

МБОУ «Кугесьская СОШ №1»

Я - исследователь

***«Как изготовить прозрачный лед для
создания ледяных скульптур в
домашних условиях»***



Выполнил:

ученик 1-А класса

Васильев Ростислав

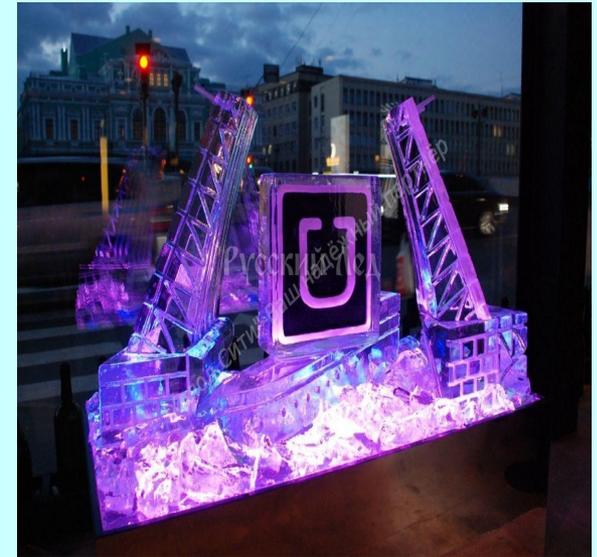
Руководитель проекта:

Васильева Алиса

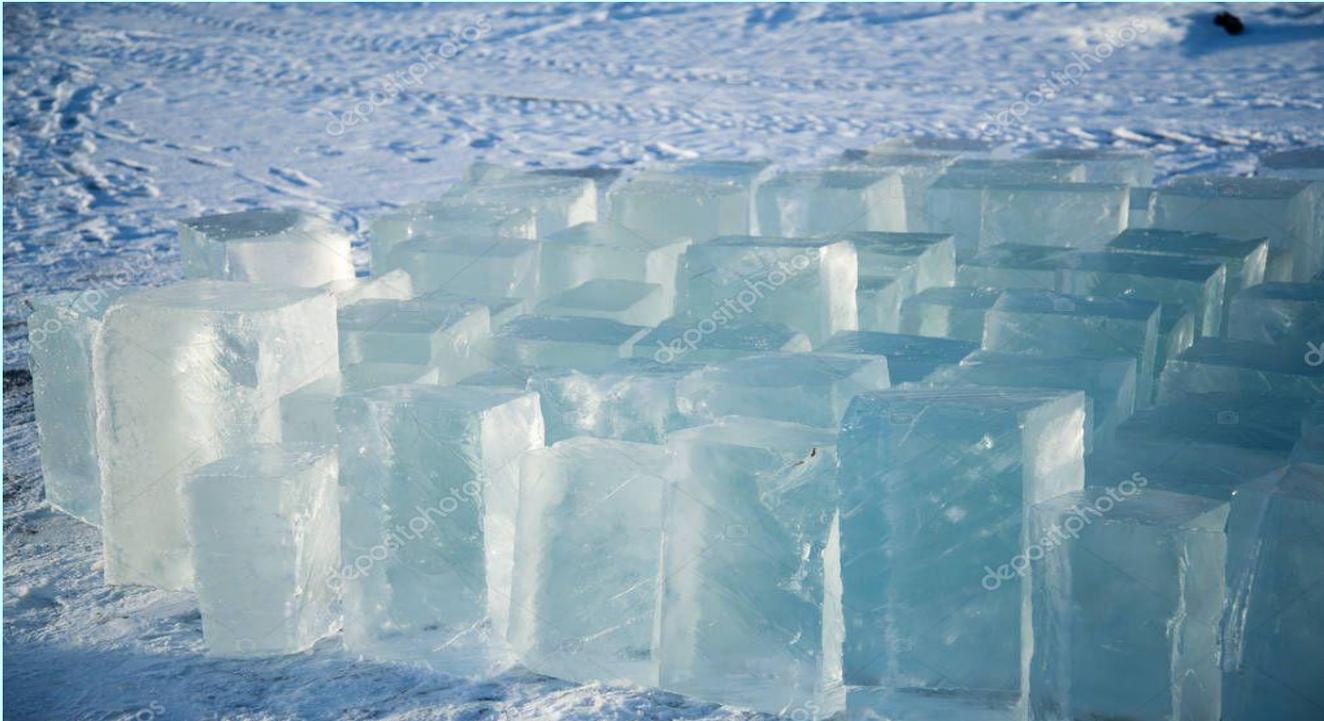
Терентьевна

Актуальность выбранной темы

- Фестиваль ледовых скульптур в Чебоксарах впервые состоялся в **2009** году. Данный проект начинался с городского конкурса, проводимого в рамках празднования **Нового года** и **Рождества**. В настоящее время он перерос во Всероссийский фестиваль снежной и ледовой скульптуры.
- Мне очень нравятся эти прозрачные скульптуры, и я заинтересовался процессом их изготовления. Оказывается, что до начала вырезания ледяной скульптуры происходит очень трудоемкий и интересный процесс.



**Гипотеза исследования:
предположение, что
прозрачный ледяной блок
МОЖНО ИЗГОТОВИТЬ В ДОМАШНИХ**



Цель исследования:

изучение технологии изготовления прозрачных ледяных блоков, используемых для изготовления ледяных скульптур.

Задачи исследования:

- ♦ подобрать и изучить литературу и видео по заданной теме.**
- ♦ провести опыты, обосновывающие процесс изготовления ледяного блока.**
- ♦ проанализировать результаты эксперимента.**
- ♦ сделать выводы**

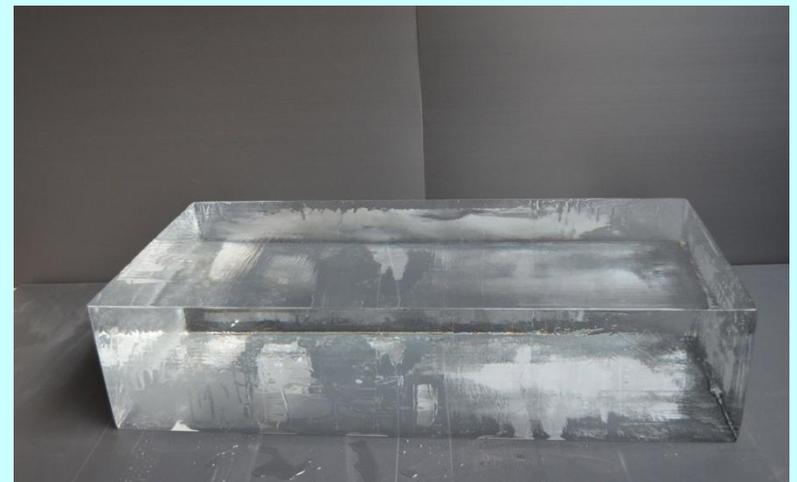
Объект исследования:

вода, лед



Предмет исследования:

технология
изготовления
прозрачного
ледяного блока.



Методы исследования:

- ▣ сбор информации
- ▣ эксперимент
- ▣ сравнение
- ▣ анализ



Лед — вода в твердом состоянии. Это твердое вещество, полученное из воды путем охлаждения её ниже нулевой температуры, причём в твердом состоянии вода **увеличивает свой объем**. Таким образом, лед **становится легче воды** и образуется на поверхности рек и водоемов, что спасает их от полного замерзания.

Лед покрывает **водоемы** обычно при температуре воздуха ниже -5 градусов по шкале Цельсия. Его толщина зависит от температуры воздуха и от процессов, происходящих в воде подо льдом.

Чем ниже температура воздуха над ледяным покровом, тем толще лед.

Чем больше и интенсивнее бьют ключи в водоеме греющие воду теплом земли, тем тоньше корка льда.

Все начинается с изготовления прозрачного ледяного блока определенной формы и размером. Это большой блок с прямыми углами и размерами **920x420x400мм**. Такие блоки получают на водоемах, либо в специальных холодильных камерах.



Для получения ледяного блока на водоеме, сначала ждут погоду, при которой лед будет толщиной не менее **500мм**. Затем ледяное поле предварительно размечают на прямоугольники обычно размером 1,0x0,5 м, а затем приступают к выколке.

Для резки льда применяют специальные **дисковые и цепные пилы** большого диаметра. Лед вынимают вилочными автопогрузчиками и перемещают на специальных транспортерах.

Такой лед невозможно использовать при составлении ледяной композиции. Его надо сначала доработать до стандартных размеров. При помощи ленточных пил такие ледяные блоки подрезают и затем только используют.

Что же делать, если на улице погода в основном теплая и ледостав явление редкое? А ведь каждому захочется чтобы у него во дворе красовалась ледяная фигура.



Опыт №1

Получение ледяного блока путем заливки воды в открытую форму.

Результат №1

Я получил ледяную глыбу со следующими дефектами:

Форма глыбы была **сильно выпучена** посередине. Выступ был как сверху, так и снизу.

Лед был прозрачным только по краям. В **центре** он был **белого цвета**.



Вывод №1

Изучив глыбу, стало понятно, что вода начинает замерзать не равномерно по всему объему.

Сначала замерзают края, потом вода, оставшаяся в центре. Причем края оказались прозрачными, а в центре оказалось **много** замерзших пузырьков.



Опыт №2

Получение ледяного блока путем заливки воды в герметичную форму.

Предположив, что пузырьки **попадают** в лед из **окружающей среды**. Я наполнил пластиковую **бутылку** водой до верха и закрыл её так, чтобы не оставалось воздуха. Затем бутылка была помещена на холод

Результат

Бутылка была сильно надута, но не лопнула. Я получил ледяную глыбу, у которой по краям снова был прозрачный лед, а в середине много маленьких пузырьков.



Вывод

Пузырьки в центре льда появляются **не из воздуха**, а в результате процессов происходящих во время заморзании воды.

Опыт №3

Получение ледяного блока направленным ростом льда.

Я решил попробовать **направить рост льда в одну сторону**. Для этого я налил воду в полиэтиленовый пакет. Его я поместил на пенопласт, между деревянных досок. Вся конструкция расположилась во дворе дома.

Результат

Я получил ледяную глыбу, у которой **верхняя половина и края** были прозрачными. Но избавиться от пузырьков полностью так и не удалось. Они присутствовали в **нижней половине** ледяной глыбы. На этот раз их было намного меньше, но они были крупнее.

Я смог разглядеть в нижней части глыбы острые кристаллы льда, которые были направлены от края в центр. Они скрещивались между собой и образовывали полости.

Вывод

Вода замерзает не равномерно, она образует тонкие **пластины**, направленные от уже замерзшего льда в сторону еще не замерзшей воды. Эти пластины пересекаются и образуют различные полости, в которой остается вода. Она уже замерзает в замкнутом пространстве.



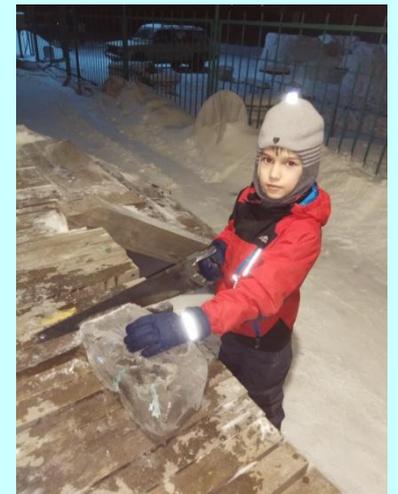
Опыт №4

Придание ледяному блоку правильной формы.

Ровно **наколоть** лед топором, я не смог. Лед все время откалывался в сторону, и получалась не ровная стенка. Пришлось дорабатывать поверхность отстрагивая лишние выступы.



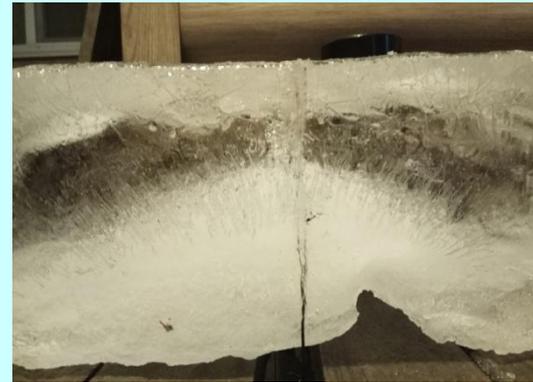
Ножовкой – наоборот получилось все ровно, но **пилить** пришлось очень долго. Видимо из-за того что лед очень скользкий. Даже острые концы ножовки плохо цепляются за лед.



Опыт №4

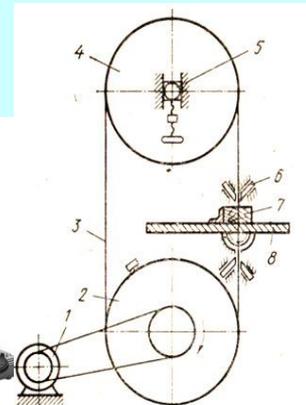
Придание ледяному блоку правильной формы.

Разрезать **нагретой проволокой** лед не получилось. Лед сильно плавился вокруг проволоки. Щель была в виде **клина**. При уменьшении температуры нагрева, проволока просто проходила **насквозь**. А ледяной блок склеивался назад.



Вывод

Нарезать ледяную глыбу в размеры очень не просто. Для этого необходимо специальное оборудование — **ленточная пила**. Она крутит режущее полотно по кругу. Которое уже будет пилить лед в необходимые нам размеры.



Ленточная пила:
1 — электродвигатель, 2 — нижний приводной шкив, 3 — бесконечная пильная лента, 4 — верхний холостой шкив, 5 — механизмы настройки шкива, 6 — направляющие ограничители, 7 — распиливаемая заготовка, 8 — стол

Опыт №5

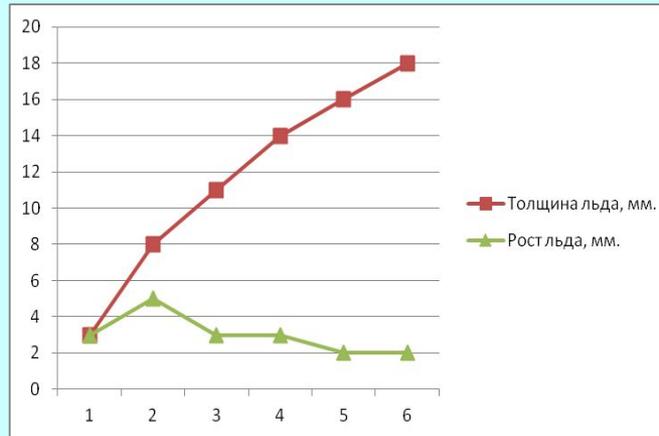
Скорость роста льда.

Для изучения роста льда я поместил на улицу шесть пакетов с водой. При отрицательной температуре вода начала замерзать.

Каждый час я разбивал лед и измерял его толщину. Результаты помещены в таблицу.

Таблица.№1 Зависимость роста льда от времени.

№	Время, час	Толщина льда, мм.	Рост льда, мм.
1	1	3	3
2	2	8	5
3	3	11	3
4	4	14	3
5	5	16	2
6	6	18	2



Вывод №5

Рост льда с течением времени замедляется из-за того что образовавшийся лед мешает холоду пройти внутрь.

Зная, с какой скоростью, растет лед, мы сможем узнать, за какое время вырастет ледяная глыба в установке по производству льда.

Результаты исследования

Изучив литературу по данной теме, проведя исследование, я выявил следующее:

1. Вода, превращаясь в лед, **увеличивается в объеме** примерно на 1 десятую часть.
2. Вода во время превращения в лед **выделяет воздух** в виде пузырьков. Воздуха выделяется примерно 1 сотую часть.
3. Лед растет не равномерно. Он образует кристаллы в виде **иголок и пластин**. Они направлены в сторону воды. Кристаллы перекрещиваются и срастаются, образуя замкнутые полости.
4. **Скорость роста** льда со временем снижается.

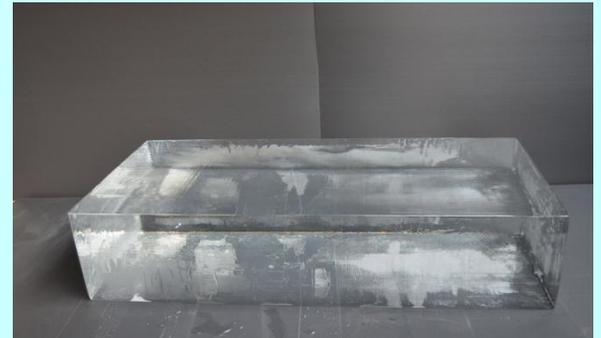
Выводы:

- Можно сделать вывод, что изготовить **прозрачный ледяной блок** в домашних условиях без специальных средств **не получится**.
- Таким образом, наша **гипотеза опровергнута** результатами опыта. Мы не смогли изготовить прозрачную ледяную глыбу в домашних условиях без использования специального оборудования.



Холодильная камера для изготовления прозрачного ледяного блока

Для изготовления ледяного блока используют специальные холодильные камеры. Они строгой геометрической формы. В них холод подается снизу, для того чтобы направить рост льда снизу в верх. В таком случае образовавшиеся пузырьки воздуха смогут подняться вверх на поверхность воды. Также в контейнер с водой помещают насос, который перемешивает воду над поверхностью льда. Поток воды смывает образовавшиеся пузырьки воды и не дает кристаллам льда вырасти до больших размеров.



Подведение итогов:

таким образом, изучение процесса образования льда дало человеку возможность изготовить **прозрачный ледяной блок** и с его помощью создавать восхитительно красивые ледяные **фигуры и композиции**. Но невозможно изготовить прозрачную ледяную глыбу в домашних условиях без использования специального оборудования



Источники информации

1. Л.Л. Сикорук «Физика для малышей», 1983г.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Лед>
3. <http://holodcity.com/>
4. <https://www.youtube.com/watch?v=GgiOQRBKpkY&feature>