



Санкт-Петербургский Государственный Университет
Институт наук о Земле
Кафедра геоморфологии

«Ледники и тектоника»

Выполнила: студентка 2 курса
Гаврилова Анастасия Андреевна
Научный руководитель:
Большаинов Дмитрий Юрьевич

Санкт-Петербург
2017

Объект, предмет, цели и задачи исследования

Цель исследования: выявление и изучение основных тектонических процессов, влияющих на формирование гляциального рельефа и эволюцию оледенения в целом, а также изучение реакции земной коры на оледенения.

- Задачи:*
- 1) Изучение основных влияний тектонических движений на эволюцию оледенений и формирование различных форм ледникового рельефа
 - 2) Рассмотрение влияния собственно оледенения на движения земной коры. Ознакомление с понятием о гляциоизостазии и активизированных движениях. Выделение основных положений гляциологической теории
 - 3) Рассмотрение гляциальной тектоники.

Объект исследования: тектонические процессы

Предмет исследования: тектонические процессы, имеющие связь с ледниками (как прямые, так и обратные).

Глава 1. Общие сведения о ледниках.

Ледник – подвижные скопления льда на поверхности суши

Факторы оледенения:

1. Климатические
2. Геоморфологические
3. Тектонические
4. Фактор времени



Основные формы ледникового рельефа:

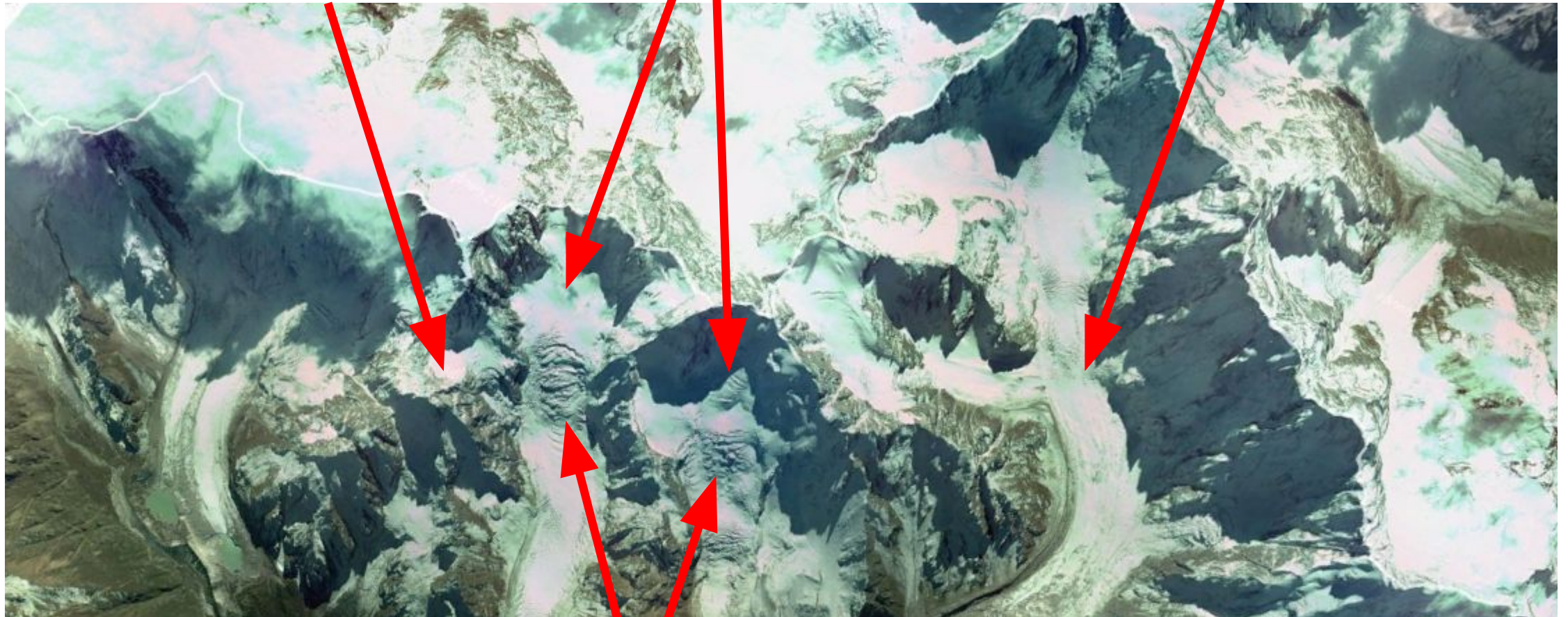
- 1) Формы рельефа коренных пород, подвергшихся воздействию ледников: кары, цирки, трог, ригели
- 2) Формы рельефа отложенных морен и флювиогляциальных накоплений: западины, озы, друмлины, камы, зандры.

Некоторые формы ледникового рельефа

Кар

Цирк

Троговая долина



Ригель

Глава 2. Тектонические воздействия на оледенения

Влияние тектоники на эволюцию оледенения

Евгений Сергеевич Гернет, в 1930 году в своей книге «Ледяные лишайи» высказал идею о том, что оледенения – не следствия, а причина охлаждения климата. Он предположил, что вследствие поднятия отдельные участки земной коры достигали зоны хионосферы. Возникший на суше ледник охлаждал климат и в дальнейшем распространялся по поверхности планеты подобно болезнетворному лишайю.

Повторюсь, что поднятие территории неизменно создает преграду на пути воздушных масс, приносящих осадки, вследствие чего происходит направленное усиление сухости в пределах той территории, которая оказывается за барьером, перехватывающим влагу и что в конце концов может привести к противоречивым последствиям.

Влияние тектоники на формирование ледниковых форм рельефа

Эрозионные воронки в которых впоследствии формируются кары быстрее всего формируются на участках, наиболее подверженных выветриванию и денудации, такие ослабленные зоны часто приурочены к линиям разрывных тектонических разрушений. Замечено, что цепочки каров нередко бывают приурочены к дизъюнктивным нарушениям.

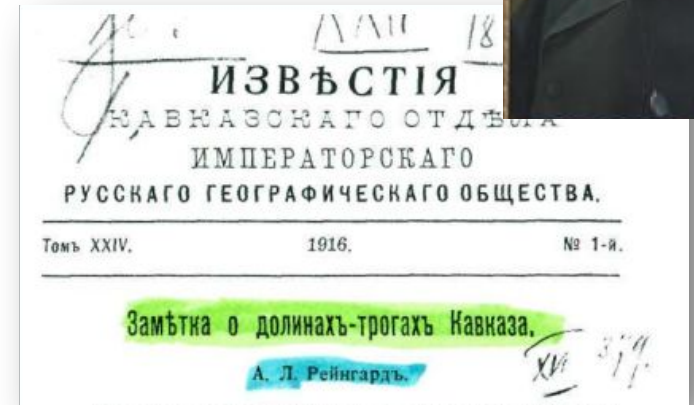


Снимок восточной части Гренландии с Google Earth



Геологическая карта восточной части Гренландии и легенда к ней.
(GEOLOGICAL SURVEY OF DENMARK AND GREENLAND)

Рейнгард в своей работе «Заметки о долинах-трогах Кавказа» первым высказал идею о том, что тектоника влияет на возможность возникновения и форму трога. Идея состояла в том, что трог сформировались благодаря тектоническому опусканию по разломам и ледниковой экзарации, которая стимулировалась тектонической раздробленностью пород.



Ригель – это поперечный скалистый уступ на дне ледниковой долины. Основными тектоническими движениями, формирующими ригели, являются локальные положительные подвижки – взбросы, однако такие вещи очень редки.

В результате резкой смены движений тектонических плит, формируются разломы, которые заполняются водой и в результате эрозии расширяются и превращаются в фьорды.

Тектоника – как причина разрушения гляциальных форм

В связи с тектонической раздробленностью чрезвычайно широкое распространение приобретают обвалы, оползни и другие явления, которые могут разрушать гляциальные формы рельефа: например продвижение осевшего блока на флювиогляциальные отложения (то есть засыпание отложений).

Также подобные тектонико-гравитационные движения оказываются главной причиной того, что долины очень быстро теряют трогообразную форму.

Псевдогляциальные формы рельефа

В горах сейсмогенные обвалы часто создают формы рельефа, внешне напоминающие гляциальные: обвальная масса напоминает морену, а ниша срыва – разрушенный кар.

Также в результате обвала или оползней на дне долин часто создаются перемычки с бугристо-западинным рельефом, похожим на гряды конечных морен. С течением времени следы движения обвальных масс сглаживаются денудацией и установление генезиса рельефа становится очень трудной задачей.

Глава 3. Влияние оледенения на земную кору

Гляциоизостазия – это вертикальные движения земной коры в областях современного и плейстоценового оледенения, которые вызываются ледниковой нагрузкой и ее исчезновением при стаивании ледников.

Основоположником теории гляциоизостазии принято считать *Томаса Джемсона*, который в 1865 году публикует работу, в которой говорит о том, что давление ледниковых щитов вызывает прогибание земной коры, которая после снятия нагрузки стремится возвратиться в прежнее состояние.

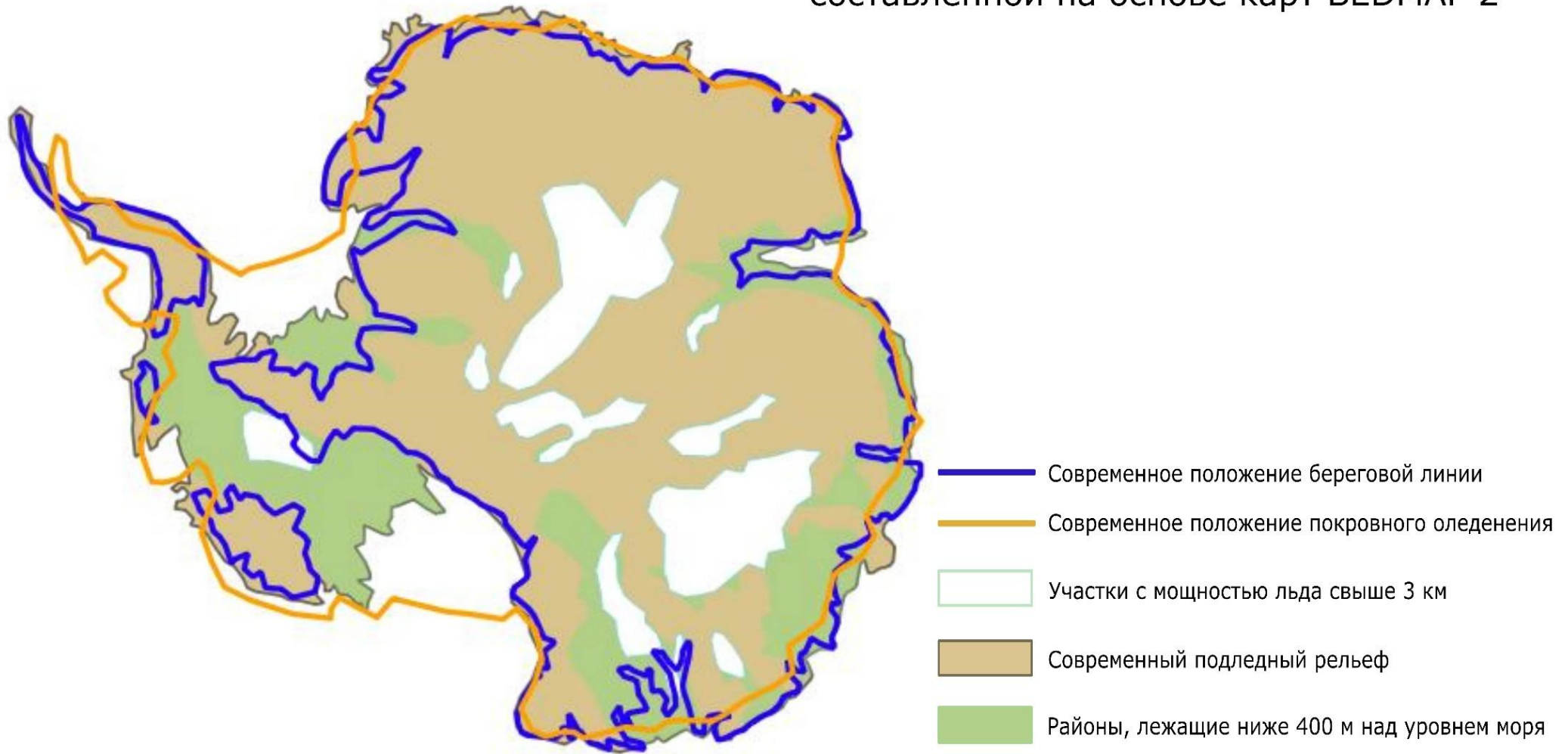
Эту теорию поддержали и помогли развить многие известные ученые: А. Пенк, Ф. Нансен, А. Вегенер.



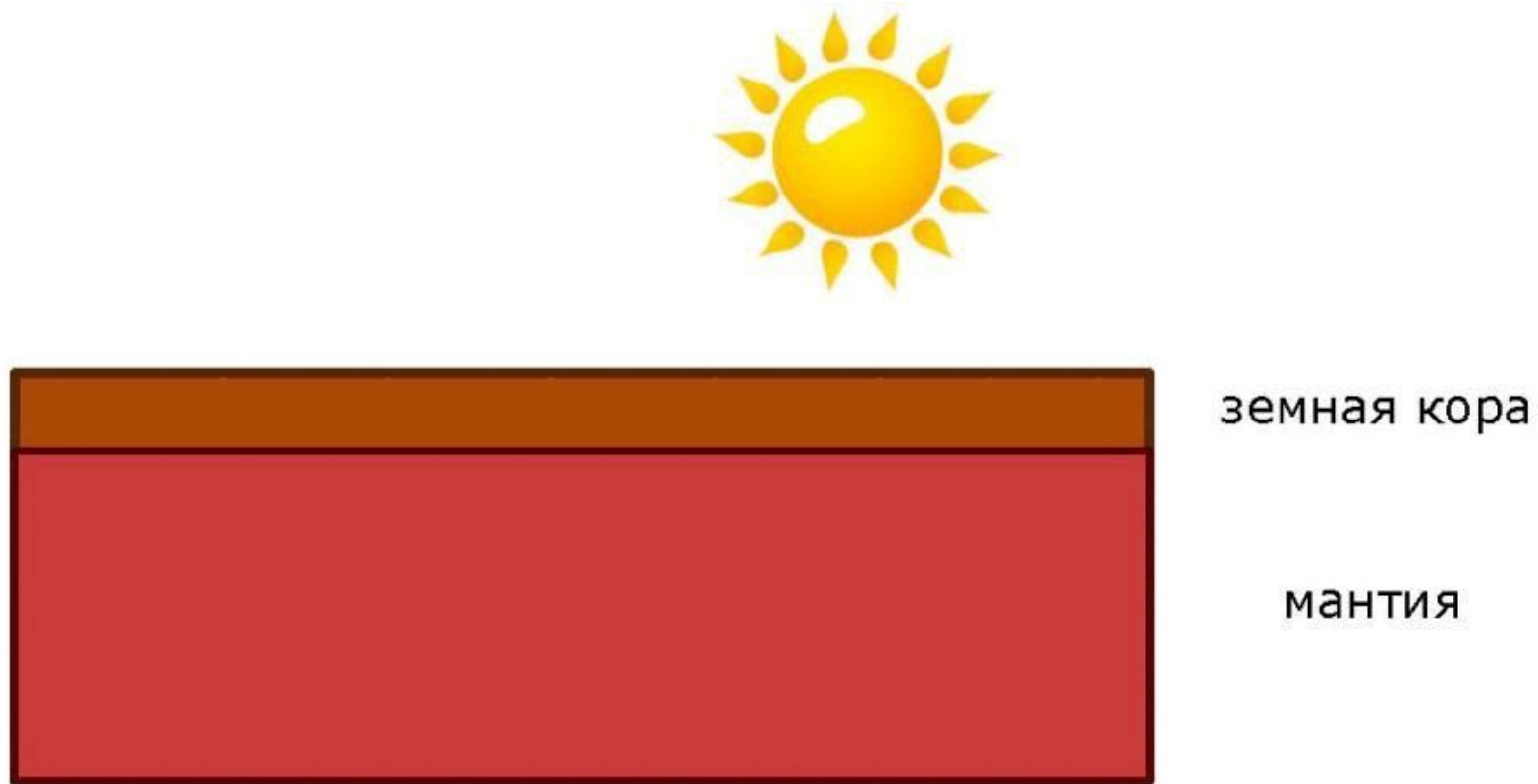
Доводы в пользу теории гляциоизостазии

1. Несовпадение участков, где мощность льда была наиболее значительной с участками наиболее интенсивного поднятия.
2. Замедление поднятий земной коры по мере приближения к состоянию равновесия.
3. Однонаправленный характер послеледниковых движений, хотя известно, что для платформ типичны колебательные движения.
4. Геофизические и геоморфологические данные, полученные для районов Антарктиды и позволяющие сделать вывод, что оледенение действительно оказывало влияние на земную поверхность.

Сводная карта подледного рельефа и границ
современного оледенения Антарктиды,
составленной на основе карт BEDMAP 2



Так называемые активизированные движения являются компенсационными движениями, проявляющимися в результате снятия ледниковой нагрузки с земной поверхности.



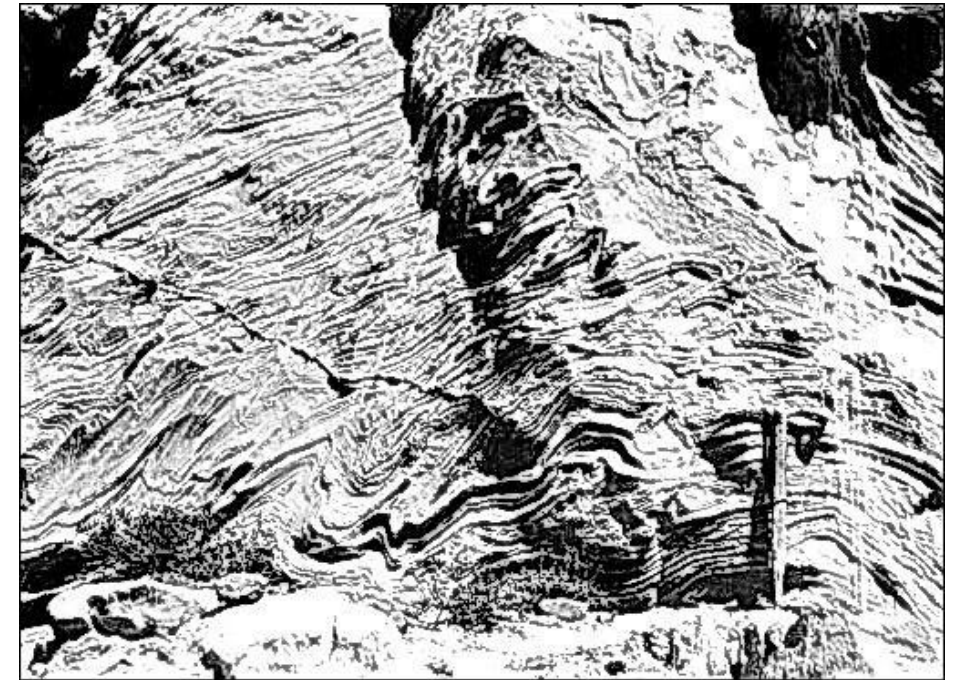
Общая схема действия активизированных движений

Псевдотектоника

В результате воздействия движущегося льда нередко возникают дислокации подстилающих пород. Подобные нарушения называют гляциотектоническими или же псевдотектоническими.

Варианты проявления:

Нарушение слоистости возникают чаще всего в краевых зонах материкового оледенения и затрагивают молодые, слабосцементированные кайнозойские породы. В результате сильного бокового давления пачки слоев могут изгибаться, сминаться и образовывать структуры, похожие на те, что формируются в результате тектонического воздействия.



Гляциотектонические складки нагнетания, образовавшиеся в суглинисто-песчаных озерно-ледниковых отложениях под влиянием движущегося позднее по ним активно наступающего ледника. Разрез Чаган, Горный Алтай. 1981.

Формы выдавливания

«Холмы – выжимы» формируются путем внедрения каменного материала в трещины и полости в основании ледника, сформированные в процессе движения.

Внедрение возможно при: 1. наличии валуна, который ледник не в силах оторвать; при дальнейшем движении льда за валуном образуется «хвост» - пустота, в которую выдавливается каменный материал. Далее он вмерзает в лед и продолжает движение с ледником. При достижении зоны абляции он смерзается с донной мореной и остается на поверхности земли в виде холма.

2. при движении ледника по талому или водонасыщенному субстрату, морене или флювиогляциальным отложениям.

Отторженцы – это гигантские обломки, отделенные от массива коренных пород и перемещаемые материковыми льдами.

Несколько вариантов формирования отторженцов:

1. Наличие крутого уступа в кровле коренных пород
2. Тектоническая трещиноватость, оконтуривающая блок.
3. Из-за специфики напластования горных пород

Заключение

Земная кора находится в непрерывном движении. Вертикальные движения обнаруживаются всюду, где ставится их исследование и трудно найти на земной поверхности точки, находящейся в состоянии тектонического покоя. Следовательно, тектонические движения – повсеместные и непрерывные.

Целью исследования в данной работе стало выявление различных связей между оледенениями и тектоническими движениями.

Анализируя теоретический материал из различных источников было выделено несколько видов взаимодействия ледников и тектоники:

- 1) непосредственное влияние тектонических движений на эволюцию оледенений в целом и формирование различных форм рельефа, таких как кары, трогги, ригели и фьорды;
- 2) влияние оледенения на движения земной коры (теория гляциоизостазии);
- 3) влияние ледников на приповерхностные участки земной коры (псевдотектоника)

Используемая литература

1. Бондарев Л.Г. Ледники и тектоника. Л.: Наука, 1975. 132 с.
2. Бондарев Л.Г. Влияние тектоники на эволюцию ледников и формирование гляциального рельефа. АН Кирг. ССР, 1976. 133 с.
3. Былинский Е.Н. Влияние гляциоизостазии на развитие рельефа Земли в плейстоцене. М.: МГК АН СССР, 1996, 210 с.
4. Гогель Ж. Основы геотектоники. М.: Мир, 1969. 440 с.
5. Нансен Ф. «Путешествие на Шпицберген», 1920. 279 с.
6. Орленок В.В. основы геофизики. Учеб. пособие. – Калининград, 2000. 446 с.
7. Рейнгард А.Л. Заметка о долинах-трогах Кавказа. Изв. Кавказ. отд. РГО, т. 24, №1, 1916.
8. Соломина О.Н. Горное оледенение Северной Евразии в голоцене. М.: Научный мир, 1999, 253 с.

Ресурсы - интернет

1. Официальный сайт ВСЕГЕИ (электронный ресурс)
2. Официальный сайт NASA (электронный ресурс)
3. Официальный сайт British Antarctic Survey (BAS) (электронный ресурс)
4. Официальный сайт GEOLOGICAL SURVEY OF DENMARK AND GREENLAND (электронный ресурс)

Спасибо за внимание

