

**Хлопья, капли и пузырьки - Творческий Проект о Ледовых Щитах**  
Дэн Шварц и Хэйди Руп, Антарктический исследовательский центр,  
Университет Виктории г. Веллингтон, Новая Зеландия

**ПЕРЕВОД: Ирина Сергеевна Труханова**

**Цели:**

- рассказать о том, как формируются ледовые щиты и как они могут быть использованы для объяснения климатических изменений прошлого
- создать художественное произведение, представляющее формирование льда из снега,
- создать массовое художественное произведение, состоящее из множества индивидуальных рисунков

**Материалы:**

Квадратные листы бумаги размером 150x150 мм или обычная бумага для принтера (которую легко сканировать)

Синие маркеры и ручки различных оттенков (пожалуйста, только синие!)

Приложенная презентация (или PDF), как обучающий инструмент

Сканнер или камера – для создания цифрового изображения из рисунка каждого учащегося

Электронная почта – изображения рисунков нужно отправить на адрес [icecoreart@gmail.com](mailto:icecoreart@gmail.com)

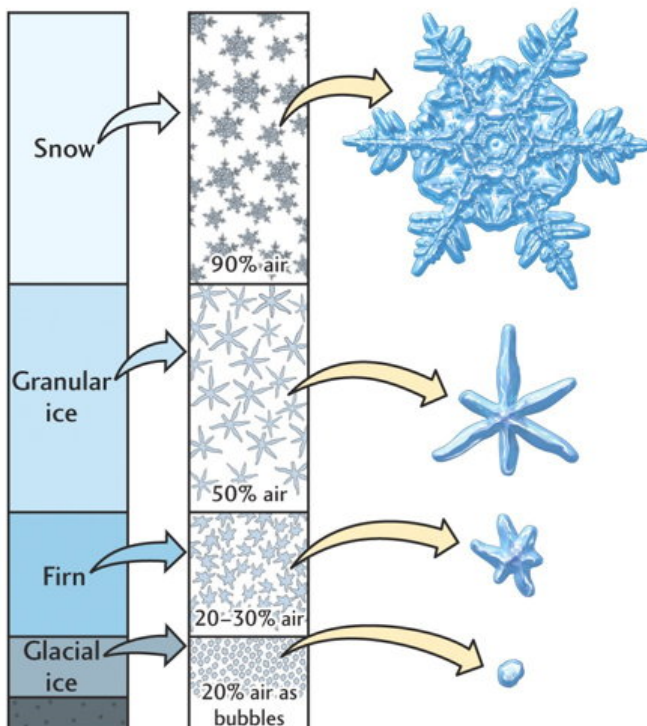
**Концепция обучения:**

Данное задание продемонстрирует, как формируются ледники и ледовые щиты, и как лед может хранить природные подсказки, которые помогают ученым узнавать об изменениях, проходивших в атмосфере Земли и климате.

**Основы:**

Ледники и ледовые щиты формируются по мере того, как накапливается снег. Когда накапливается верхний слой снега, его давление на нижний слой возрастает. Образуется слой плотного снега, называемый фирн. В конце концов, фирн становится всё более спрессованным и превращается в твёрдый лёд. Во время этого процесса, воздух оказывается в ловушке между снежными гранулами. Из воздуха, который сохраняется таким образом во льде, можно брать пробы для того, чтобы узнать состав атмосфер прошлого. Ученые, которые изучают ледовые щиты, используют эти оставшиеся во льду газы, чтобы понять, как с течением времени изменялись концентрации парниковых газов, таких как CO<sub>2</sub> или CH<sub>4</sub> (метан) - см. слайд 1-2.

**Фирн:**



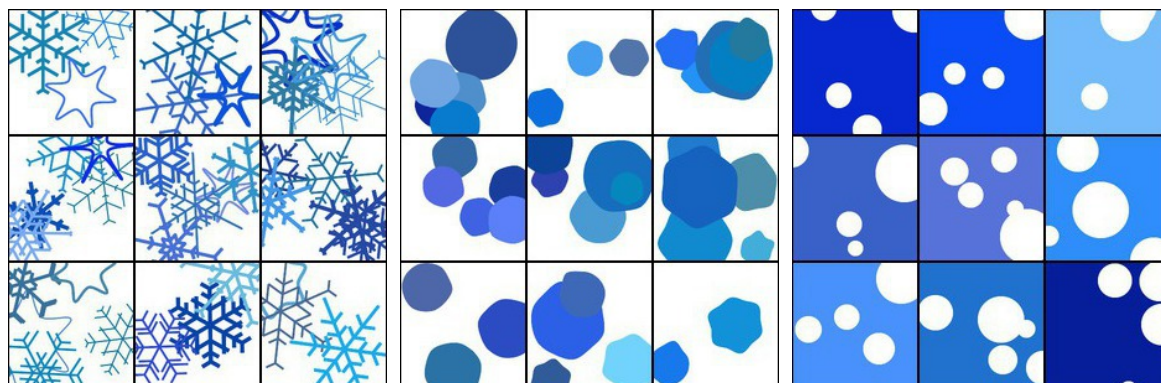
- это гранулярный, частично затвердевший снег, который преодолел один сезон летнего таяния, но еще не превратился в ледник. Фирн становится ледником, когда он становится непроницаемым для жидкой воды (с <http://www.thefreedictionary.com/firn>).

*Процесс перехода снега в лёд: на основе фирна формируется лёд, в котором остается воздух в форме пузырьков. Эти пузырьки используются для воссоздания прошлых климатических изменений (с <http://hays.outcrop.org/images/glaciars/tress4e/figure-1608.jpg>- заметьте, это не активная ссылка)*

### Задание:

1. Учащиеся или группы учащихся просят нарисовать три рисунка, представляющих что-то находящееся на вершине, в середине и внизу ледового щита (т.е. снег, фирн и лед, см. слайд 3). Эти рисунки могут быть сделаны на обычной бумаге для принтера с использованием различных ручек или карандашей различной толщины и оттенков синего. **(ТОЛЬКО СИНИЙ)**

Ниже приведен пример того, что могут нарисовать учащиеся. Помните, что не бывает двух одинаковых снежинок, а пузырьки принимают различные формы. Поощряйте творчество! Воспользовавшись поиском Google, вы найдете множество изображений снежинок и пузырьков, которые помогут учащимся проявить фантазию.



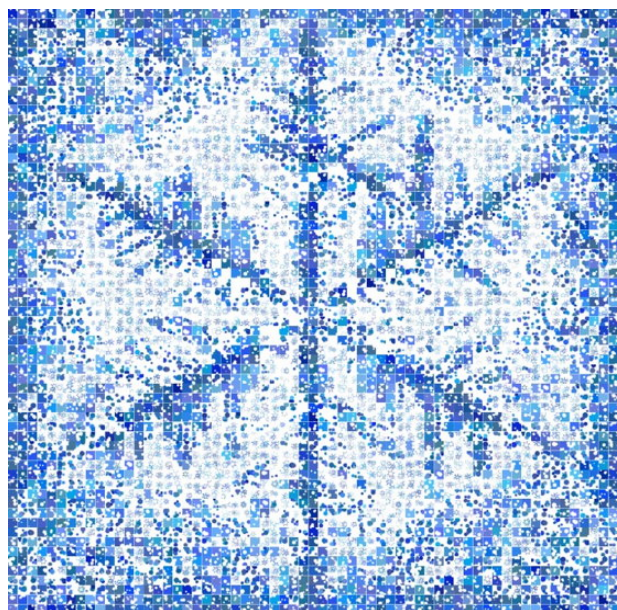
2. Рисунки собирают, сканируют и объединяют вместе. В зависимости от доступных ресурсов, рисунки можно сфотографировать на цифровую камеру или использовать в форме бумажного коллажа. Когда рисунки собраны в электронной форме (jpg), их нужно отправить на электронный адрес [icecoreart@gmail.com](mailto:icecoreart@gmail.com)

3. Все рисунки, полученные со всех концов мира в течение Полярной недели будут объединены в финальное общее изображение, для того, чтобы создать «глобальный ледовый щит». Составные изображения будут отсортированы по цвету и плотности, чтобы воспроизвести формирование льда из снега. Также будут созданы дополнительные мозаики из изображений на полярную тематику, таких как снежинки, пингвины и пр. Изображения будут доступны для скачивания на сайте APECS. Общее изображение будет размещено на сайте в конце Полярной недели. Учащиеся смогут попробовать найти свой вклад в художественный проект «глобальный ледовый щит».

Пример «глобального ледового щита»



Пример составной мозаики



Дополнительные ресурсы для учителей, помогающие разяснить или расширить данное задание, можно найти здесь:

<http://www.its.caltech.edu/~atomic/snowcrystals/primer/primer.htm> *SnowCrystals.com* создан [Kenneth G. Libbrecht](#), профессор физики в Калтек. Морфологическая диаграмма может быть особо важна.

<http://nsidc.org/cryosphere/quickfacts/icesheets.html> - дополнительная информация о формировании и значении ледовых щитов.

<http://snowflakebentley.com/bio.htm> историческая справка о Вилсоне Бэнтли, который был первым человеком, сфотографировавшим снежинку в 1885. Этот сайт также содержит простую игру о снежинках, которая может послужить развлечением для младших учащихся-  
<http://www.snowflakebentley.com/match.htm>