его, жидкость будет испаряться внутрь пузырьков. Пузырьки, наполненные паром, расширяются и всплывают на поверхность. Этот процесс называется **кипением.**

Процесс кипения

Кипение – переход жидкости в пар, происходящий с образованием в объеме жидкости пузырьков пара. Пузырьки растут вследствие испарения в них жидкости, всплывают, и содержащийся в пузырьках насыщенный пар переходит в паровую фазу над водой.



Таким образом, кипение жидкости начинается при такой температуре, при которой давление ее насыщенных паров становится равным внешнему давлению.

В частности, при нормальном атмосферном давлении вода кипит при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Это значит, что при такой температуре давление насыщенных паров воды равно 1 атм . При подъеме в горы атмосферное давление уменьшается, и поэтому температура кипения воды понижается (приблизительно на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ на каждые 300 метров высоты). На высоте 7 км давление составляет примерно $0,4\text{ атм}$, и температура кипения понижается до $70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Температура кипения жидкости зависит:

1. От давления: чем больше давление , тем выше температура кипения.
2. От высоты над уровнем моря:



ТВЕРДЫЕ ТЕЛА

КРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ

АМОРФНЫЕ

МОНОКРИСТАЛЛЫ

ПОЛИКРИСТАЛЛЫ

СТРОГИЙ, («ДАЛЬНИЙ»)
ПОРЯДОК

«ДАЛЬНИЙ» ПОРЯДОК
В ПРЕДЕЛАХ
НЕБОЛЬШОЙ
ОБЛАСТИ

БЛИЖНИЙ
ПОРЯДОК

АЛМАЗ , ЛЕД

КВАРЦ , ГИПС

СЛЮДА , ГРАФИТ

МЕДНЫЙ КУПОРОС

МЕТАЛЛЫ

СТЕКЛО

СМОЛА

ВОСК

САХАРНЫЙ ЛЕДЕНЕЦ

Сравнительная характеристика двух моделей твёрдого тела: идеального и реального кристалла

	<i>Идеальный кристалл</i>	<i>Реальный кристалл</i>
Строение	Совершенная трёхмерная периодическая решётка во всем объёме, лишённая любых дефектов строения	Трёхмерная периодическая решётка, имеющая дефекты

Свойства кристаллического тела

<i>Свойство</i>	<i>Определение</i>	<i>Характеристика</i>
Упругость	Свойство восстанавливать форму и объём после прекращения действия силы	Предел упругости $\sigma = E\varepsilon$, где $\sigma = \frac{F}{S}$, $\varepsilon = \frac{x - x_0}{x_0}$, E — модуль Юнга
Пластичность	Свойство сохранять остаточную деформацию	
Прочность	Свойство сопротивляться пластической деформации и разрушению	Предел прочности
Хрупкость	Свойство разрушаться при небольших деформации и напряжении, немногим больше предела упругости	

Сравнение строения и свойства твердого тела в кристаллическом и аморфном состояниях

	<i>Кристаллическое состояние</i>	<i>Аморфное состояние</i>
Строение	Упорядоченное (дальний порядок)	Отсутствие порядка в строении
Свойства	Анизотропность Плавится при определённой температуре Отсутствует текучесть	Изотропность Отсутствует определённая температура плавления Текучесть

Зависимость физических свойств от направления внутри кристалла называют **анизотропией**.

Особенности строения и свойств жидкостей

<i>Строение</i>	<i>Свойства</i>
Ближний порядок в расположении частиц (2—3 молекулярных слоя)	Текучесть Поверхностное натяжение

Свойства жидкостей и величины, характеризующие их

<i>Свойство</i>	<i>Величина</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Единица</i>	<i>Формула</i>
Поверхностное натяжение	Поверхностное натяжение	σ	Н/м	$\sigma = \frac{F}{l},$ $\sigma = \frac{U_{\text{пов}}}{\Delta S}$
Капиллярность	Высота подъёма жидкости	h	м	$h = \frac{2\sigma}{\rho g r}$

Поверхностное натяжение



- У поверхности воды есть особое свойство – поверхностное натяжение.
- Это явление, при котором поверхность жидкости пытается сжаться.
- Благодаря поверхностному натяжению некоторые насекомые скользят по водной поверхности



