



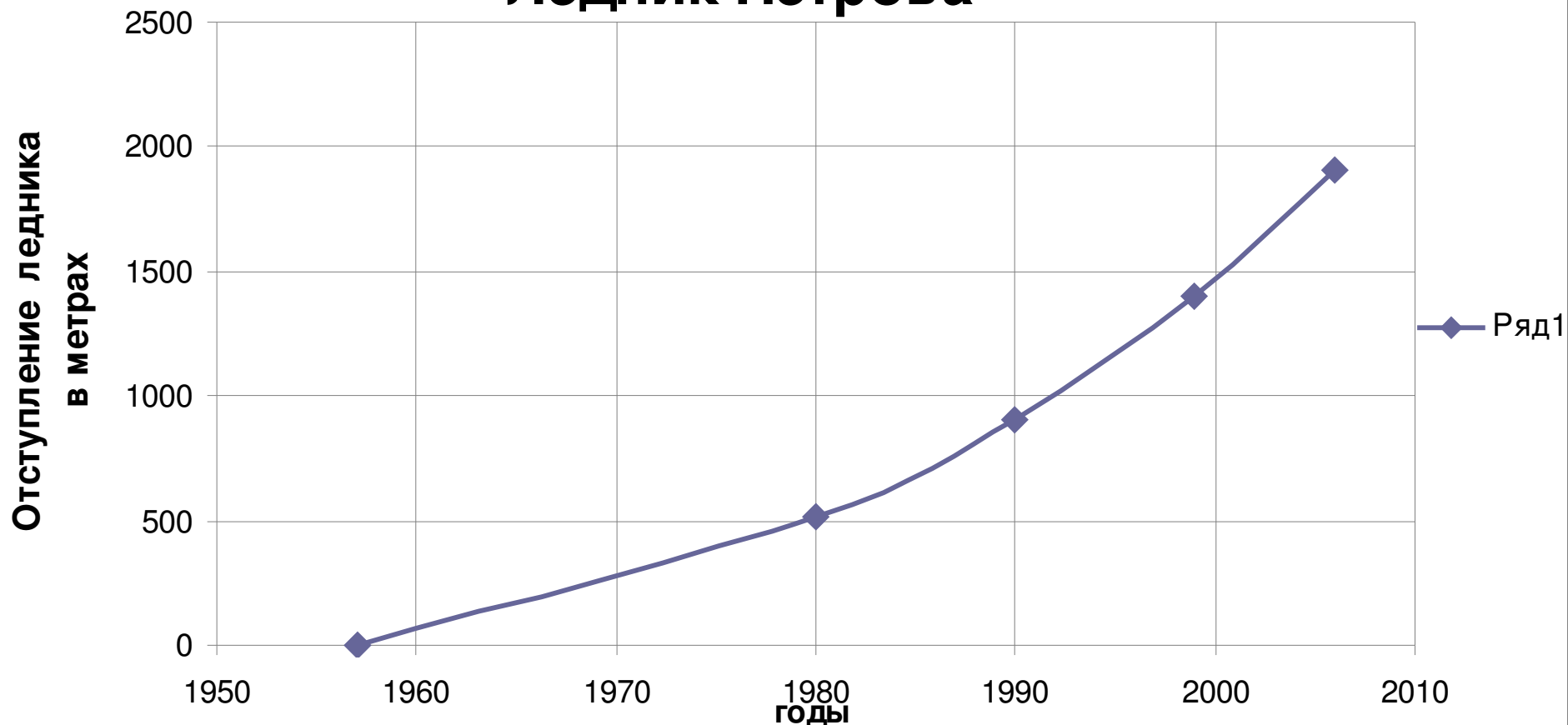
**Скорости линейного отступления
и факторы регресса
горно-долинных ледников Тянь-Шаня**

**Ерохин С.А., Эрменбаев Б.О.
Институт водных проблем и гидроэнергетики НАН КР**

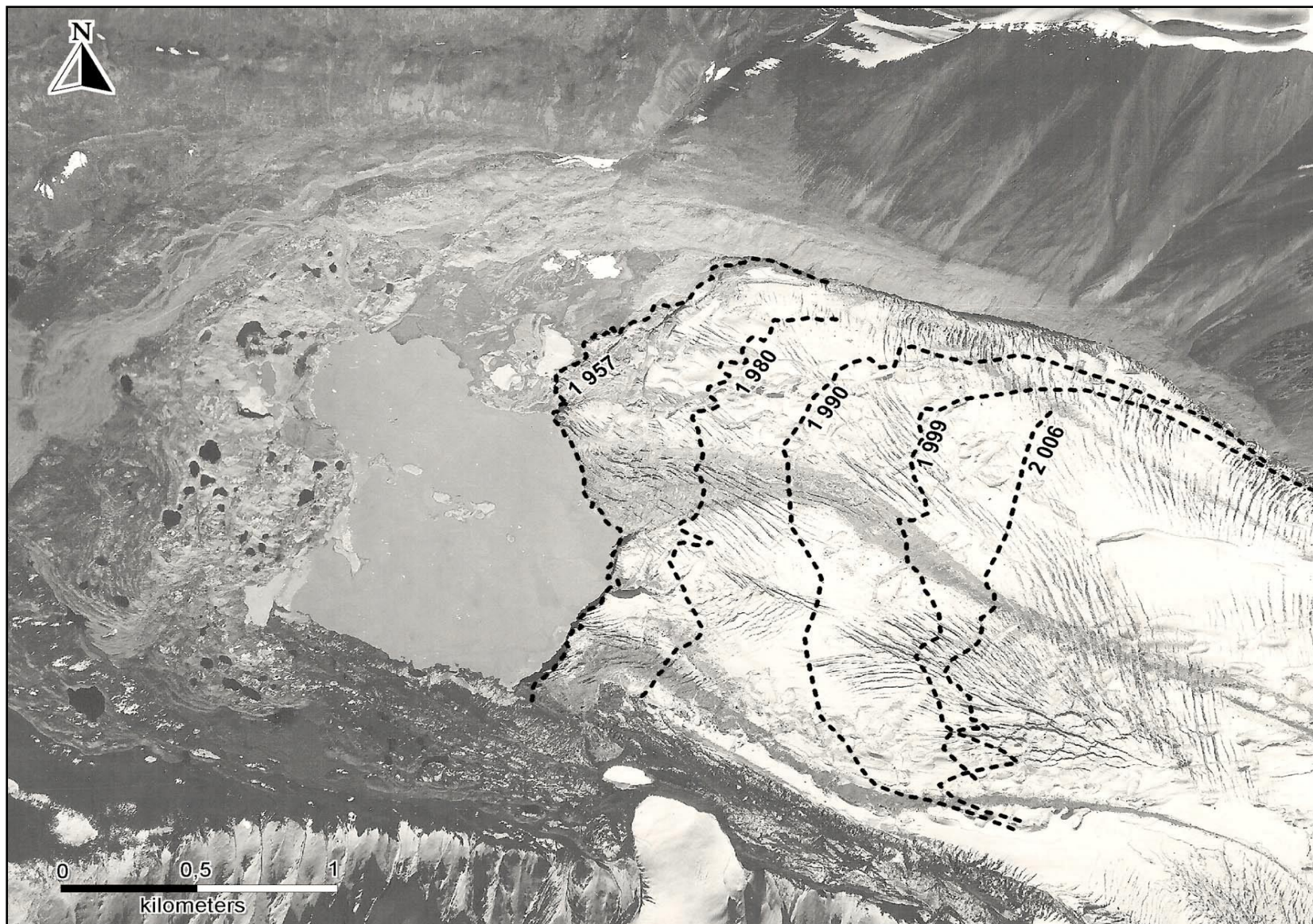
- **В последнее время большой интерес в кругах общественности и государственных структурах Кыргызстана вызывает вопрос о скорости отступления ледников.**
- **Для ответа на этот вопрос в данной статье приводятся некоторые результаты наших наблюдений за динамикой развития ледников на Центральном Тянь-Шане (ледник Южный Иньльчек), в горном массиве Акшийрак (ледник Петрова), на северном склоне хребта Терскей-Алатоо (ледник Карабаткак), на южном склоне Кунгей-Алатоо (ледник Чоктал-1), на северном склоне Кыргызского хребта (ледник Адыгене).**

Большинство ледников отступают со все возрастающей скоростью. Особенно это наглядно проявляется на леднике Петрова , где скорость увеличилась с 1957 года по 2006 год на 34,4 м. (с 22.6 до 57 м в год).

Ледник Петрова



Возможно, на скорость отступления ледника Петрова повлияло озеро, омывающее его приконцевую часть.



За период с 1974 по 2006 год значительно на 11.6м возросла также скорость отступления ледника Чоктал (с 7,9 м до 19.5 м в год)

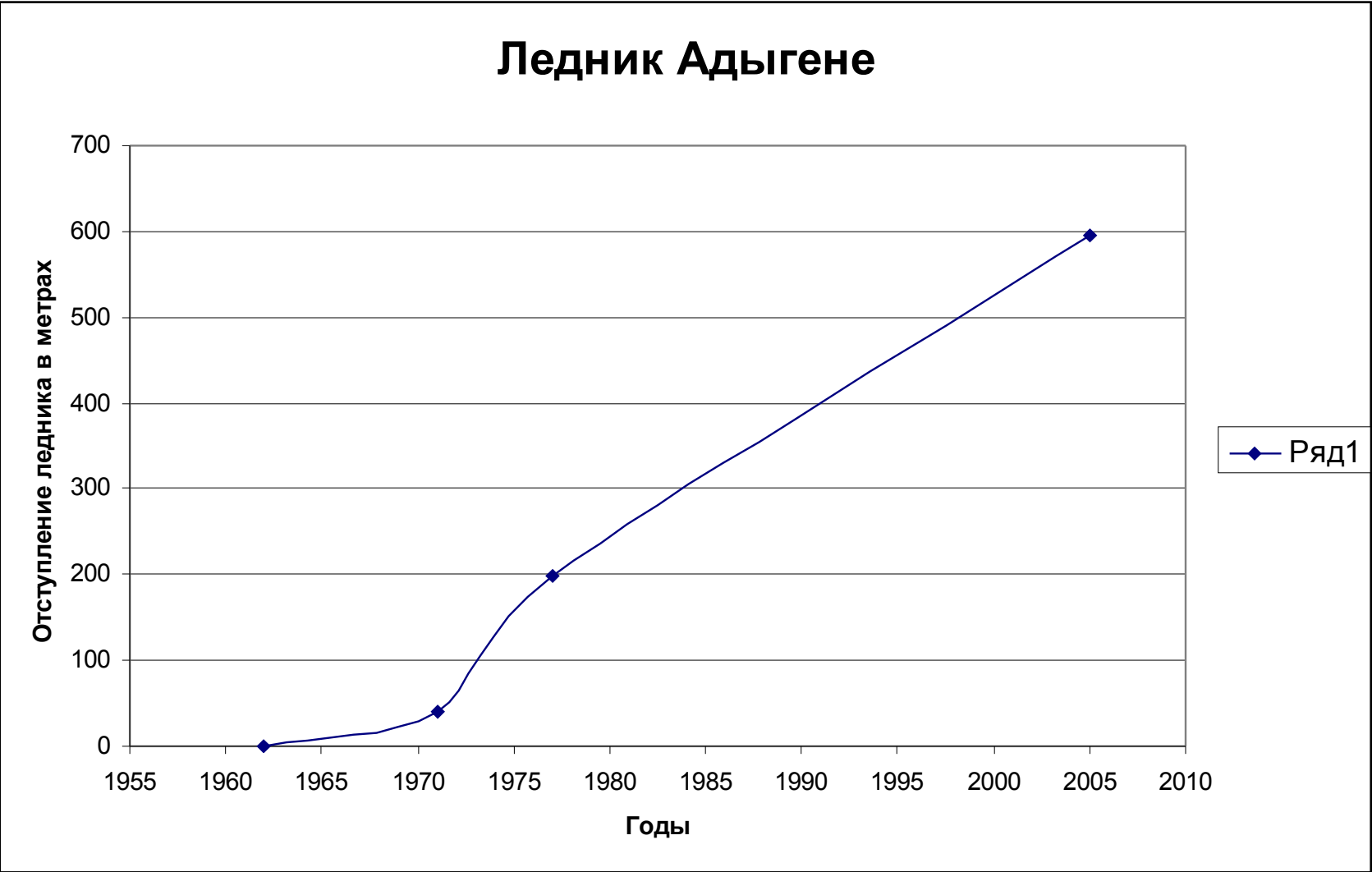


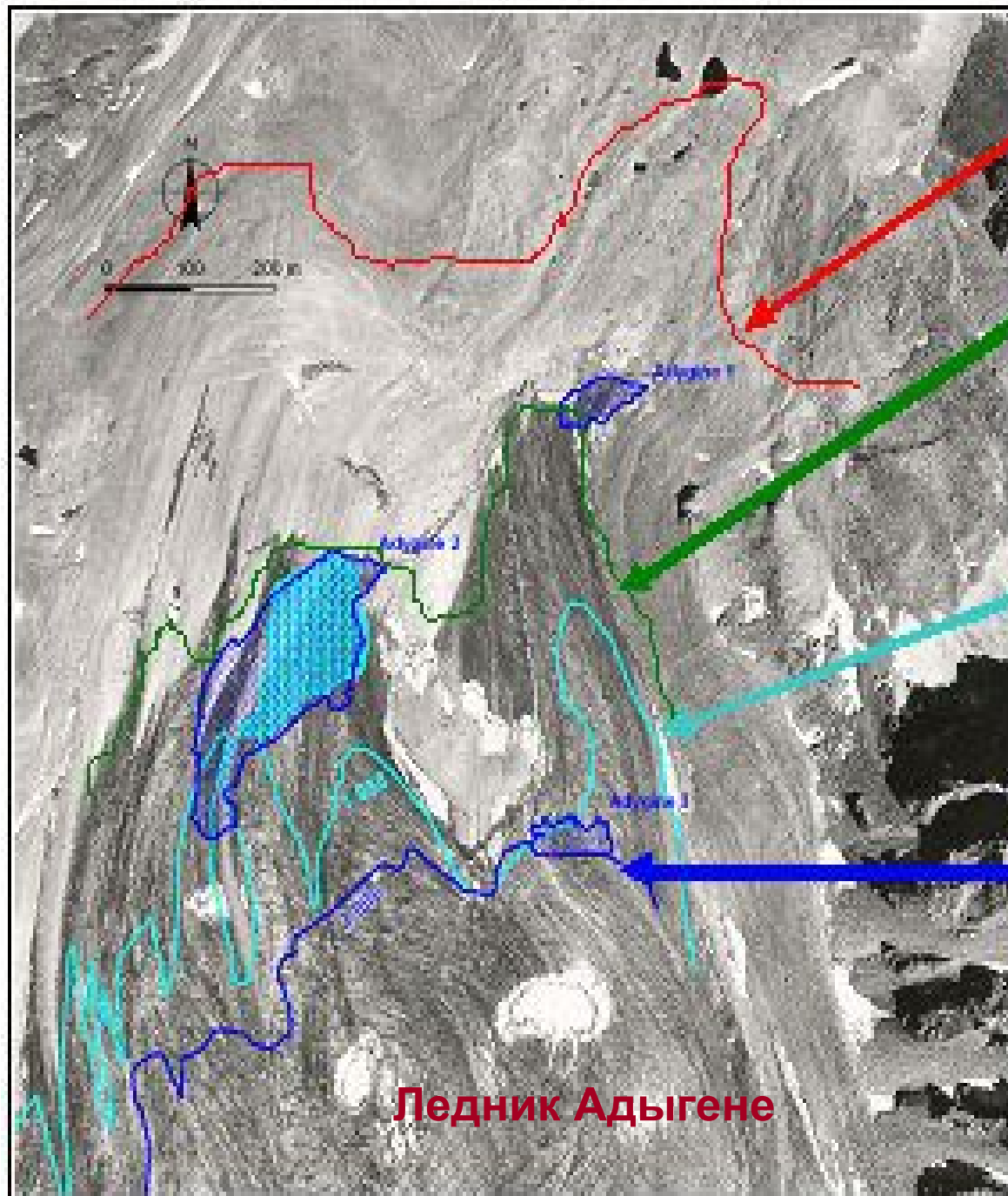
Топографическая съемка приконцевой части ледника Чоктал, а также некоторых других ледников была выполнена специалистами Чешской Республики в 2005-2008 годах в рамках совместного чешско-кыргызского проекта по изучению прорывоопасных озер Тянь-Шаня



Ледник Чоктал

Более сложная картина наблюдается на леднике Адыгене, где скорость отступления ледника сначала значительно возросла с 4,4 (период 1962-1971гг) до 26,3 (период 1971-1977гг) метров в год, а затем снизилась до 14,1 (период 1977-2005гг) метров в год (рис 3Б). Однако скорость 1962 года она превышает на 9.7 м.





1962

1977

1988

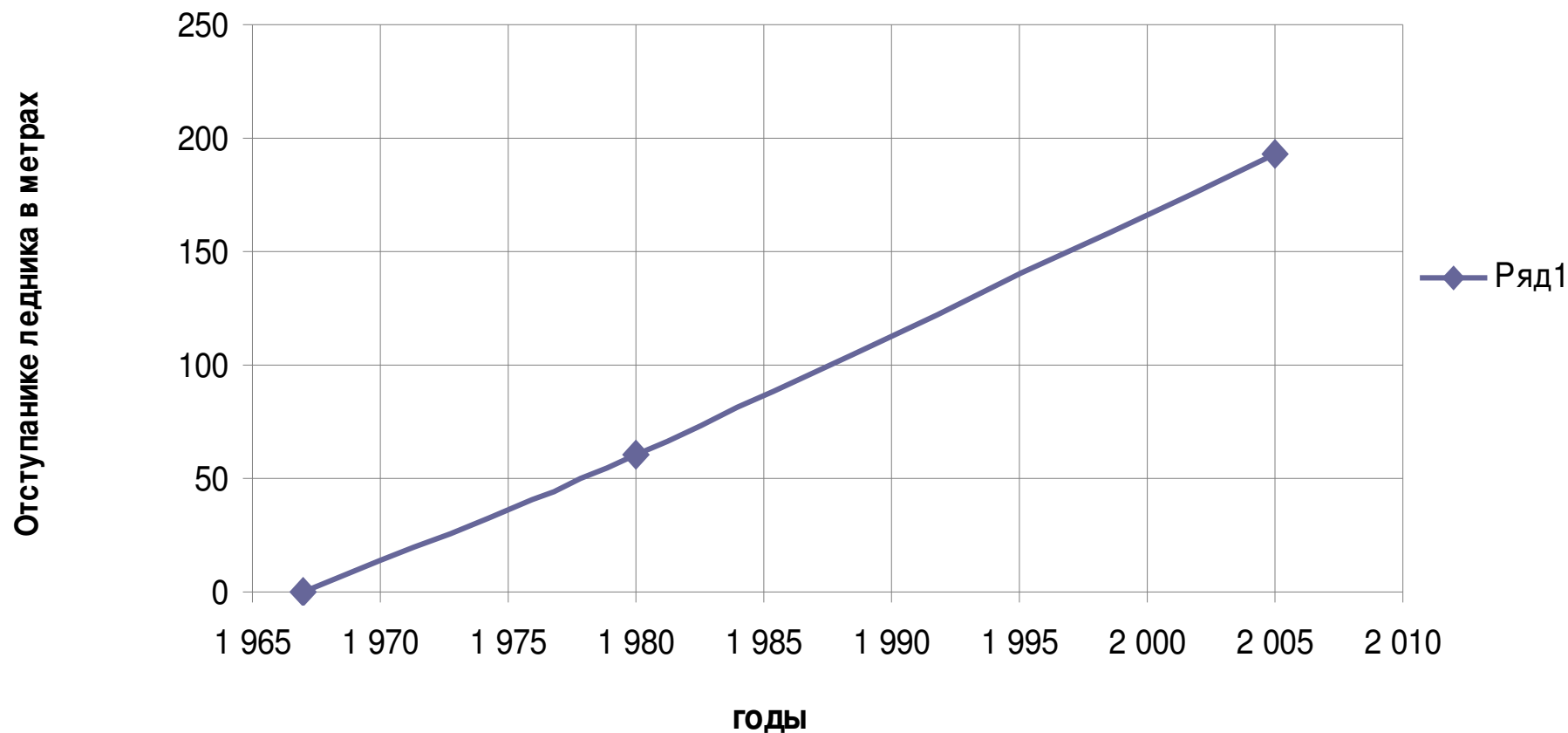
2005

Для наблюдения за развитием ледника Адыгене, на средства Чешской Республики, в долине Ала-Арча в 2008 году была построена высокогорная озерно - гляциологическая гидрометеорологическая станция Адыгене на высоте 3600м.



Меньше всего увеличилась скорость отступления ледника Карабаткак, с 4,6 (период 1967 – 1980 гг) она возросла до 5,3 метров в год (период 1980 – 2005 гг), рост составил всего 0,7 м.

Ледник Карабаткак



Таким образом, можно заключить, что на фоне общей деградации ледников Тянь-Шаня, их отступление происходит с различной скоростью, которая в последние годы возрастает.



- Причины, по которым одни ледники отступают быстрее,
- чем другие, связаны с комплексом факторов, которые
- можно разделить на 4 группы.

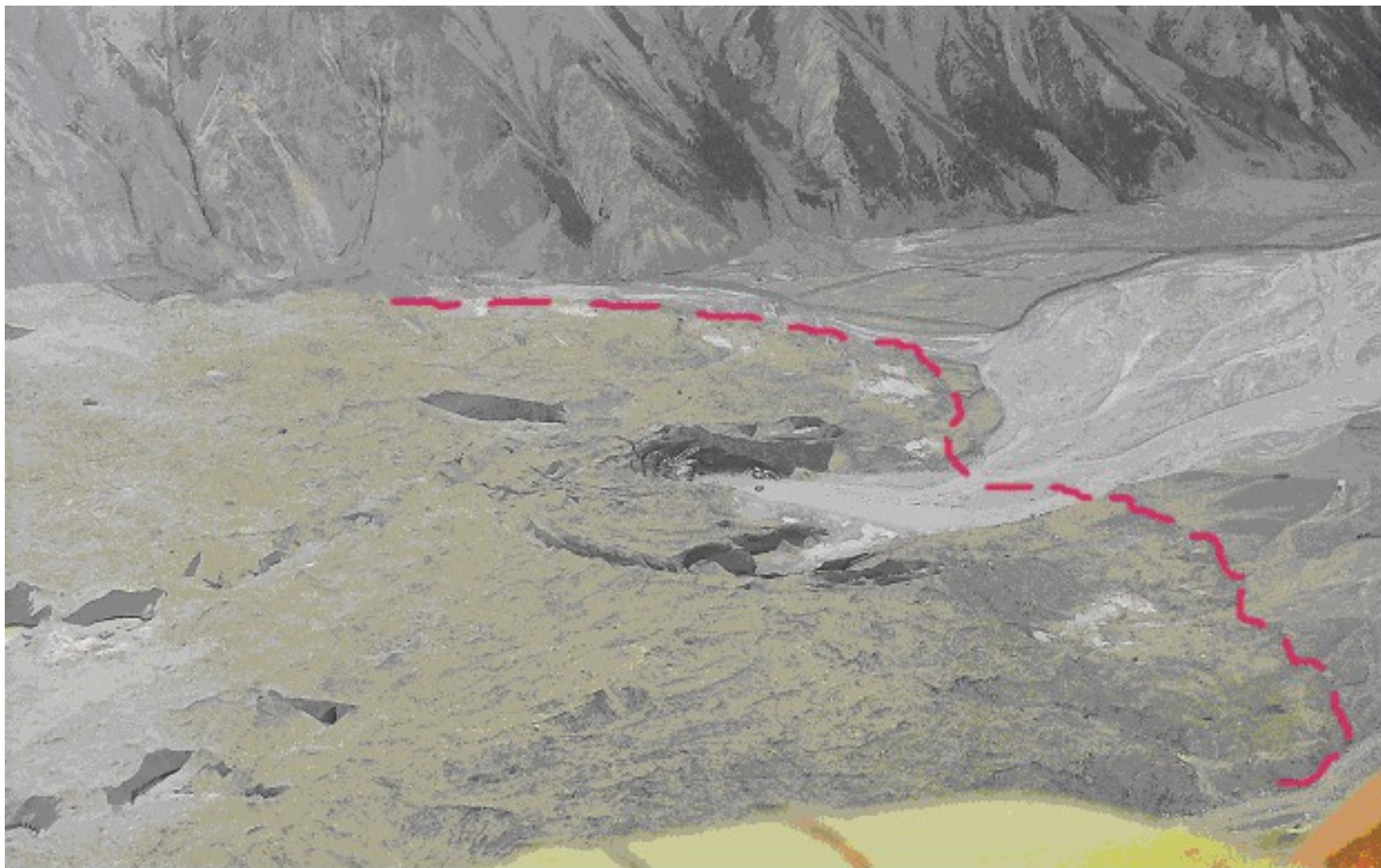
1. Действие факторов первой группы обусловлено экспозицией горной долины относительно солнца и относительно направлений региональных влагонесущих воздушных потоков.

- Сравнительный анализ показывает, что ледники южных склонов горных хребтов Тянь-Шаня сокращаются быстрее, чем северных. Это зависит не только от интенсивности солнечной радиации, но от того, что горные хребты встречают влагонесущие потоки своими северными склонами, где и происходит осаждение большей части принесенной влаги в виде дождя и снега.
- Таким образом, атмосферные осадки, выпадающие в гляциальной зоне горных хребтов, в большей мере компенсируют потери отступающих ледников северных склонов этих хребтов, чем ледников южных склонов, тем самым замедляя их регрессию.

2. Факторы второй группы связаны с размерами области питания ледника и её высотой относительно уровня моря.

- Чем больше площадь питания ледника и чем выше она расположена относительно снеговой линии, тем больше льда поступает в приконцевую часть ледника и тем меньше его отступление. Доказательством этого положения является пример крупных ледников, гималайского типа. Скорость их отступления значительно меньше, чем простых долинных ледников.

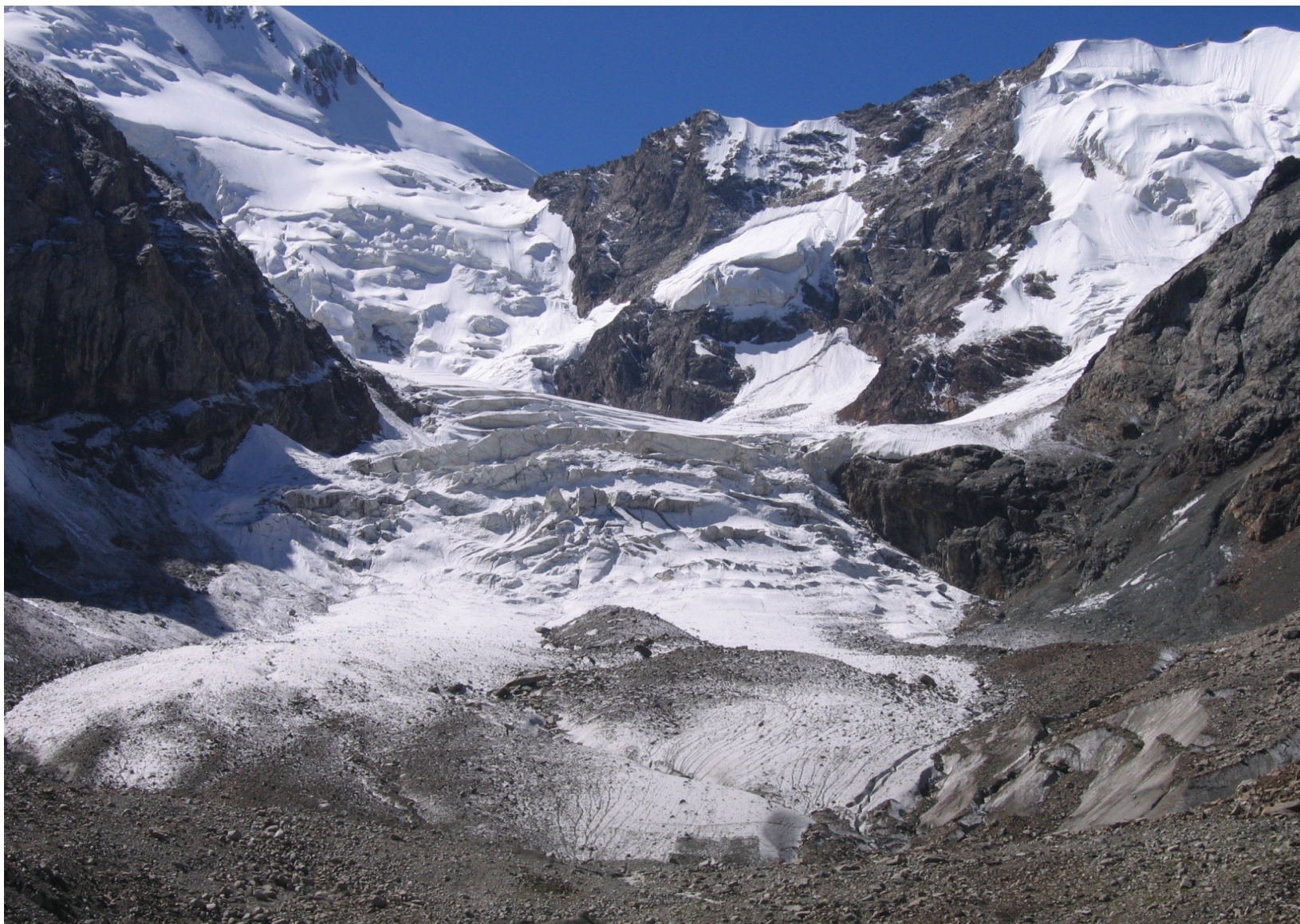
Так граница концевой части крупнейшего тяньшанского ледника Иньльчек почти не изменилась за последние 50 лет.



3. Факторы третьей группы связаны с морфологией горной долины, вмещающей ледник.

- Хорошо известно, что каждая горная долина имеет ступенчатое строение своего днища.
- Формирование ступеней или ригелей обусловлено действием тектонических сил и гляциально-нивальных процессов.
- Наблюдения показывают, что скорость отступления ледников на ригельных участках значительно возрастает. Это связано с большим уклоном днища ледника на этих участках и соответствующим этому уклону увеличением скорости течения ледника, что проявляется в формировании ледопадов.

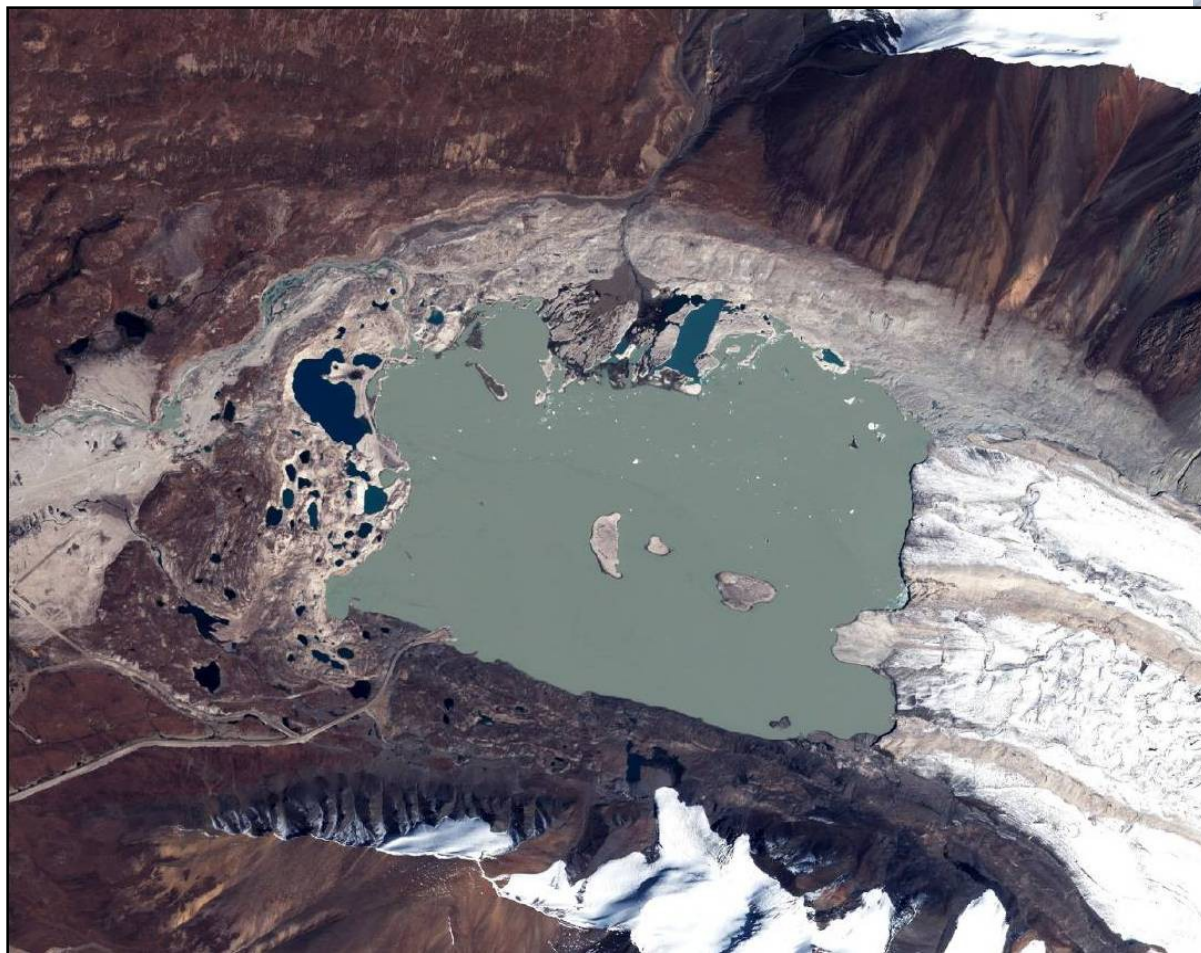
Ледопад в нижней части ледника Карабаткак образовался на ригельном участке одноименной долины (бассейн реки Чон-Кызылсу на северном склоне хребта Терсей-Алатоо)



От морфологии горной долины вмещающей ледник зависит также затененность ледника и формирование в концевой части ледника морено-ледниковых и ледниковых озер

- чем выше замыкающие склоны долины, тем больше закрывают они поверхность ледника, тем меньше солнечная радиация и меньше таяние поверхности ледника.
- вода в морено-ледниковых и ледниковых озерах прогревается в солнечные дни до 8-10 °С и активизирует термокарстовые процессы, которые увеличивают скорость отступления ледников. Наглядным примером активного воздействия морено-ледникового озера на скорость отступления ледника может служить озеро Петрова в приконцевой части одноименного ледника.

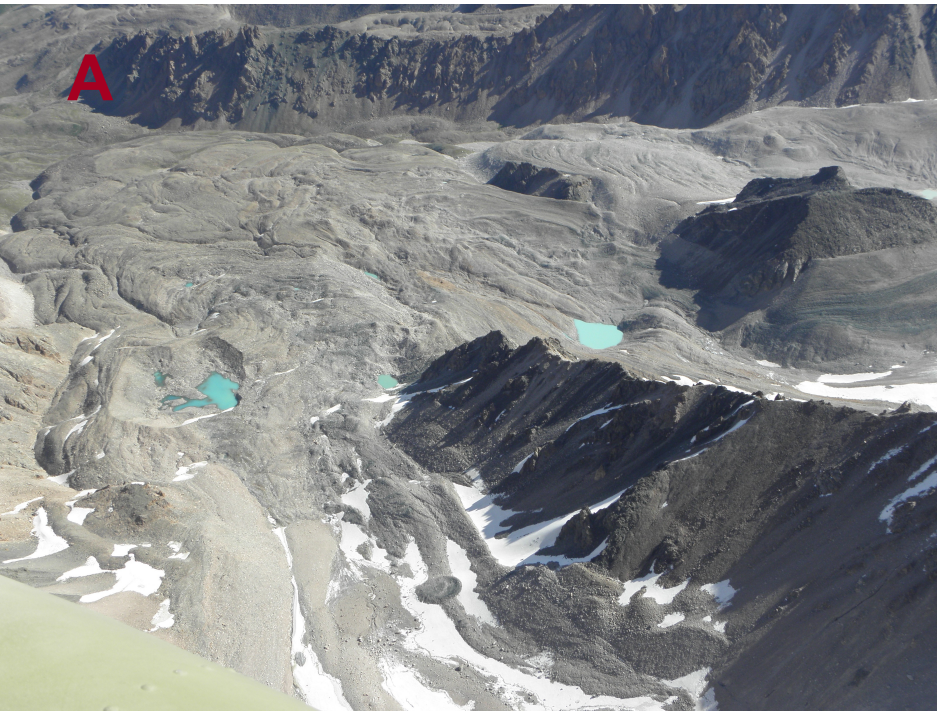
По мере роста озера в приконцевой части ледника Петрова увеличивалась скорость его отступления. В последние годы она возросла до 57 м в год, что совершенно не характерно для ледников этого типа (ледник Петрова является одним из крупнейших сложнодолинных ледников Тянь-Шаня).



4. Четвертая группа факторов связана со способностью ледников, замедлять процесс своей деградации, путем бронирования ледниковой поверхности обломочным материалом из горных пород, слагающих ледниковые долины.

- активность процесса бронирования ледников зависит от литологического состава горных пород, от степени их сопротивления разрушающему действию ледниковой экзарации и перигляциального выветривания.
- так называемые каменные глетчеры или забронированные ледники чаще всего наблюдаются в долинах, сложенных легко разрушающимися осадочными породами: песчаниками, конгломератами, сланцами, известняками.
- сравнительно редко забронированные типы ледников встречаются на площадях развития интрузивных пород: гранитов, диоритов и т.д.
- такое положение обусловлено тем, что легко разрушающиеся горные породы быстрее и полнее насыщают ледник обломочным материалом и бронируют его, чем породы более крепкие и устойчивые к разрушению.

Забронированные ледники в долинах северного склона Кыргызского хребта: А-в верховьях долины Желамыш, Б – большой Кенторский каменный глетчер в бассейне Нооруз



По сходству условий формирования, развития и регрессии ледников горы Тянь-Шаня, в пределах Кыргызстана, разделяются на 5 областей: Южная, Западная, Северная, Внутренняя и Центральная области оледенения Тянь-Шаня.

- В каждой области выделяются несколько центров, или узлов, оледенения, приуроченных к наиболее приподнятым частям горных хребтов.**
- В настоящее время деградация ледников наблюдается во всех областях и центрах оледенения.**
- Причины деградации обусловлены определенными факторами, среди которых какая-то одна группа факторов регресса играет главную роль, остальные второстепенную.**
- Роль каждой группы факторов регресса зависит от геологических и климатических условий в областях и центрах оледенения.**
- Изучение этих условий позволит нам в будущем оценить роль каждой группы факторов регресса в деградации каждого конкретного центра оледенения и спрогнозировать динамику его развития.**

Спасибо за внимание

