

УДК 910.3

ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ НА СОСТОЯНИЕ ЛЕДНИКОВОГО ПОКРОВА ЗЕМЛИ

Тимошина Виолетта

МБОУ СОШ №5, г.Дубна, Московская область, viol.timoshina@yandex.ru

Аннотация: статья посвящена измерению и изучению изменения площади покровных и горных ледников Земли на основе анализа данных спутниковой съёмки.

Ключевые слова: космические снимки; ледник; потепление; площадь

IMPACT OF GLOBAL WARMING ON THE STATE OF THE EARTH'S ICE COVER

Timoshina Violetta

Annotacion: the article is devoted to the measurement and study of changes in the area of the Earth's ice sheet and mountain glaciers based on the analysis of satellite imagery data.

Keywords: satellite images; glacier; warming; area

Цель работы: оценка состояния ледникового покрова планеты в условиях глобального потепления климата

Задачи:

1. Определить опорные точки для изучения горного оледенения, определить опорные районы для оценки изменения площади покровных ледников
2. Выбрать подходящую для исследований ГИС основу, содержащую данные за многолетний период наблюдений,
3. Определить площади ледников,
4. Сделать выводы о процессах изменения ледяного покрова планеты

Особенности сокращения площади горных и покровных ледников в северном и южном полушариях.

Скорость таяния льдов в северном и южном полушариях неодинакова.

Таяние льда в Арктике считается главным индикатором глобального потепления, выброса большого объема парниковых газов. Это же происходит со льдами в Антарктиде. Как следствие, уровень мирового океана растет каждый год. Это грозит затоплением многим островам, городам. Помимо этого, таяние ледников несет и другие неприятные изменения для всего человечества.

Как тают ледники начали отслеживать еще в 1961 году. В период до 2016 года была зафиксирована потеря более 9 трлн тонн льда по всему Земному шару. Таяние льдов в Арктике было наиболее активным. В середине XX века исследования велись методами замеров с Земли, а также фото и визуальными наблюдениями.

С 1992 года ведутся более точные наблюдения с помощью спутников и высотной радиолокации. Этими способами измеряется высота льда над уровнем моря, его глубина под уровнем моря. За это время зафиксировано существенное ускорение таяния. К примеру, таяние льдов в Антарктиде за эти годы составляет около 219 млрд тонн в год.

Исследование динамики изменения площади покровного и горного оледенения

Гипотеза.

На основе всего вышеперечисленного появилась следующая гипотеза:

1. В результате глобального потепления площадь ледников, как горных, так и покровных, сокращается.
2. В северном полушарии процесс таяния многолетних льдов идёт интенсивнее, чем в южном.

Объект исследования.

Для своего исследования я выбрала несколько опорных точек в северном и южном полушариях.

Для изучения площади горного оледенения в Северном полушарии были выбраны *Эльбрус, Монблан и Денали (Мак-Кинли)*.

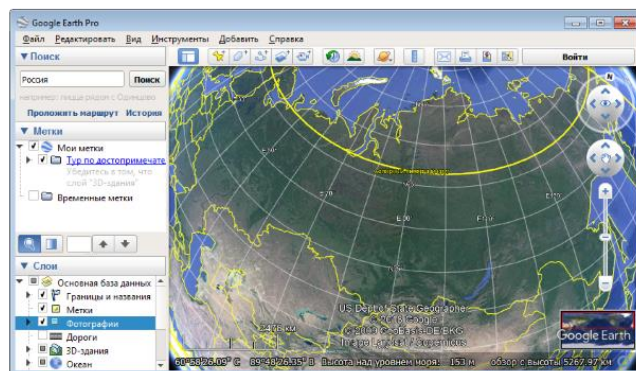
В Южном полушарии я выбрала ледник *горы Аконкагуа* и *влк. Килиманджаро*.

Именно эти горные вершины были названы в докладе «Изменение климата 2021», как теряющие ледниковый покров наиболее интенсивно.

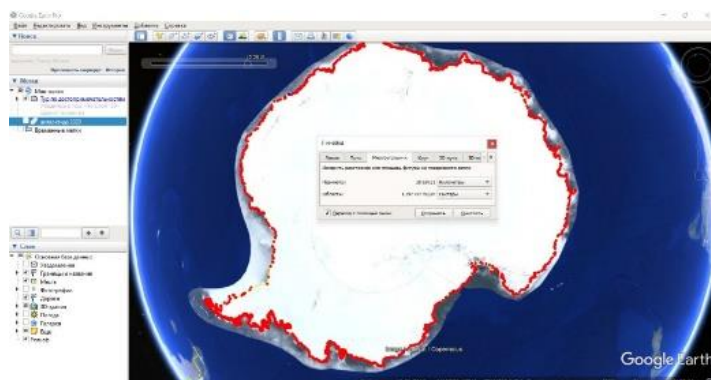
Для изучения динамики площади покровного оледенения я выбрала в Северном полушарии ледник Гренландии, а в Южном – ледяной панцирь Антарктиды.

Программное обеспечение

Определение площадей я проводила с помощью картографической основы и инструментария сервиса Google Earth Pro. Эта программа



позволяет приблизить и изучить любой объект на земной поверхности в достаточно хорошем разрешении. При изменении линейных и площадных параметров, учитывается кривизна поверхности эллипсоида. Кроме того, в основу формирования изображения здесь заложены космические снимки поверхности Земли начиная с 1997 года, что позволяет проводить анализ многолетних данных по каждой исследуемой территории.



Я сравнивала снимки, сделанные в декабре 2010 года и в декабре 2020 года. Для каждого из них вручную были измерены площади ледника. Это позволило сделать выводы о изменении площади оледенения за последние 10 лет.

Определение площади ледников

Горное оледенение

| Название. | Площадь ледяного покрова на 2010 г. (гектары) | Площадь ледяного покрова на 2020 г. (гектары) | Площадь изменений. (гектары) |
|--------------|---|---|------------------------------------|
| Эльбрус | 11537,8 | 9715,9 | -1821,9 |
| Монблан | 26928,7 | 26100,8 | -827,9 |
| Денали | 448159,6 | 510380,6 | +62221 |
| Аконкагуа | 8846 | 4559 | -4287 |
| Килиманджаро | 181 | 704 | +523 |

По результатам исследования, можно увидеть, что в Северном полушарии в двух из трех изученных зон площадь площади ледников сокращаются, что доказывает таяние вследствие глобального потепления. Однако гора Денали и влк. Килиманджаро показывают, что потепление приводит не только к сокращению льдов, но и к их увеличению. Причиной увеличения ледника может быть нагрев океанических вод, что приводит к большому испарению воды с поверхности океана. Горный ледник представляет собой спрессованный снег, поэтому обильные осадки приводят к росту площади ледника.

Покровные ледники

| | годы | Площадь(гектары) |
|------------|------|------------------|
| Гренландия | 2010 | 200485287 |
| | 2020 | 189586858 |

| | | |
|------------|------|------------|
| Антарктида | 2010 | 1397737751 |
| | 2020 | 1275172467 |

Площадь Гренландии и Антарктиды за 10 лет заметно уменьшилась – это доказывает, что глобально потепление воздействует не только на горные ледники, но и на покровные. Причин может быть несколько:

- Теплые течения около берегов (Антарктиды)
- Выбросы промышленных отходов
- Глобальное потепление

В 2015 году НАСА опубликовала данные, говорящие о том, что в период с 2008 по 2015 годы площадь покровных льдов в Антарктиде росла. То есть сокращение площади оледенения в этом районе происходит только последние 6 лет.

Выводы

Подводя итог выполненной работы, мы можем увидеть, что ледники тают и нарастают, как в Южном, так и в Северном полушарии. Это хорошо показывает, что глобально потепление приводит не только к уменьшению площади льда, но и его увеличению.

Анализ полученных результатов

1. Динамика площади покровного оледенения
Гренландия

Площадь ледника уменьшилась на 9%

Антарктида

Площадь ледника уменьшилась на 9 %

2. Динамика горного оледенения

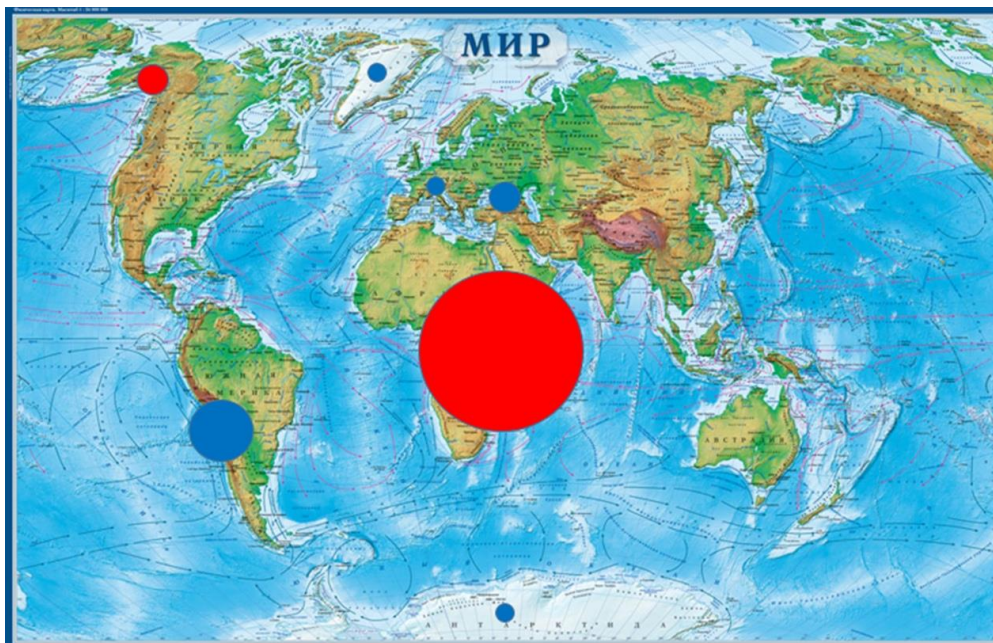
Эльбрус – площадь ледника уменьшилась на 16%

Монблан – площадь ледника уменьшилась на 3%

Денали – площадь ледника увеличилась на 13%

Килиманджаро – площадь ледника увеличилась почти втрое! 289%

Аконкагуа – площадь ледника уменьшилась на 48%



Мы видим, что и обоих полушариях преобладают процессы сокращения площади, покрытой ледником.

Но пример Денали и Килиманджаро показывает, что независимо от полушария и географического положения горной системы, в условиях глобального потепления площадь горного оледенения может расти. То есть линейной зависимости между подъёмом среднегодовой температуры на планете и изменением площади ледников нет.

Денали и Килиманджаро, районы, где отмечается рост площади оледенения, располагаются недалеко от побережья, вдоль которого проходят тёплые течения. В обоих случаях циркуляция атмосферы способствует переносу насыщенных влагой морских воздушных масс на материк. Это приводит к увеличению количества осадков и, соответственно, к росту площади ледника.

Пример Антарктиды (данные НАСА) показывает, что из-за увеличения испарения и роста количества осадков, ледник, вследствие потепления, какое-то время будет расти. Но потом начнётся резкое сокращение его площади. Скорее всего горные ледники Килиманджаро и Денали в течение ближайших 10 лет начнут интенсивно таять.

Возможно это пульсирующий процесс, но говорить об этом преждевременно, так как данных многолетних наблюдений пока недостаточно.

На основе всего вышеперечисленного Можно сказать, что моя первоначальная гипотеза не подтвердилась:

1. В результате глобального потепления площадь ледников, и горных, и покровных, может как сокращаться, так и расти.
2. В северном полушарии процесс таяния покровных многолетних льдов идет с такой же скоростью, как и в Южном.

Литература

1. НАБЛЮДЕНИЕ ЛЕДЯНОГО ПОКРОВА С ПОМОЩЬЮ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ Журнал Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 4

<https://science-education.ru/ru/article/view?id=6705>

2. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5
3. http://pogoda-service.ru/archive_gsod.php
4. <https://assets.weforum.org/editor/qGuns8v-WhwP8GnUQjPLggba1c9nzsneX0aPM-iL4I4.gif>
5. <https://assets.weforum.org/editor/qGuns8v-WhwP8GnUQjPLggba1c9nzsneX0aPM-iL4I4.gif>
6. <https://trends.rbc.ru/trends/green/60c368e59a794752b23a2d9b>
7. <https://wwf.ru/resources/blogs/plain-language-about-the-foundation-work/posts/a-climatologist-told-about-the-consequences-of-global-warming/>

8. <https://zen.yandex.ru/media/greenpeace/chto-tvoritsia-s-klimatom-i-kak-jit-dalshe-61151bde1bb82e33efa09de5>
9. <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/sis-extreme-indices-cmip6?tab=overview>
10. <https://earth.google.com/intl/ru/versions/>
11. <https://iz.ru/1007411/2020-05-04/nasa-pokazalo-massht..>
12. <https://ria.ru/20151102/1312370609.html>

