

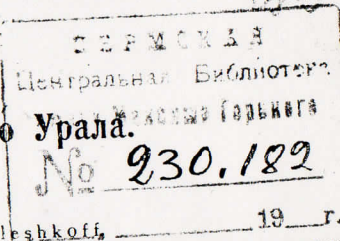
Институт Геологической Карты.
Уральская секция.

557

48
О первых ледниках Северного Урала.

А. Н. Алешков.

On the first glaciers of North Ural. By A. N. Aleškov, 1931 г.



1974

1. После пятилетних работ в составе Североуральской Экспедиции Академии Наук и Уралплана в пределах Северного и Полярного Урала—летом 1929 г. на Северном Урале я вел исследования от бывш. Геологического Комитета. Руководствуясь целью ближайшего ознакомления работников Сев. Урала с произведенными мною работами и размерами охваченной исследованиями территории, я позволю себе дать краткое изложение плана исследований и выполненных партий маршрутов. Они имеют также и прижное отношение к теме статьи. По плану исследований, предложенному мной и утвержденному Уральской секцией, в мои задачи ставилось геологическое изучение района верховий р. Народы и пересечение Уральского хребта на широте 65° с заездом на гору Сабля. Желательность посещения последней была особо подчеркнута Н. К. Высоким. Помимо этого, в задачи партии входило обследование рр. Ляпина и Северной Сосьвы от устья Ляпина до Березова, для каковой цели был приглашен в качестве производителя работ С. Г. Боч. Объем выполненных работ и маршрутов с некоторым превышением совпадает с предполагаемыми.

Из Березова, куда прибыли на пассажирском пароходе, в Саранпаул мы поднялись на катере. Здесь разделились на два отряда. В лодках по Ляпину и Манье я поднялся до устья Хобею, затем на доставленных Польшинской дорогой верховых лошадях прошел в район верховий р. Народы и р. Кожима, притока Косью. Оттуда, вновь пересекая речки Хобею, Мань-Хобею и Парнук, вышел на Манью и с последней на Войвожь, приток Большого Патека. По Б. Патеку и Седью вышел на Саблю. Обрато от Сабли сначала я двигался по Вангурпатековскому отрогу, затем, выйдя на Аранецкую дорогу, перевалил на Шокурью, а с Шокурьи на речку Поля. По Чортовой дороге с Поля вышел к оставленным на Манье лодкам, которыми и прибыл 2 сентября в Саранпаул (рис. 1). Описываемые ниже ледники встречены на горе Сабля. С. Г. Боч, кроме указанных выше рр. Ляпина и Сев. Сосьвы, осмотрел Вогулку.

2. Гора Сабля, несмотря на отдаленное от культурных мест положение, имеет свою историю изучения, полное изложение которой не ставится целью предлагаемой статьи. При описании я только попутно коснусь главных исторических моментов, известных мне в настоящее время.

Сабля, справедливо получив от соседнего населения Печоры за клинообразный (острый) вид свое название, представляет почти меридиональный горный гребень (рис. 2) длиной в 15—16 км. и шириной от 3 до 6—7 км. Через широкий, слабо покатый перевал и ряд плоских гор, расположенных между притоками Сыньи и Седью, на востоке она соединяется с Вангурпатековским отрогом широтного направления. Последний орграфически представляет один из западных отрогов Исследовательского кряжа.

На гребне горы Сабля насчитывается до 13—14 вершин с наивысшей из них, по определению М. Ковальского, в 1.648 м. (в. у. м.). На западе Сабля довольно крутым, покрытым россыпью пород склоном спускается к равнине Печорской низменности, а на востоке она открывается целым рядом мелких каров, объединяющихся в большие, слож-

ные кары, имеющие вид, схематично изображенный на рис. 2. А. Keyserling, описывая Саблю, говорит: „Das Westgehänge des Gebirges ist von Trümmern meist überschüttet aber am steilern Ostgehänge sieht man den nackten Fels in Gestalt ungeheurer Pfeiler bis in tiefe schwarze Schlünde voll ewigen Schnees hinabschiessen“.

Днища каров сплошь загромождены моренным материалом коренных выходов Сабли, который вынесен действовавшими здесь ранее ледниками. За крайними восточными



Рис. 1. Карта маршрутов партии.

бортами каров морены их соединяются в одну общую и сплошную морену, оканчивающуюся валом разной высоты в долине Седью. Против главного пика Сабли, как это изображено на рис. 7, морена достигает высоты в 60–65 м. Общая конечная часть морены расположена на широкой, до 2–3 км, меридиональной, ледникового происхождения террасе, находящейся на высоте 600 м. (в. у. м.). Благодаря резкому различию в высотах между террасой и дном долины Седью,—терраса особенно отчетливо выражена против южной части Сабли.

Относительно отрицательного решения вопроса о нахождении морен на западном склоне Сабли еще у первого исследователя ее Keyserling'a, совершившего восхождение на вершину, с этой стороны имеется следующее указание: „In anderer Anordnung,—

etwa zu Moränen gehäuft,—sah ich hier die Blöcke nicht“, хотя несколько ниже этот ученый отмечает присутствие на Печоре в виде валунов пород Сабли (7, стр. 377).

В южной части через Саблю по перевалу высотой около 700 м. (в. у. м.) пролегает Аранецкая дорога, указываемая еще Регули (16). Район перевала имеет вид обширного с невысокими бортами цирка с выходом, обращенным на восток. Дно его зава-

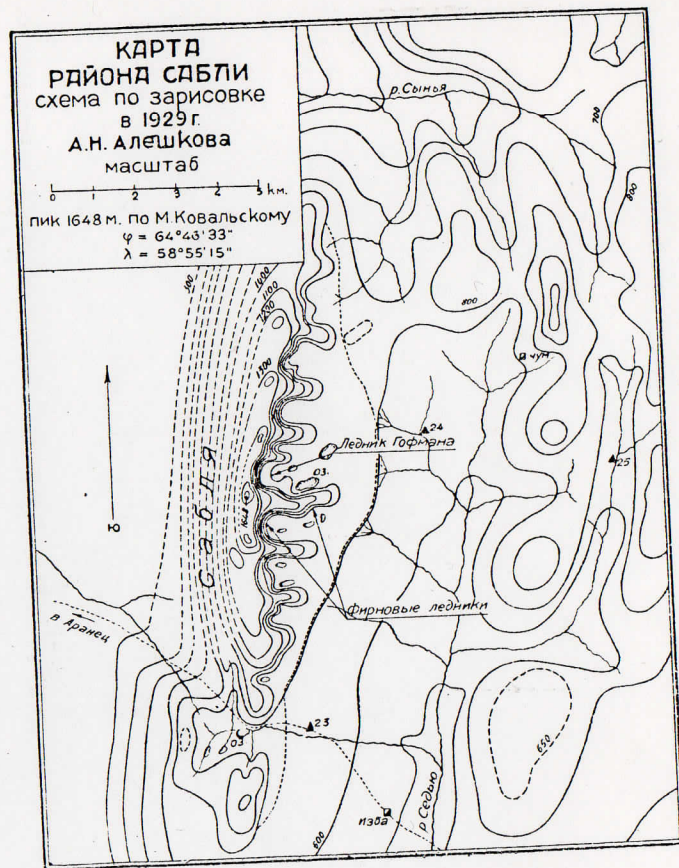


Рис. 2. Район Сабли.

лено моренным материалом, в понижениях которого раскинуто множество мелких меж моренных озер.

Сопки, расположенные по западному краю этого цирка-чаши, плоски и весьма отчетливо террасированы, как это наглядно видно на прилагаемой фотографии (рис. 3). Такие же террасы с нахождением на них валунов кварцолитов (кварцитов), пород совершенно отсутствующих в этой части Сабли, мною прослежены на юго-западном склоне Сабли вблизи дороги. Часть Сабли, лежащая к югу от дороги, и особенно восточный склон ее имеют ступенчатый вид.

Как мелкие нагорные ступени, так и террасы, долины и плато мне неоднократно приходилось наблюдать в разных районах Северного и Полярного Урала. В своих прежних

работы, сначала робко (1, стр. 8; 2, стр. 46 и 62), потом (3) с большей уверенностью я принимал их как результат ледниковой деятельности. Теперь, в результате исследований и анализа этого года убеждение в ледниковом происхождении нагорных ступеней, нагорных террас, нагорных долин и нагорных плато еще более окрепло.

Более того, я считаю, что топографически подобные террасы других более южных частей Уральского хребта, для которых оледенение в настоящее время отрицается, своим происхождением обязаны деятельности таких же покровных и местных ледников, приложивших свой резец к рельефу доледникового времени. Только недоразумению следует приписать проведение южной границы ледников по Уралу на широте 61° , а не на $250-300$ км. южнее, к чему обязывает не малое количество фактов и внутренняя связь их. Существование очагов бывшего оледенения мыслимо даже для более южных широт Уральского хребта в пределах $55-54^\circ$. Позднее на вопросах генезиса нагорных плато, долин, террас и ступеней я остановлюсь в специальной статье.

3. Для восхождения Сабля наиболее доступна с западной стороны и с северного и южного концов. С востока, особенно в средней части ее, подъем вследствие крутизны склонов затруднителен. Сточные воды Сабли собираются с одной стороны в Седью, приток Б. Патека, с другой—в Сыню, приток Уссы. Среди моренного поля восточной стороны ее, как и на Аранецком перевале, разбросано множество мелких озер.

Вследствие бокового западного положения Сабли, с нее открывается прекрасный вид на Печору, находящуюся в $40-50$ км. и обратно. „Хотя гора Сабля находится от Аранца довольно далеко, но в небольшую подзорную трубу можно было ясно различить дым расположенного на ней чума, вершину же ее и так ясно видно на далеком расстоянии простым взглядом“—пишет А. М. Сибиряков (17, стр. 97).

Живописные и грандиозные формы этого горного гребня не раз привлекали внимание путешественников Печорского края, соблазняя, несмотря на трудности перехода через болота изменности, на посещение ее.

Наши сведения о Сабле в значительной мере до сих пор базируются на материале Keyserling'a, совершившего осенью 1843 г. из Аранца на Печоре пешую экскурсию. Несколько позднее, в июне 1850 г. в расстоянии 10 км. к востоку от нее проезжал Э. Гофман, который приводит описание вида Сабли издали и зарисовку художника Бермелева (5, 180—183). Сведения других путешественников и исследователей, так или иначе касавшихся Сабли, еще более скудны и отрывочны¹⁾.

В существующей по Уралу литературе утвердительных указаний о нахождении на Северном и Полярном Урале ледников не существует. Хотя, может быть, с некоторой оговоркой к такому сообщению следует относить сообщение оленевода Е. Терентьева, приводимое С. В. Керцели. Терентьев рассказал С. В. Керцели, „что есть у нас на Камне места, где снег никогда не тает, и там уже не снег, а такой твердый лед, что его только топор берет, а снега и льда не видно, потому что они сверху завалены мелкими камнями, а внизу, где кончается лед, в нем большая дыра, как пещера, откуда течет река. Длиною такие места бывают больше версты, и знаю я несколько таких мест, и одно не меньше $1\frac{1}{2}$ версты длиною“ (8, стр. 40). Основываясь на этом сообщении, С. В. Керцели с проницательностью опытного исследователя высказывает предположение о существовании на Урале „в самых северных его частях небольших, вероятно, отмирающих ледников“.

Приведенное выше указание относится к Уралу, лежащему севернее 68° . Они в свое время не привлекали к себе должного внимания.

Г. И. Танфильев (18, стр. 213), останавливаясь на рассказе Терентьева, не считает возможным высказаться, подобно С. В. Керцели, в его пользу. „Невольно возникает вопрос о причинах отсутствия ледников или вечных снегов на Урале даже под 68° сев. широты, в то время как в более теплой Норвегии на тех же высотах ледники имеются значительно южнее“—пишет Г. И. Танфильев. Причину этого он вместе с Э. Гофманом видит в незначительной ширине Урала и крутизне вершин. „Еще большее

¹⁾ Летом 1926 г. Саблю посетила экспедиция Наркомзема под начальством К. Ф. Маляревского и геологи А. А. Чернов и Т. А. Добролюбова.

значение должно, однако, иметь более континентальное положение Урала, а в связи с этим, большая его сухость и более теплое лето“ (18, стр. 213)—заключает упомянутый ученый.

В специальной по ледникам литературе существовала твердая уверенность относительно отсутствия ледников:—„на Урале их совершенно нет“ (12, стр. 506). Столь же категорическое замечание о том, что на Урале ледников „нет совершенно“, мы находим и у одного из случайных исследователей его, А. Журавского (6). Обнаруженные теперь на Сабле ледники не только опровергают цитированные выше указания, но также придают силу приведенному С. В. Керцели и рассказу. Согласно последнему, следует ожидать нахождения на Полярном Урале нескольких ледников. Собственно, из всего этого поучительным для нас является не история о ледниках, а симптоматичное указание о весьма слабой изученности не только недр почти половины Уральского хребта, но и поверхности его.

4. На осмотренной мною части горного гребня Сабли встречено три ледника: два из них фирновые, третий—с ледниковым языком. Первые ледники я видел издали



Рис. 3. Аранецкий перевал через Саблю и террасированные ледниками сопки.



Рис. 4. Вид с Сабли на восток.

на расстоянии не ближе 1 км., а третий был посещен мною два раза: 30 июля и 1 августа (1929).

Ледник Э. Гофмана. Ледник этот находится в небольшом каре, расположенном на северо-восток от главного пика. Прилагаемая карточка его составлена по буссольной съемке, а для отнесения к географическому меридиану принято восточное 15° склонение. По определению М. Ковальского (9, стр. XX) наивысший пик Сабли имеет высоту в 1.648 м. и координаты: $\varphi = 64^\circ 46' 45''$, $\lambda = 58^\circ 55' 15''$. Высоты съемки получены по anerоиду и отнесены к уровню озера, лежащего у подножия ледника. Высота последнего на основании двухдневных наблюдений и сравнения с верхней границей леса в долине Седью взята в 700 м. (в. у. м.). Расстояния на леднике измерялись рулеткой. Таким образом составленные по этим данным карточка и схематический разрез дают общее представление о размерах и виде ледника.

В описании его мне остается напомнить, что кар имеет цилиндрическую форму с открытой стороной на NE. Его диаметр около 600—650 м., выводная долина, в которой располагается язык ледника 300—350 м. шириною и 500—600 м. длиною вместе с озером, которое лежит в пределах бортов долины. Общая длина ледника 950—1000 м.

Язык ледника, состоящий из льда, свободного от воздуха, достигает 200—250 м. Выше он сменяется поясом переходного льда от чистого к фирновому льду, в котором (фирновом льду) отчетливо прослойки летних отложений (грязи). Темные летние прослойки в участке фирнового льда ориентированы и располагаются приблизительно в том порядке, как изображено на рис. 7. Они также отчетливо видны на прилагаемых фотографиях рис. 6, 8 и 9. Общее число полос достигает 140—150. Фирновый лед верхней

части участка по своему сложению близок к фирновому снегу и вместе с ним скрывается под слоем снега последней зимы.

Моренный материал расположен следующим образом. На свежем снегу лежат редкие, небольшие валуны, принадлежащие осыпи последнего года. На фирновом снегу и на фирновом льду разрозненные валуны раскинуты по всей площади с разной степенью густоты, как это примерно показано на рис. 7. Но начиная с нижней части кара, около стен его из-под свежего снега выступают моренные гряды, которые ниже по леднику увеличиваются в площади и мощности. На языке ледника, через сгущение валунов средины, боковые морены соединяются вместе, образуя сплошной покров. В некоторых участках боковые морены достигают 10–12 м. мощности, а отдельные валуны их имеют размеры до $3 \times 3 \times 2$ м.

Что касается толщины льдов, то она не прослежена. Некоторые трещины открыты на глубину до 5–6 м. Предположительно же, судя по рельефу кара и общему виду лед-



Рис. 5. Средняя часть гребня Сабля с гор-
левой стороны Седью. Снежное пятно в центре — ледник Э. Гофмана.



Рис. 6. Вид на ледник Э. Гофмана
с морены.

ника и, наконец, исходя из наклона слоев, можно считать, что толщина около центра кара достигает, а может быть и превышает 100 м.

Нижняя часть ледника имеет вид заостренного конца клина с углом наклона верхней поверхности в $25-30^\circ$. Этот наклон с небольшими отклонениями в сторону уменьшения сохраняется на протяжении всего языка. Выше, в области переходного участка и фирнового льда, наклон уменьшается сначала до 15° , затем до 10° и 8° . Наконец, около стенок кара наклон вновь увеличивается до 40° и более.

У подножия ледника вслед за языком его находится морена, состоящая преимущественно из валунов разной величины. Один из валунов размерами в $4 \times 5 \times 4$ м., находящийся в 3 м. от языка, на своей поверхности имеет хорошо выраженную штриховку. В 15–20 м. от языка морена повышается на 8–10 м., а через 30–40 м. вновь ступенью в 30–35 м. она опускается к озеру.

Озеро имеет округлую форму при диаметре около 180–200 м.; со стороны ледника и с NE оно окружено моренами, а с NW и SE — скалами. Далее к NE от озера за небольшим моренным валом, находится обширное моренное поле, оканчивающееся в 2,5–3 км. от ледника в долине Седью валом до 60–65 м. высотой (рис. 6). Из-под морены текут многочисленные мелкие ручейки, в 1–2 км. соединяющиеся в крупные ручьи.

Ручейки, вытекающие из-под морены, питаются талыми снеговыми и ледниковыми, а также дождевыми водами моренного поля и области восточного склона Сабля, которые просачиваются через моренную толщу до постели коренных пород и по последним стекают. Условия совершенного дренажа, между прочим, способствуют расселению на моренах древесной растительности, в данном случае лиственницы, на 50–60 м. выше ее

верхней границы в долине Седью. Полоса из лиственницы, составляющая „предел распространения растительности“ и нахождение отдельных экземпляров по ущельям за пределами ее для Сабля указывается также И. Неврли (14, стр. 23).

Если ко всему изложенному выше добавить, что Сабля сложена зелеными массивными породами (диабазы, мандельштейны, спилиты и др.), зелеными гнейсами и смешанными брекчиями, зелеными брекчиями с змеевиками и частью, в долине Седью, зелеными сланцами и сланцеватыми кварцолитами (кварцитами), то получим общую характеристику описываемого ледника.

5. Вникая в детали строения ледника, необходимо отметить следующее.

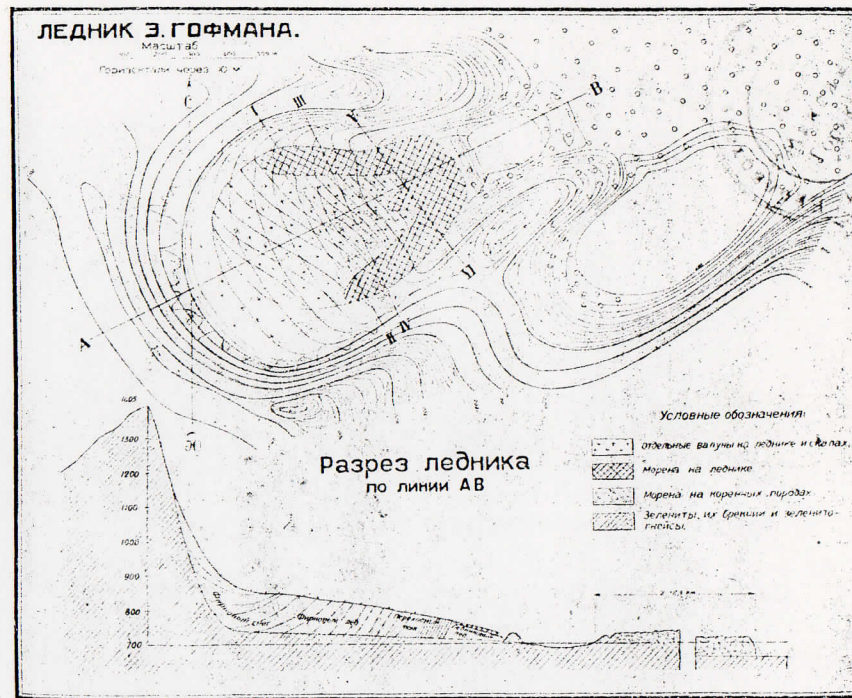


Рис. 7. Ледник Э. Гофмана: План и разрез.

Снег последней зимы находится главным образом по периферии кара, как это изображено на карточке рис. 7 и видно на прилагаемых photographиях. Местами он сохранился и ниже, вплоть до уровня озера. Наибольшей площади и, повидимому, наибольшей толщины снег достигает в юго-западной части кара. По стенкам кара он поднимается в среднем на высоту в 1.100–1.150 м., а по отдельным ущельям до 1.400 м. В крутых верхних частях ущелий снег, слеживаясь, разрывается с образованием трещин. Последние обуславливают обвалы и, таким образом, перемещение снегов.

Свежий снег с поверхности покрывается тонким темным налетом, состоящим главным образом из сносимых ветрами со скал лишайников и, частью, из мелкой неорганической пыли и песку. Местами среди темногогрязного вида снега выступают красные пятна колоний *Sphaerella nivalis*.

Из-под покрова снега последней зимы, как бы из скорлупы, выступают фирновые снега и лед. Последние характеризуются отчетливой слоистостью и, разумеется, более

плотным сложением. Слоистость своим существованием обязана наличию органически-минеральных летних прослоек и является надежным средством определения возраста этих участков.

Ширина полос по верхней поверхности ледника различна: в 0,5, 1,0, 2,5, 3 и даже 5 м.; с возрастом полосы становятся уже. Истинная мощность их на участке по счету между 40 и 80 полосами от границы зимнего снега колеблется от 0,3 м. до 1,0 м.; единично достигает 1,8 м. Приблизительное направление темных прослоек, проведенных в масштабе съемки через каждые 10 слоев, показано на рис. 7. В юго-восточной части ледника эти полосы, как бы провисая, изгибаются в северо-восточном направлении.

Участок фирнового льда сетется многочисленными трещинами разнообразного направления, но с преобладанием среди них SE 150°. Часть трещин неглубока, и по дну их текут ручейки, в некоторых же, более глубоких, присутствие ручьев узнается только по журчанию воды.

Многие трещины заполнены жильным льдом, резко отличающимся от фирнового льда небесно-синим цветом и кристаллически симметричным строением. Последним эти



Рис. 8. Ледник Э. Гофмана со скал правого борта долины, в которой находится язык ледника.



Рис. 9. Ледник Э. Гофмана. Видны верхняя и средняя линии вех.

напоминают жилки серпентинового асбеста в змеевиках. Лед подобного же происхождения, т.е. из воды, встречается кроме жил в виде чечвиц и трубок. Благодаря присутствию жильного льда, секущего несколько слоев, и различию в положении отдельных участков жилы, принадлежащих разным слоям фирнового льда, можно наблюдать перемещение годичных слоев относительно друг друга, которое выражается несколькими сантиметрами.

В первых верхних 60—70 слоях на дневной поверхности их по слоям хорошо выражена мелкая, всего в 1—3 см., ступенчатость. Валуны этого участка подтаивают и лежат в углублениях, в отличие от валунов переходного пояса и языка, в пределах которых они находятся на ледяных столбах.

В переходном поясе годичная слоистость, обусловленная летними прослойками, исчезает. Лед приобретает белесо-синий цвет и становится полосчатым. Мощность этих полос 2—5 см., реже до 15—20 см. Небольшое содержание воздуха. Жильный лед в этом поясе, так же как и ниже в языке ледника в момент наблюдений отсутствовал. Моренный материал сгущается до образования сплошного покрова в 20—50 см. толщиной на середине и в виде валов по бокам. Взятые образцы льда с конца языка прозрачны и не содержат пузырьков воздуха.

По поверхности фирнового льда и ниже по трещинам текут многочисленные ручейки, питающиеся водами тающих снегов и льда и дождевыми осадками карового района. Воды ледника собираются в нижележащем озере, имеющем вид большого сосуда с молочной сывороткой. Молочный цвет воды, даже после прохода ее под моренами и впа-

дения во второе озеро, сохраняется на ближайших от места впадения участках. Причину подобной окраски вод, по видимому, следует искать в присутствии мелкого взвешенного материала, ледниковой муки, приносимой водами с ледника.

Всего на участке фирнового льда и в верхней части переходного пояса можно насчитать около 145—150 годичных прослоек, что определенным образом указывает на количество времени, послужившее накоплению этих масс. Если к данному числу прибавить примерное количество лет, снежные запасы которых послужили образованию языка ледника, то получим число в 200—220 лет. Таким образом, с известной долей вероятности можно считать, что теперь стаивают на конце языка уже в виде льда снеговые осадки, выпавшие 200—220 лет тому назад. Они прошли путь около 900—1.000 м.; из этого расчета получаем среднее годичное продвижение ледника в 4—5 м.

Для точного установления скорости передвижения льдов мною проведены три линии, обозначенные на карте рис. 7 римскими цифрами: I—II, III—IV и V—VI. Каждая из линий отмечена пятами кольями, поставленными в лед и заложеными у основания, камнями. Между кольями они через 2—3 м. проведены камнями, положенными



Рис. 10. Фирновые ледники.

на лед. Неподвижные точки линий по концам замечены или по ущельям, или по краю скалы, или, наконец, по краю огромного валуна на скале.

Нахождение этих неподвижных точек и новое провешивание линий доступно для любого попавшего на ледник исследователя. Между прочим, оленевод А. Филиппов, пасущий летами свое стадо вблизи Сабли, обещал мне за небольшое вознаграждение сделать проверку линий в августе 1930 г. Хотя было бы надежнее поручить это дело одному из моих рабочих, которые работали вместе со мною, а потому знакомы с операцией провешивания и знают неподвижные метки.

Описанный ледник мною назван именем известного исследователя Уральского хребта Э. Гофмана.

6. *Фирновые ледники* находятся на склонах и в ущельях кара, расположенного на SE от главного пика Сабли (рис. 2). Они были посещены и описаны инструктированным мною рабочим М. Алешковым. По его записям и пояснениям следует, что первый, западный фирновый ледничек вместе со снегами достигает длины в 500—550 м., при ширине от 250 до 300 м. и углах наклона от 10 до 45°. На середине ледника из-под покрова зимнего снега выступает фирновый слоистый лед, что отчетливо видно даже на прилагаемой фотографии (рис. 10). Насчитано 70 слоев. По краям и внизу валуны достигают скопления морен.

Второй (рис. 10), восточный фирновый ледничек более значителен. Его длина около 600—700 м., а ширина от 300 до 400 м. Угол наклона различный—от 10 и 15° до 40—50°. Морены на этом ледничке достигают больших размеров. На выступающих из-под снега пятнах фирнового льда отчетлива годичная слоистость. Примерная высота нижнего края ледников будет для первого около 900 м. и второго 800—850 м.