



**Значение географии состоит в том, что она не только дает сумму знаний, но и способствует развитию индуктивного мышления. Для этого важно, чтобы знания не сообщались в готовом виде, «а вырабатывались из наблюдения природы и рассмотрения географических картин».**

**Географически смотреть и думать — значит наблюдать природу в целом, объяснять явления в их причинной взаимосвязанности. Ценность географии в том, что она «охватывает и природу и человеческую жизнь, составляет мост между науками того и другого .**

# Определение географических координат с помощью гномона



# План:

- 1. Выявить время истинного полдня.
- 2. Отметить высоту солнца во время истинного полдня.
- 3. Вычислить широту и долготу места.



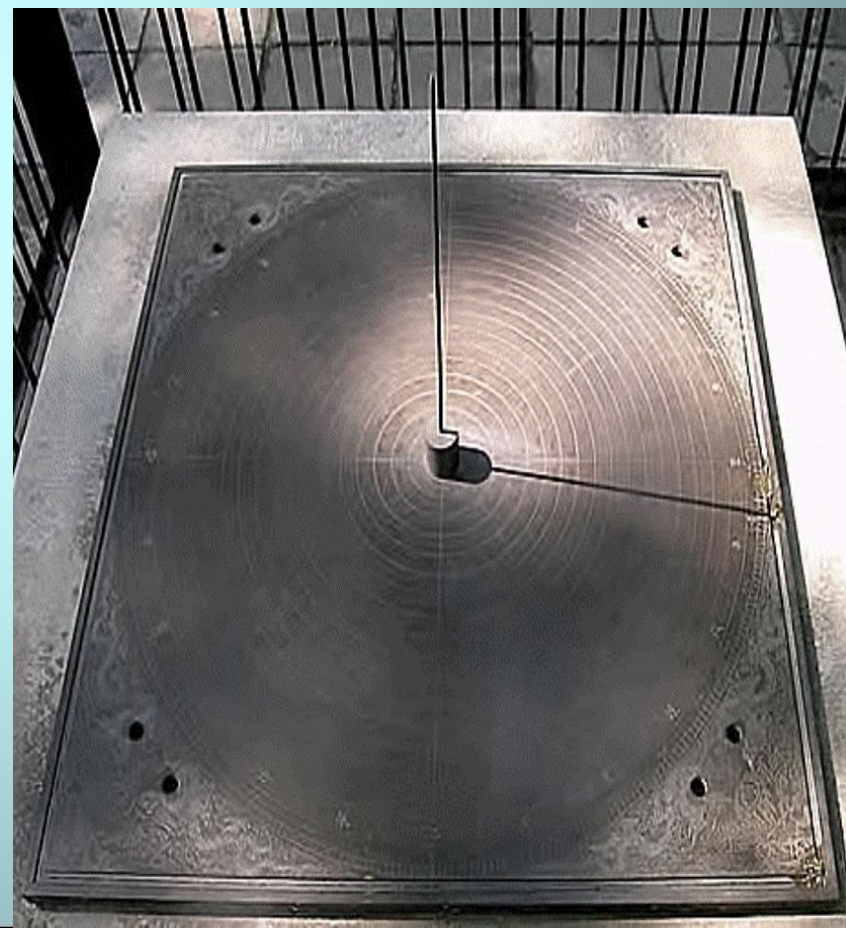
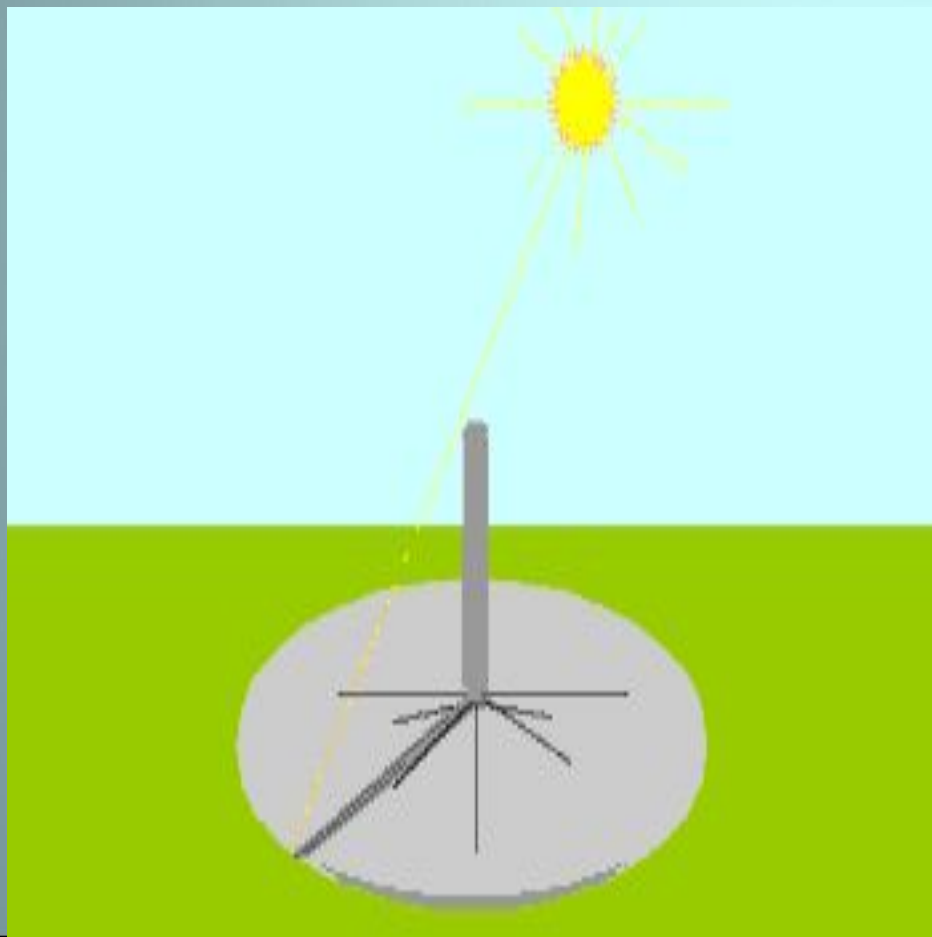
# Немного истории



## Приборы для измерения и хранения времени

- Еще в Древнем Вавилоне солнечные сутки были разделены на 24 часа ( $360^{\circ} : 24 = 15^{\circ}$ ). Позднее каждый час был разделен на 60 минут, а каждая минута на 60 секунд.
- Первыми приборами для измерения времени были солнечные часы. Простейшие солнечные часы - **гномон** - представляют собой вертикальный шест в центре горизонтальной площадки с делениями. Тень от гномона описывает сложную кривую, зависящую от высоты Солнца и меняющуюся день ото дня в зависимости от положения Солнца на эклипике, скорость движения тени тоже меняется. Солнечные часы не требуют завода, не останавливаются и всегда идут правильно. наклонив площадку так, чтобы шест от гномона был нацелен на полюс мира, мы получим экваториальные солнечные часы, в которых скорость движения тени равномерна.

Горизонтальные солнечные часы. Углы, соответствующие каждому часу, имеют различную величину и рассчитываются по формуле: , где  $a$  - угол между полуденной линией (проекцией небесного меридиана на горизонтальную поверхность) и направлением на числа 6, 8, 10..., указывающих часы;  $j$  - широта места;  $h$  - часовой угол Солнца (15нь, 30нь, 45нь )





- Дата 11 марта. Мы определили время (солнечный полдень), т.е. 14.00.
- В первый день наблюдения проводились через 1 час. В 14.00 начинается первый час наблюдения, солнце дает довольно таки длинную тень , отметим колышком, на котором отмечено время. По движению солнца через 7 часов наше наблюдение благополучно завершилось. Солнце меняло свое направление света довольно прилично. В 20.00 тень совсем слабая, ее практически не видно и не заметно. Измеряем длину тени гномона, от гномона до колышка. Наименьшая длина составляет:



Презок времени наименьше

0 (17.00)



Второй день наблюдений начинаем в 17.00, чтобы :

- Выявить время истинного полдня по Гринвичу
- Измерить длину самой короткой тени
- 17.00 первое наблюдение. Длина тени 1 метр. 20 см, (по нашим подсчетам) через каждые 10 минут проверяем состояние тени гномона, в зависимости от солнца
- Тень от палки направлена с юга на север.





- Измерим длину самой короткой тени примерно 70 см.
- На одном из колышков, который отметит самую короткую тень от гномона, обозначим время истинного полдня по Гринвичу- 13.20.
- Расчет географической широты.  
Склонение солнца в течении года.  
Склонение солнца в течении :  $-4^{\circ} 20'$
- Высота солнца ( $\delta$ )  $+(90^{\circ}$ -широта места ( $\phi$ )) ,  
т.е.  $h=\delta+(90^{\circ}-\phi)$
-



- 11 часов 35 минут- продолжительность дня между восходом солнца и полным его закатом.
- Время заката: 20.34.
- Время восхода:6.56
- Долгота дня 11.28

- 53° широты
- $h = \delta + (90^\circ - \phi)$
- $70^\circ = -4^\circ 20' + (90^\circ - \phi)$
- $70^\circ = -4^\circ 20' + (90^\circ - \phi)$
- $-4^\circ 20' + (90^\circ - \phi) = 70^\circ$
- $90^\circ - \phi = \frac{70^\circ}{-4^\circ 20'}$
- $- \phi = \frac{70^\circ}{-4^\circ 20'} * \frac{1}{90^\circ}$
- 
- $\phi = \frac{70^\circ}{(4^\circ 20') 90^\circ} = \frac{70^\circ}{360^\circ 20'}$  -широта места



- $60^\circ = -4^\circ * 20' (90^\circ - \phi)$

- $-4^\circ * 20' (90^\circ - \phi) = 70^\circ$

- $90^\circ - \phi = \underline{60}^\circ$

- $-4^\circ 20'$

- $\phi = \underline{2}^\circ = \underline{1} = 1/6^\circ 20' - \text{широта}$   
места

- $(4^\circ 20') 3^\circ 6^\circ 20'$



Дата 11 марта, наши часы выставлены по московскому времени. Мы определили полдень; т.е. 12 ч.

Наши часы выставлены по Гринвичу и показывают 13.20. Истинное солнечное время необходимо перевести в среднее, поскольку часы по Гринвичу показывают тоже среднее. Значит поправка на 11 марта составляет +3 минуты. (среднее)

- $13:20 + 3 \text{ мин.} = 13:23$  - истинное солнечное время.
- 17:20-показание часов-4 часа
- 16:20-показание часов-3 часа
- $13:23 - 12 \text{ ч.} = 1:23 \text{ мин.}$   $23^\circ$  западной долготы

- Получаем 23° западной долготы, т.к. местный полдень наступил позже Гринвического .
- В местный полдень часы показали 17 часов 20 минут (16:20). Следовательно среднее время по Гринвичу в этот момент было 13:20 (14:20).
- Вносим поправку на 11 марта +3 минуты. Отнимаем от этого 12 часов, получаем 1 час 23 минуты с учетом поправки на 11 марта, прибавляем 3 минуты и переводим в угловую меру.
- Разница между полднем на Гринвичском меридиане и на том меридиане , где проводится наблюдения :  $60^\circ - 48^\circ = 12^\circ$  -разница
- Временная разница : (средняя)  $14.00 - 13.20 = 40$  минут.

- 

- $$\frac{70^\circ}{(4^\circ 20') 3^\circ} \text{ С.Ш} \quad \frac{1^\circ}{6^\circ 20'} = 1/6^\circ 20' 23^\circ \text{ З.Д.}$$

- 

- 

-



- С данными , которые можно получить современными способами, мы думаем будет схожий результат. Конечно, сейчас техника превзошла саму себя. И за человека делают, производят исследования машины. Это намного быстрее, надежнее и эффективнее. Но делая сам, ты самосовершенствуешься. Если все сделать правильно, то будет схожий результат. Задать , может быть, компьютеру параметры и он , возможно, и выдаст решение, но у нас это получилось и так, мы уверены на 100%.

- Работая в команде и по отдельности, мы получили массу впечатлений, получили новые знания, информацию, которую не возможно получить на уроке в теории.
- Опыты, наблюдения, эксперименты, дают наглядно объяснить то, или иное стечение обстоятельств, дают право человеку выдвинуть свои гипотезы и решить поставленные задачи. Это познавательно и интересно.
- Делать работу, проводить опыты самим и получать от этого результат, пусть и не всегда положительный, большое удовольствие и опыт.
- Работая в коллективе, мы учимся общаться, помогать друг другу, слушать и слышать других. Считаться с мнением другого человека. Участие в олимпиаде, оформление проекта, даже знакомство с литературой -это всегда творчество. Творческий подход был применен и к этой работе : например, даже само конструирование гномона и установка колышков, есть творческий подход.

Если просмотреть видео или фотографии какого либо опыта или исследования, мы, конечно же, узнаем много нового, но больше ощущений и знаний получаешь от того, что ты (пусть и маленькая, но часть общества), принимаешь в этом участие.

Да, работа была не легкая, но для человека нет ничего невозможного, стоит только захотеть.

И закончить мы хотели бы словами великих людей, которые как нельзя точнее охарактеризовали всю нашу работу

- **/Г. Лихтенберг/**

Слово "трудность" совершенно не должно существовать для творческого ума.

- **Р. Тагор**

"Человек приходит в этот мир, чтобы постичь непостижимое и достигнуть недостижимого..."

**Спасибо за  
внимание!**

