

История и изученность Казбекских завалов¹

*Как с ребр там страшных гор лиясь,
Ревут в мрак бездн сердиты реки;
Как с чел их с грохотом снега
Падут, лежавши веки...*

Г.Р. Державин

*Тебе, Казбек, о страж востока,
Принес я, странник, свой поклон.*

М.Ю. Лермонтов

Введение

Катастрофа 2002 г., как следствие быстрого продвижения каменно-ледовых масс из верховий Казбекского ледника Колка в Кармадонскую котловину, застала врасплох население бассейна рр. Геналдон и Гизельдон (Республика Северная Осетия – Алания). Эта катастрофа, к сожалению, не была спрогнозирована. Между тем, с фирновых полей Казбека спускаются еще два ледника – Девдоракский и Абано, в XVIII, XIX и начале XX веков серьезно угрожавшие подкомандной территории своими т.н. «завалами» (по терминологии тех лет). И хотя в сценариях процессов их цикличности и причинной обусловленности развития по негативному пути между ледником Колкой, с одной стороны, Девдораком и Абано – с другой, – аналогии не просматриваются, события 2002 г. на р. Геналдон заставляют обратиться к истории и положению дел на других ледниках Казбека, характеризующихся современным научным термином как «пульсирующие» или «бунтующие» (Залиханов и др., 1999). При этом наибольшую опасность для российской территории представляет развитие по негативному пути ситуации на леднике Девдорак (груз. – Девдораки), который, хотя и находится в Грузии, способен при своем быстром движении «завалить» р. Терек (Дарьяльское ущелье) непосредственно выше г. Владикавказ с соответствующей остановкой движения по Военно-Грузинской дороге и последующим прорывным паводком на столицу РСО – Алания. Последняя катастрофа такого рода датируется 1832 годом. Прошло более 170 лет. Очень желательно избежать неожиданностей, подобных сентябрьским 2002 г. на р. Геналдон!

Авторами движет желание напомнить о существовании проблемы Девдоракского ледника в надежде на своевременное проведение необходимых исследований, позволивших бы оценить обстановку, сложившуюся на начало XXI века (на 2004 год).

Еще раз подчеркнем, что ледники Колка и Девдорак ведут себя по-разному, различны причинная аналогия и ход развития процессов.

Но... по Колкинскому серджу к началу 2004 г. опубликовано уже не менее двух десятков статей. Кое-какие исследования, хотя и совершенно неадекватные по объему создавшейся проблеме, были проведены в 2002-2003 гг. В том числе – с помощью, участием и нескрываемым интересом зарубежных организаций. Процитируем в этой связи опубликованное по Девдоракскому леднику российским ученым в конце XIX века: «...интерес к Кавказским ледникам, возбужденный уже произведенными до сих пор исследованиями не вполне удовлетворяется, за неимением у нас всех тех данных, которые могли бы служить ответами на задаваемые ими нам вопросы, и с другой стороны, дабы не быть нам принужденными узнавать, поучаться и заимствовать сведения о своих ледниках у чужих, которые приезжают к нам, и, пренебрегая всеми затруднениями... подвергают своими исследованиями ледниковая и снежная области по главному кавказскому хребту и обогащают иностранную литературу интересными сведениями и обильным материалом...тогда, как все это могли и можем делать мы сами и сами поучать других!.. А для того, чтобы ледниковый вопрос стал на верный путь, он не должен быть уделом отдельных лиц или какого-нибудь

¹ Электронный вариант статьи: Запорожченко Э.В., Черноморец С.С. История и изученность Казбекских завалов. - Вестник Кавказского горного общества, № 5, Пятигорск, 2004, с. 33-54, 159.

административного учреждения и находится в зависимости от их воли, желания и понимания, а нужно, чтобы он сделался достоянием и предметом занятий и забот целого ученого общества» (Г.С. Хатисян, газета «Обзор», № 532, 1880 г.).

Казбекские завалы – особое явление в истории Центрального Кавказа в конце XVIII – начале XX веков. Это были природные катастрофы, парализовавшие главную линию коммуникаций между Россией и Грузией – Военно-Грузинскую дорогу.

В научной литературе XIX (Б.И. Статковский, Г.С. Хатисян) и начала XX веков (А.И. Духовской и др.) под «завалом» понималось перекрытие сместившимися каменно-ледовыми массами поверхностного водотока (в частности, русла р. Терек), под «обвалом» – обрушение каменно-ледовых масс в области питания и транзита ледника, приводившее к последующим «завальным» катастрофам. В краеведческой и светской литературе (А.С. Пушкин, Е. Марков и др.) и статьях журналистского корпуса чаще всего встречается термин «обвал», объединяющий эти два по существу различных понятия. К сожалению, иногда различия в понятиях разных процессов не делают и специалисты – геологи (В.В. Дубянский, например, 1902 г.).

Военно-исторический контекст

В конце XVIII века произошло присоединение Грузии к Российской империи. Георгиевский трактат от 24 июля 1783 г. устанавливал переход Карталинского и Кахетинского царств, являвшихся владениями царя Ираклия II, под покровительство российской императрицы Екатерины II. Согласно договору, подписанному Г.А. Потемкиным, И.К. Багратионом и Г. Чавчавадзе, Россия обязывалась защищать территорию владения Ираклия II, и в Восточную Грузию прибывали российские войска. Сначала предполагалось направить 2 батальона с пушками. Через некоторое время был сформирован Грузинский (с 1820 г. – Кавказский) корпус российской армии.

Осуществление сообщения с Закавказьем происходило в основном через Дарьяльское ущелье и Крестовый перевал по древнему пути, проходящему вблизи Казбека. Для укрепления коммуникационной линии было необходимо повысить ее проходимость. В начале XIX века дорога была названа Военно-Грузинской. Начались работы по ее улучшению, проходившие при содействии начальников русской армии, таких, как А.П. Тормасов и А.П. Ермолов (*Кортнев, 2001*). Военные инженеры проводили изыскания, после чего осуществлялись укрепительные мероприятия с участием местного населения.

Обнаружилось, что дорога на отдельных участках подвергается воздействию разрушительных природных процессов. Самыми мощными из них являлись периодические Казбекские завалы – результат перекрытия р. Терек ледово-каменными массами.

О завалах упоминают практически все, кто пересекал Кавказских хребет по Военно-Грузинской дороге. Не заметить их было невозможно. Источником катастроф являлся Девдоракский ледник. Необходимость пересекать р. Терек над пропастью по поверхности льда, гибель людей при завалах заставляли искать пути прокладки участков дороги в обход опасных мест. Стали собираться сведения о завалах.

Первый достоверно зафиксированный завал в результате «обрушения» Девдоракского ледника произошел в 1776 году. На протяжении последующего полувека отмечались завалы в 1778, 1785, 1808, 1817 и 1832 годах (*Статковский, 1866*)²). Зафиксированы сообщения местных жителей о еще трех небольших завалах, не дошедших до Военно-Грузинской дороги. Ниже даем описания завалов из известных нам источников прошлых лет.



Рис. 1. Девдоракский ледник в начале XX века. 1904 г., фото Г.И. Раева.



Рис. 2. Девдоракский ледник в начале XXI века. Фото: А. Herzwolf.

Завал 1776 года

Первые сведения о завале приводятся в оставленном описании доктора Я. Рейнеггса (Reineggs Erlich Jacob, 1744-1793), служившего при дворе грузинского царя Ираклия IV.

Приводим его из работы Е. Маркова (*Марков, 1913, с. 87*): «Рейнеггс рассказывает, что 19 июня 1776, после удушающей жары, разразилась гроза, во время которой обрушился с Казбека громадный завал, на три дня остановивший течение Терека. Все деревни верхней долины, даже Гвилеты ... были залиты и разрушены водою; погубло множество жителей, их скота и имущества... Терек прорвал плотину и затопил нижнюю долину, уничтожая мосты, жилища, посева. Наводнение простиралось до самого Кизляра...». Масштабы события, конечно, впечатляют, но их размерность вызывает сомнение, например, утверждение о достижении волны прорыва г. Кизляр, расположенного в ~ 350 км (по реке) от Дарьяльского ущелья. Здесь надо учитывать, что побывавший в 70-80 годах XVIII века на Кавказе Dr. Jacob Reineggs («маленький авантюрист», по академику Броссе) «...оставил лишь разбросанные бумаги, а сочинение ...написано Фридрихом Энохом Шредером... В этой двухтомной работе, изданной в 1806 году, Казбек рассматривается два раза. Рейнеггс собственно не знает имени «Казбек», он называет его «снежной горой у сел. Степан Цминда» ... Сам Рейнеггс был только путешественником по большим дорогам и лишь собирает сведения о Казбеке. Так, ему известны обвалы Девдоракского ледника...» (*Сипягин,*

1902).

Завал 1817 года

Командующий Кавказским корпусом А.П. Ермолов писал о завале 1817 г.: «...В сем же году с горы Казбека обрушился снег, остановивший течение реки Терека почти на целые сутки. Ущелье, по коему он протекает, завалено было на большое расстояние и в высоту пятьдесят сажен. Сообщение с Кавказскою линиею прервано было надолго. Подобные снежные обвалы бывают всякие семь или восемь лет, требуют величайших трудов для проложения чрез них дороги» (*Записки А.П. Ермолова*, с. 296).

Из дневника известного русского дипломата и литератора А.С. Грибоедова, проезжавшего по Военно-Грузинской дороге в 1818 году: «...17 октября. Выезд из Дариеля. Непроходимость от множества камней; иные из них огромны, один разделен надвое, служит вратами; такой же перед въездом в Дариель... Тьма арбов и артиллерийский снаряд заграждают путь на завале. Остаток завала теперь необъятен, - каков же был прежде. Терек сквозь его промыл проток, будто искусственный. Большой объезд по причине завала: несколько переправ через Терек, множество селений...» (*Грибоедов*, 1988, с. 386-387).

Сведения о завале 1817 года содержатся также в статье Е.Г. Вейденбаума: «...В октябре 1817 года военно-грузинская дорога, между Дариалом и сел. Казбеком, была засыпана так называемым Казбекским завалом, остановившим на несколько часов течение Терека и прекратившим всякое сообщение по дороге. Масса льда и снега была так велика и таяние ее в узком ущелье происходило так медленно, что еще и в следующем 1818 году она затрудняла движение по дороге...» (*Вейденбаум*, 1899, с. 13, 51-52).

Е. Марков (*Марков*, 1913) приводит следующие сведения: «...Обвал 1817 года тянулся на три версты и имел высоту в 500 тузов³); его еще видели в 1820 году...с 80-го года прошлого столетия вообще обрушилось с Казбека в Дарьял шесть больших завалов, последние в 1808, 1817 и 1832 годах; каждый из них был историческим событием своего рода и великим народным бедствием...» (там же, с. 87). Как видно в число «бедственного» события зачислен и завал 1808 года?!

В.В. Дубянский также упоминает год 1808 в ряду других «завальных» дат: «...Внизу из темной лоцины с страшным шумом вырывалась мутная р. Кабаха, бешено мчась по крутому ложу, грохоча камнями, падая каскадами с уступов и окутанная как бы призрачным облаком водяной пыли. Она получает свое начало в месте слияния рек Амилашка и Чач, вытекающих у оконечности Девдоракского и Чачского ледников и впадает в Терек у левого берега его на высоте 4506 ф. н. ур. Ч.М. Это-та лоцина и есть тот путь, по которому устремляются вниз грозные обвалы из снега, льда и камней, перемешанных с грязью и причиняют большой вред Военно-Грузинской дороге. Вызываются они обрушиванием более или менее значительной оконечности главным образом Девдоракского ледника, что в свою очередь является следствием более или менее глубоких изменений в самом внутреннем строении ледника. Об обвалах подобных до нас дошли достоверные сведения еще от конца XVIII столетия и в длинном списке годов, ознаменованных такими обвалами мы находим 1776, 1778, 1785, 1808, 1810, 1832), 1842, 1855 и 1891 г. Быть может со временем удастся подметить определенную периодичность среди хронологических данных о грозных обвалах. Но пока эта периодичность точно не установлена еще, и судить о предстоящем в скором времени обвале можно только по некоторым внешним признакам, подмеченным туземцами...» (*Дубянский*, 1902, с. 21, 22). 1817 год не упоминается. Хотя, возможно, «1810 г.» - это описка, и следует читать «1817»?

Ни в одном из известных нам источников по Девдоракской проблеме не указано на «обвалы» или «завалы», происшедшие между 1817 и 1832 гг., но тогда...

О каком «обвале» писал Пушкин?

В путевых заметках А.С. Пушкина «Путешествие в Арзрум во время похода 1829 года» и в стихотворении «Обвал» можно найти интересную информацию о событии 1827 года. Прочитав поэту:

Дробясь о мрачные скалы,
Шумят и пенятся валы,
И надо мной кричат орлы,
И ропщет бор,
И блещут средь волнистой мглы
Вершины гор.

Оттоль сорвался раз обвал,
И с тяжким грохотом упал,
И всю теснину между скал
Загородил,
И Терека могущий вал
Остановил.

Вдруг, истощась и присмирив,
О Терек, ты прервал свой рев;
Но задних волн упорный гнев
Прошиб снега...
Ты затопил, освирепев,
Свои берега.

И долго прорванный обвал
Неталой грудю лежал,
И Терек злой под ним бежал,
И пылью вод
И шумной пеной орошал
Ледяный свод.

И путь по нем широкий шел:
И конь скакал, и влекся вол,
И своего верблюда вел
Степной купец,
Где ныне мчится лишь Эол,
Небес жилец.

Принято считать, что Пушкин писал об обвале Девдоракского ледника (например, *Мильничук и др., 1988, Залиханов и др., 1999*). Но так ли это?

В «Путешествии в Арзрум...» Пушкин рассказывает о своем маршруте: «Из Дариала отправились мы к Казбеку. Мы увидели Троицкие ворота (арка, образованная в скале взрывом пороха) – под ними шла некогда дорога, а ныне протекает Терек, часто меняющий свое русло. Недалеко от селения Казбек переехали мы через Бешенную балку, овраг, во время сильных дождей превращающийся в яростный поток. В это время он был совершенно сух и громок одним своим именем. Деревня Казбек находится у подошвы горы Казбек и принадлежит князю Казбеку... Скоро притупляются впечатления. Едва прошли сутки, и уже рев Терека и его безобразные водопады, уже утесы и пропасти не привлекали моего внимания. Нетерпение доехать до Тифлиса исключительно овладело мною. Я столь же равнодушно ехал мимо Казбека, как некогда плыл мимо Чатырдага. Правда и то, что дождливая и туманная погода мешала мне видеть его снеговую грудю, по выражению поэта, подпирающую небосклон... Пост Коби находится у самой подошвы Крестовой горы, чрез которую предстоял нам переход. Мы тут остановились ночевать и стали думать, каким бы образом совершить сей ужасный подвиг: сесть ли, бросив экипажи, на казачьих лошадях, или послать за осетинскими волами?... На другой день ... я поехал с полковником Огаревым, осматривающим здешние дороги. Дорога шла через обвал, обрушившийся в конце июня 1827 года. Таковые случаи бывают обыкновенно каждые семь лет. Огромная глыба, свалясь, засыпала ущелие на целую версту и запрудила Терек. Часовые, стоявшие ниже, слышали ужасный грохот и увидели, что река быстро мелела и в четверть часа совсем утихла и истощилась. Терек прорылся сквозь обвал не прежде, как через два часа. То-то был он ужасен! Мы круто подымались выше и выше. Лошади наши вязли в рыхлом снегу, под которым шумели ручьи. Я с удивлением смотрел на дорогу и не понимал возможности езды на колесах. В это время услышал я глухой грохот. «Это обвал», - сказал мне г. Огарев. Я оглянулся и увидел в стороне грудю снега, которая осыпалась и медленно съезжала с крутизны. Малые обвалы здесь не редки. В прошлом

году русский извозчик ехал по Крестовой горе. Обвал оборвался; страшная глыба свалилась на его повозку, поглотила телегу, лошадь и мужика, перевалилась через дорогу и покатила в пропасть с своею добычею. Мы достигли самой вершины горы. Здесь поставлен гранитный крест, старый памятник, обновленный Ермоловым».

Если в заметках Пушкина не переставлены местами впечатления разных дней (что маловероятно), то сначала он переехал Бешеную Балку (долина р. Куро), проехал селение Казбеги и пост Коби и только потом (на следующий день) пересек тело обвала. Можно предположить, что упоминание о часовых, находившихся ниже завала, относится к посту Коби. Тогда, вероятно, обвал проходил со стороны Крестового перевала по долине р. Байдары, либо по долине р. Мнаисидон (Мнадон), в верховьях которой расположены ледники Мна и Денкара, лежащие на склонах Казбека и Майли-хоха. Судя по непродолжительности прорыва Терека через запруды, возможно, речь идет не об обвале ледника, а о крупной снежно-каменной лавине. Но даже если это так, то, по свидетельству Пушкина, она сохранялась довольно долго - в течение двух лет.

Таким образом, распространенное мнение о том, что Пушкин писал о Девдоракском леднике, по-видимому, является ошибочным. Упоминания о завале 1827 года отсутствуют также в работах Б.И. Статковского, А.И. Духовского и других, перечисляющих все известные завалы Девдоракского ледника.

Завал 1832 года

Из Рапорта директора работ по Военно-Грузинской дороге от 15 августа 1832 г. за № 367 следовало, что «...высота завала, заполнившего тогда собою часть Дарьяльского ущелья по длине более чем на 2 версты и во всю ширину ущелья, доходила до 42 сажень над уровнем р. Терека» (*Хатисян, 1889*).

О Казбекском завале 1832 года упоминает и известный государственный деятель России граф П. Зубов (*Зубов, 1834*): «Завал произошел 13 июля, в 5 часу утра, и покрыл ущелье Терека на протяжении 2 верст до устья р. Кистинки. Терек остановился на 8 часов».

По данным военного топографа генерала И.И. Стебницкого, средняя высота завала была около 50 сажень, а объем оценивался в 1,6 млн. куб. сажень. Подсчет объема включал только часть завала, упавшую в Терек. По оценке, около трети объема завала отложилось в ущелье, не доходя до долины Терека (*Стебницкий, 1878*).



Рис. 3. Военный топограф генерал-лейтенант И.И. Стебницкий.

Последние в предреволюционные годы сведения о Девдоракском завале 1832 г. находим у Е. Маркова и А.И. Духовского (*Марков, 1913; Духовской 1916, 1917*). Так, «...прежде ...обвалы были гораздо чаще, говорят – через каждые семь лет; теперь они стали реже. Последний (до 1913 г., прим. наше) обвал случился в 1832 году...совершенно неожиданно на рассвете 1 августа. Он

завалил ущелье Терека на 50 сажень в высоту, на пространстве двух сплошных верст...» (Марков, 1913). Самое же последнее описание (без ссылок на первоисточник) – у М.Ч. Залиханова и др. «Значительное обрушение льда было отмечено 13 августа 1832 г.5), в результате которого образовалась запруда в районе р. Терек высотой 100 м и длиной 2 км. Течение этой бурной реки было остановлено на 8 часов. Плотина состояла из льда, снега и камней и растаяла только через два года. К счастью, катастрофа не принесла больших жертв» (Залиханов и др., 1999, с. 213).

В ожидании нового завала

«Почин в деле исследования Казбекских ледников принадлежит... академику Абику, который, посетив в 1861 году Девдарокский ледник, в письме своем, обращенном к бывшему тогда начальнику штаба кавказской армии, высказал мысль о необходимости обратить серьезное внимание на Девдарокский ледник, в зависимости от состояния которого находится безопасность военно-грузинской дороги, в части ее, пролегающей по Дарьяльскому ущелью. Вследствие этого для исследования Девдарокского ледника назначаемы были в течение трех лет подряд, а именно в 1862, 1863 и 1864 годах, особые комиссии, на которых была возложена задача выяснить, почему завалы этого ледника прекратились и в продолжении 30 лет более не повторялись и решить вопрос: можно ли ожидать завалов и когда именно?» (Хатисян, 1889 г.).



Рис. 4. Академик Г.В. Абих.

Труды этих комиссий освещены в V и VI книгах Записок Кавказского Отдела Импер. Русск. Геогр. Общ. за 1863 и 1864 гг., Т. I Записок по общей географии Импер. Русск. Геогр. Общ. 1867 г., Т. IX Записок Кавказского Отдела Импер. Русск. Технич. Общ. 1877 г., *Deutsche Alpen – Zeitung*, 1881, №№ 15, 16, 17, 18 и 19 и ряде др. публикаций.

«В виду того, что члены комиссии ежегодно менялись, а многие из них, отвлеченные своими прямыми служебными занятиями или по причине болезни, принимали участие в действиях комиссии на весьма короткое время, или совершенно отсутствовали, – пишет Г.С. Хатисян (Хатисян, 1889), – пришлось мне, как постоянному члену всех трех комиссий, принять на себя ведение почти всего дела исследования Девдарокского ледника». Нам представляется, что освещение и анализ событий на Девдарокском леднике вплоть до конца 80-х годов наиболее полно и объективно отражены именно в этой сводной работе Г.С. Хатисяна (Хатисян, 1889), к которой мы, в основном, ниже и обращаемся. Следует добавить, что и первая карта «расположения ледников вокруг горы Казбека» принадлежит Г.С. Хатисяну. В первоначальном виде эта карта была отпечатана, в числе других «рисунков», в Атласе, приложенном к Книге VII Записок Кавк. Отд. Импер. Русск. Геогр. Общ. за 1866 год, а исправленная и пополненная «...при дальнейших ...странствиях вокруг г. Казбека и восхождениях...на ледники...» – к Т. IX Зап. Кавк. Отд. Импер. Русск. Технич. Общ. за 1877 год. В последнем изложен и основной вывод наблюдений Г.С. Хатисяна (комиссия 1862-1864 гг.): «...завалы с Девдарокского ледника прекратились после 1832 года потому, что ледник Девдарокский, как и все вообще Казбекские ледники6), вступил после 1832 года в период своего уменьшения, и что опасение завала может воспоследовать только тогда, когда ледники наши вновь вступят в период своего увеличения...». А пока этого, считал Г.С. Хатисян, нет (Отчетная записка 1864 г. в Императорское Русское Географическое

Общество).

Посетившие Девдоракский ледник ученые Г.В. Абих (1867 г.), Э. Фавр (1868 и 1871 гг.), члены Альпийского клуба Д.У. Фрешфильд, Туккер и Мур (1868 г.)⁷) высказывали «опасения возможности падения завала». Поэтому «...для подробного осмотра и исследования состояния Девдарокского ледника и решения вопроса, насколько основательны опасения...», в 1876 г. была организована новая комиссия – «...особая ледниковая экспедиция из инженеров путей сообщения...» (Хатисян, 1889). В комиссию, кроме Г.С. Хатисяна, вошли Г.Г. Цулукидзе и Касперович.

Комиссия провела экспедиционные исследования Девдоракской долины, в последствии ее члены опубликовали свои заключения. Отчетная записка «О результатах исследования Девдарокского ледника в 1876 г.» напечатана в Т. IX Записок Кавказ. Отд. Имп. Русск. Технич. Общ. за 1877 г. (Цулукидзе, 18 ?). В ней члены экспедиции, кроме Г.С. Хатисяна, высказали мнение: «следует опасаться завала». Оставшийся в меньшинстве Г.С. Хатисян наоборот считал, что пока «завала нечего опасаться», а «...лучшим и наглядным доказательством тому служит то, что ни в этом году (1876, прим. наше) ни после, по настоящее время (1889, прим. наше) завала не последовало, и не оправдалось также предсказание г. Абиха, выраженное утвердительно и с известной положительностью в отдельной Записке, присланной им при письме к председателю Технического общества г. Герсеванову зимою 1876-1877 гг. о том, что если не той же зимою, то наверно с началом оттепелей и дождей, т.е. с началом будущей весны, завал от Девдарокского ледника должен пасть...» (Хатисян, 1889). Прав оказался Г.С. Хатисян!

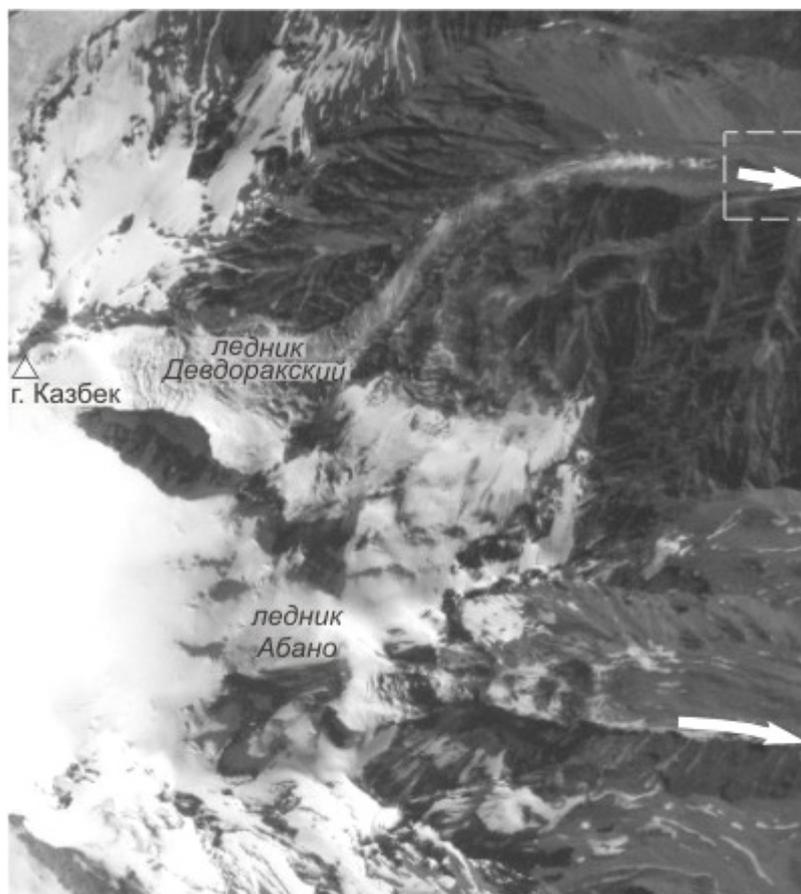


Рис. 5. Восточные склоны г. Казбек с участками зарождения катастроф на ледниках Девдорак и Абано. Снимок с Международной космической станции 13.08.2002 г., полученный в рамках программы "Ураган". Стрелками показано направление движения при катастрофах. Пунктирный прямоугольник - границы плана, составленного экспедицией Б.И. Статковского в 1876 г.

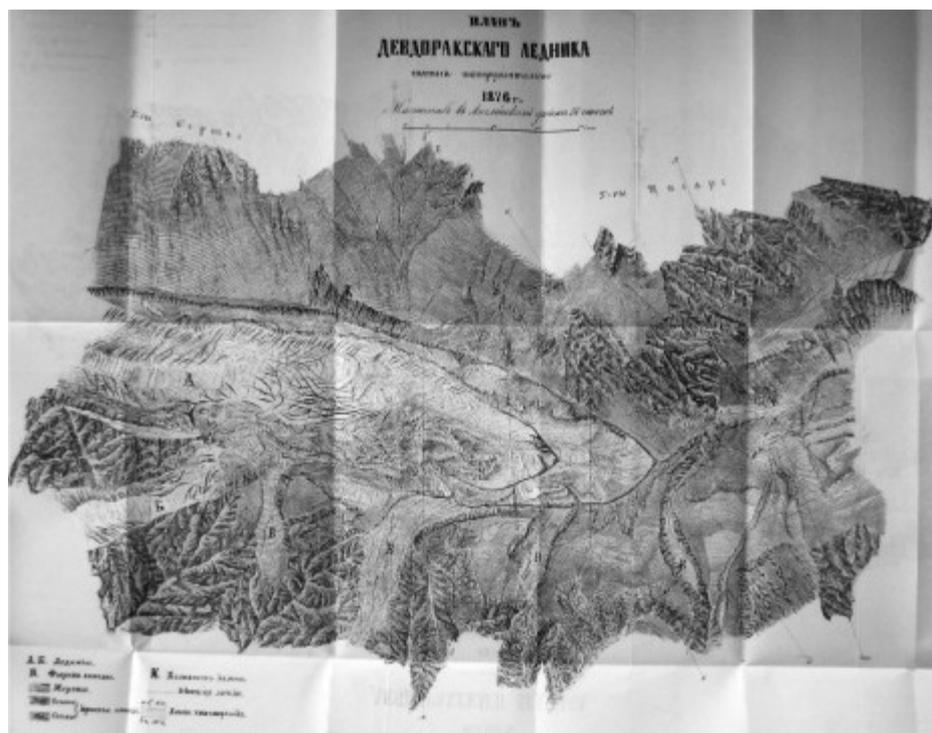


Рис. 6. План Девдоракского ледника, снятый инструментально в 1876 г. в результате работ второй Комиссии по изучению периодического Казбекского завала.

Причины возникновения «завалов» Девдоракского ледника в XIX веке

Судить о них мы можем лишь из работ исследователей, непосредственно побывавших на месте (с 1861 г.) и высказавших свое мнение по причинной обусловленности катастроф. Это Г.В. Абих, А.А. Висковатов, Б.И. Статковский, Г.С. Хатисян, Г.Г. Цулукидзе.

Упомянутая выше первая комиссия (1862-1864 гг.) не имела в своем распоряжении «...ни описаний, ни цифровых данных о прежнем состоянии Девдарокского ледника... никаких положительных данных о точном состоянии Девдарокского ледника перед завалом 1832 года...» (Хатисян, 1889).

Академик Г.В. Абих, посетивший Девдоракский ледник в 1861 г., лишь высказал мысль о необходимости обратить серьезное внимание на ледник, в зависимости от состояния которого, как он полагал, «...находится безопасность военно-грузинской дороги, в части ее, пролегающей по Дарьяльскому ущелью...». Не содержалось, насколько нам известно, и соображений по причинам завала 1832 г. в записке Г.В. Абиha по результатам посещения им Кавказа в 1867 году.

«Вдруг, в 1876 году, распространился слух, что неминуемо ожидание в этом же году завала от Девдарокского ледника, так как он сильно увеличился и высунулся вперед» (Хатисян, 1889). Вновь, специально для обследования ледника, из Вены прибывает Г.В. Абих (Абих, 1877), через 9 дней после возвращения экспедиции Г.С. Хатисяна. В этот раз Г.В. Абих объяснил причины возникновения завалов «особенностями петрографического состава пород в долине». С его мнением не согласился Б.И. Статковский: «...предоставляю читателям познакомиться самим с темным разъяснением, самим же Академиком Абихом напущенного тумана на Девдоракский ледник...Когда в 1864 году, будучи назначен председателем комиссии по исследованию причин происхождения Казбекского завала, я прибыл на ледник, то я усомнился даже, был ли этот завал в 1832 г., – до того мнение г. Абиha показалось мне несогласным с законами динамики. Но когда, по официальным документам 1832 года, я убедился, что завал не только был, но и что даже местные жители за две недели до его падения предсказали катастрофу по известным признакам, то я стал совершенно в тупик. В течение двух лет мучила меня неотвязно неразрешимость этого вопроса, несмотря на то, что за это время я успел познакомиться с трудами ученых по исследованию альпийских ледников. Наконец, совершенно неожиданно, когда я потерял уже всякую надежду разрешить эту загадку, разрешение задачи явилось само, в виде ледяной горы, описанной

инженерами Мыловым и Есауловым, когда ледник угрожал опасностью в 1843 и 1855 гг., а затем и скопившейся за нею воды, как двигателя» (*Статковский, 1866*).



Рис. 5. [Болеслав Игнатьевич Статковский](#) (1825-1898) - руководитель первой комиссии по изучению Девдарокского ледника

Отметим, что ни в 1843, ни в 1855 годах опасного развития событий на леднике отмечено не было. Тем не менее – «стали затем также появляться некоторые статьи, касающиеся Девдарокского ледника, в которых высказывались и разные мнения относительно способа образования завала, как напр. такого рода мнения, что будто бы, то на леднике, то пониже его устья, должны образовываться какия-то запруды в виде маленьких озер, от накопления в них стекающих с ледника вод, и что по прорванным стены этой запруды вода из них разом должна хлынуть и унести с собою все попадающиеся ей на пути – земли и камни – и выбросить их в ущелье Терека, при чем, однако же, не были представлены никакия точные указания, ни цифровые данные, где именно, почему, и каким образом, и каких размеров должны и могут образовываться эти запруды, и какой величины должна быть сама ледяная дамба на таком крутом ложе? Мнение это, в первый раз представленное в 1865 году на обсуждение Кавказского отдела Императорского Русского Географического Общества (*Б.И. Статковским, прим. наше*) не выдержало критики. Несостоятельность такого мнения подтверждается еще и тем, что вот 55 лет (т.е. по 1887 г. включительно, прим. наше) как стекают с Девдарокского ледника воды, и никакой запруды еще не образовалось. Тем не менее, мнение это было повторяемо впоследствии некоторыми заграничными и нашими учеными (Э. Фавр, Щуровский, отчасти И. Ходзько, *прим. автора*) – лицами, или вскользь посетившими и не посвященными в подробности строения и характера Девдарокского ледника и условий топографических Девдарокского ущелья...» (*Хатисян, 1889*).

Г.С. Хатисян занимался ледником 25 лет (с 1864 по 1889 г.). За этот период по поставленным им наблюдениям, в т.ч. и инструментальным, «...ледник Девдарокский то двигался вперед, то опять отступал, и таким образом находился в колебательном состоянии, смотря по состоянию изменявшихся климатических условий». Основные выводы:

– «...казбекские ледники продолжают и поныне оставаться в периоде своего уменьшения» (по 1889 г. включительно, *прим. наше*);

– «...опасение завала может последовать только тогда, когда ледники наши вновь вступят в период своего увеличения, а это увеличение относительно Девдарокского ледника должно быть настолько значительно, что помимо еще большего увеличения левой половины и срединных частей его (имелось ввиду по отношению к обстановке на 1864 г., прим. наше), правая его половина должна приподняться настолько, чтобы покрыть луга, расположенные вдоль этого края на древних морских наносах; т.е. ледник должен принять размеры, какие, судя по сохранившимся с отшлифованными поверхностями и разбросанными на этих полянах камнями и кусками скал, а местами и по самым полированным скалистым стенам ледникового ложа, он, по уверению местных жителей, имел пред завалом 1832 года...»;

– изменения в балансе ледникового тела обусловлены лишь «климатическими»,

«метеорологическими» условиями.

Такие условия для развития процесса по катастрофическому сценарию за период 1889-2003 гг., очевидно, так и не были созданы – и не было в этот период значимых для расположенных ниже ледника территорий негативных событий!

Отметим еще раз, что никакой причинной аналогии применительно к Казбекскому леднику Колка здесь не просматривается. Г.С. Хатисян показал (с приведением цифровых данных), что «...разные группы ледников (Казбекских, прим. наше) находились под влиянием только местных метеорологических условий, представляющих между собою значительную разницу, вследствие тех разных характеров, которые имеют местности и ущелья, находящиеся на противоположных сторонах горы Казбека... тогда как ледники, спускающиеся на север... открыты с северной стороны, к степям Терской области, ледники, направленные в остальные стороны, замкнуты отовсюду между высокими снежными горами главного хребта и его разветвлений... Так, например, было в нынешнем году (1887, прим. наше), когда Девдарокский ледник более предыдущих лет увеличился, Тменьковский ледник (ныне Майли + Колка, прим. наше) на много против прежних лет уменьшился...».

Перенесемся в этой связи в век XX и к другому леднику – Абано.

XX век. Катастрофы на леднике Абано

Ледник Абано находится южнее Девдарокского. 6 июля 1909 г. со склонов г. Багни на поверхность ледника произошел очень крупный обвал. За обвалом последовала серия из нескольких громадных селей. В 1910 г. катастрофические завалы происходили 4 раза: 14, 27, 29 июня и 3 июля.

Информация о событиях на Абано и состоянии Девдарокского ледника содержится в работах А.И. Духовского (Духовской, 1915, 1916, 1917), который проводил съемку Казбекских ледников с помощью пантометра с дальномером, а также организовывал восхождения и экскурсии на Казбек и окрестные ледники. В двух экскурсиях (в 1910 г.) участвовал журналист из Владикавказа, впоследствии известный как государственный деятель С.М. Киров. Журналист посетил ледник и дал его описание (под псевдонимом «С. Миронов») в газете «Терек» (*№ 3815 от 02 сентября 1910 г.*; перепечатка статьи опубликована: *Киров, 1948*).

Вот каким увидел ледник Абано 11 июля 1910 г. журналист: «В совершенно диком ущелье лежит разрушившийся, покрытый камнями, землей и глиной, придающими самые разнообразные окраски, доживающий свои последние дни ледник... Недавно это был обыкновенный ледник с очень ровной поверхностью, спокойно залегавший в мрачном ущелье... Не то теперь. Прошлогодний громадный обвал с Вольгишки нарушил его царственное спокойствие, значительно сдвинув нижний конец. Разрушившаяся масса обвала, представляющая желтую и красноватую глину и камни, почти сплошь покрыла растрескавшуюся поверхность ледника. Вся масса под действием неусыпных сил природы постепенно осыпалась в трещины льда, устраивая под ним плотины, для которых глина служила цементом и делала их непроницаемыми для воды. Последняя масса скоплась под льдом, выпирала его вверх и ломала. Наконец, плотины уступали страшному напору воды, которая, увлекая за собой массы камней, глины, кусков льда и пр., стремительно вырывалась из-под ледника и со страшной силой неслась по ущелью в р. Терек, производя значительные опустошения. Такие выносы были уже неоднократно, и каждый из них приносил новые разрушения ледника. Особенно большие выносы были 27-го и 29-го июня, после чего оторвавшаяся нижняя часть ледника, около двух верст длиною, сдвинулась вниз (сажен9) на 100, победив на своем пути такое препятствие, как скала, сажен на десять выступавшая из-под поверхности земли. В настоящее время победоносному шествию этой ледяной громады не препятствует уже ничто. Огромные массы льда, изрезанного во всех направлениях трещинами, грозно нависли с крутого спуска ущелья, и, кажется, достаточно малейшего толчка, как все это ринется вниз, по ущелью...» (*Миронов, 1910*).

У А.И. Духовского: «Увядая все более и более, ледник выглядит у своего конца все более и более грозно... Круто нависая у спуска между скал и старых морен, он похож здесь на оцетинившееся, свирепое чудовище, которое, кажется, вот-вот ринется вниз и сокрушит все на своем пути. Но наиболее поразительное зрелище ледник представлял в лето 1910 года. Изможденный вид потока, частый треск и гул, сопровождаемый неясным шелестом, как бы

шепотом, внезапное появление новых расщелин, гроыхание глыб, падающих в зияющие пропасти, - все это вызывало представление о страшно напряженной борьбе ледника за свою жизнь и вместе с тем невольное сочувствие к столь энергичной защите своих прав на существование. И только царствующий далеко вокруг величавый Казбек бесстрастно и холодно взирал на агонию своего питомца» (Духовской, 1917).

А.И. Духовской сделал контрольные марки на валунах у края ледников (каждая марка представляла собой тавро треугольной формы), провел измерения температуры в течение нескольких лет, составил карту ледниковой области Казбекского массива в масштабе 1:78636. По его мнению, перед Девдоракским ледником во второй половине XIX в. обвалилась скала Масах, что значительно расширило долину и устранило угрозу подпруживания при наступаниях ледника. Он отмечал роль скальных обвалов с правого борта долины, за которыми ранее накапливалась вода при наполнении ледника, но сделал вывод, что в 10-х годах XX в. опасности от Девдоракского ледника не было.

По данным А.И. Духовского, «вспучивание» ледниковой поверхности, подобно явлениям на Девдораке и Абано, в 1913 г. можно было наблюдать и на леднике Орцвери (Гергети).

XX век.

Гляциологические наблюдения «социалистического» периода

Начатые в 1862 г. (инструментально Г.С. Хатисяном в 1863 г.) на Девдоракском и других ледниках, берущих начало с горы Казбек, специальные гляциологические наблюдения велись от случая к случаю с перерывами до 1913 г. Последним исследовал ледники Девдорак и Абано в 1909-1913 гг. А.И. Духовской (Духовской, 1915, 1917). Возобновились наблюдения лишь в 1951 г. (систематические – с 1957 г.) и до 1990 г. осуществлялись Закавказским научно-исследовательским гидрометеорологическим институтом (ЗакНИИГМИ) и Управлением гидрометеослужбы Грузинской ССР. При этом на леднике Гергети производились стационарные работы, а ледники Абано и Девдорак (и др. Казбекские) охватывались только маршрутными наблюдениями. Наиболее плодотворный след по режимной ледниковой проблеме в этот период оставил В.Ш. Цома, опубликовавший с 1959 по 1990 гг. целый ряд статей, на которые (по Казбекскому региону) в основном и опирается В.Д. Панов в своей монографии «Эволюция современного оледенения Кавказа» (Панов, 1993).

Имеющие общую область питания ледники Девдоракский и Абано относятся к типу ледников конических вершин с небольшой толщиной льда – в концевых частях языков, на расстоянии до 1000 м, она составляет: на Девдоракском – 50 м, Абано – 80 м (Цома, 1967) при средней толщине Девдоракского ледника в 71 м, площади ~ 7,0 км² и объеме ~ 0,5 км³ (Панов, 1993, с. 97). Наибольшая скорость движения льда наблюдается в летний период и на леднике Девдоракский достигает 46,8 м/сут (июль-август 1974 г.). По этому показателю Девдорак – лидер среди Казбекских ледников!

Ледники Девдоракский и Абано характеризуются как «...наиболее активные ... на Кавказе в последние 100 лет... Первый из этих ледников отступил на 16 м, а последний (Абано) за 1882-1970 гг. даже наступил на 79 м» (Панов, 1993 с. 207). В то же время среди Кавказских ледников конических вершин результирующие 16 м – минимальный показатель!

Режим колебания концевых участков связан «с благоприятными условиями поверхностного режима ... – так у ледника Абано отступления периодически сменяются наступаниями, при этом общее наступание за 1882-1970 гг. у него оказалось больше чем отступление, но в основном за счет пульсационного наступания в 1910 г... Ледник Девдоракский за 1881-1970 гг. отступил всего на 16 м, что связано с его наступаниями в отдельные годы, причем нередко довольно значительными (в 1886-1887 гг. на 44,8 м, в 1893-1904 гг. на 55,5 м)» (Панов, 1993, с. 217). Однако эти «значительные» наступания, по историческим сведениям, не приводили к каким-либо заметным изменениям гидрологического (селевого) режима. Не вызвало селевых потоков и наступание ледника на 241 м в 1867-1875 гг. Считается, что ледники Девдоракский и Абано «увеличили в последние десятилетия (?) площадь, ... но незначительно...» (Панов, 1993, с. 249). Касаясь периода 1965/69-1988/89 гг., В.Д. Панов указывает: Абано продвинулся вниз по долине на 4,5 м, Девдорак – на 61,3 м (Панов, 1993, с. 259), продолжительность одного наступания 7-10 лет, общая продолжительность наступания 14-17 лет (там же, с. 260). Рассматриваемые ледники относятся В.Д. Пановым то к «пульсирующим» (Панов, 1993, с. 262, 283, 336), то, наоборот

(Девдоракский), как «не являющийся пульсирующим» (там же, с. 298).

В.Д. Панов разделяет мнение Б.И. Статковского (*Статковский, 1866*), что «основной причиной завалов является наступание ледника с образованием ледяной «дамбы» в районе скалы Масах с последующим образованием ледовокаменного селя», и А.И. Духовского, что обвалы прекратились, как только около 1860 г. в долине исчезло сужение в районе скалы Масах (*Духовской, 1915*). Странно, что современники, проводящие наблюдения в 1860-х годах XIX века, ничего не сообщают об «исчезновении» скалы Масах. Никаких катаклизмов, которые могли бы способствовать удалению скалы в эти годы отмечено не было. Куда же она делась? Отметим к тому же, что предположение о разрушении скалы Масах А.И. Духовской сделал спустя 50 лет после ее предполагаемого разрушения. Сам же прогноз А.И. Духовского есть смысл воспроизвести полностью: «...На вопрос о том, имеются ли основания опасаться повторения обвалов ледника, можно отметить, следующее: 1) ни в настоящем положении, ни при дальнейшем подвигании ледника вниз по долине для таких опасений совершенно нет места; 2) они могут появиться только в том случае, если ледник отступит за пределы 3-го и 4-го завалов, хотя вышеупомянутые физические изменения долины ледника в области устья не гарантируют столь же успешного образования запруды, как это еще существовало, очевидно, в первой половине XIX века» (*Духовской, 1915, с. 19*).

«Не было обвалов льда (?) у Девдоракского ледника и в XX столетии, хотя ледник длительное время находился в стационарном положении (1912-1960 гг.) и даже некоторое время наступал (1969-1979 гг.)» (*Панов, 1999, с. 298*).

По исследованиям В.Ш. Цомаея, «обвалы льда» не наблюдались в XX веке потому, что толщина льда за 1881-1970 гг. значительно сократилась – с 75-80 в начале XIX столетия до 45 м к 1970 г. (*Опасные гидрометеорологические явления, 1980*) и что такой «обвал ледника» возможен, если ледник достигнет места ... скалы Масах и при этом его толщина будет равна 77,8 м (!). Было бы, конечно, крайне интересным выяснить: на каком расстоянии от поперечника «у скалы Масах» или «бывшей скалы Масах» находится ныне (2004 год) конец Девдоракского ледника. Считается (*Панов, 1993, с. 298*), что в 1985 г. – в 550 м. В.Д. Панов относит Девдоракский ледник к ледникам, баланс массы которых «близок к нулю», а режим определяется погодными условиями, которые в отдельные годы могут привести к наступанию.

Причинные соображения

Хронология мнений о причинах подвижек Девдоракского ледника (наиболее активного из Казбекских ледников в XIX веке), приводящих к завалам главной водной артерии бассейна – р. Терек, выглядит следующим образом:

- образование запруд на теле ледника и (или) ниже его языка с последующим прорывом и «выбросом» материала в русло р. Терек – «засорением ущелья, сопровождающемся скоплением огромного количества воды» (*Б.И. Статковский, 1865 и 1877 гг., см. стр. 159*);
- следствие общего наступления ледника, вызванного климатическими особенностями второй половины XVIII – первой половины XIX веков, изменившимися во второй половине XIX века в сторону отрицательных статей баланса ледовых масс, и отступлению ледника, при котором «обвалов» или «завалов» быть не может (*Г.С. Хатисян, 1865-1887 гг.*);
- периодическое увеличение количества обвалов на ледник (*Г.В. Абих, 1870 г.*);
- «обрушивание более или менее значительной части оконечности...ледника, что в свою очередь является следствием более или менее глубоких изменений в самом внутреннем строении ледника...». Подмеченные «туземцами» внешние признаки такого «обрушения» - «...треск на леднике, прерывистое течение Амилашки и Кабахи, грязный и мутный цвет воды, куски снега и льда, несущиеся по волнам. При наличии подобных признаков, местные жители торопятся угнать свои стада в безопасное место и, как показали факты, безошибочно за несколько дней предсказывают падение обвалов, - так было, например, в 1855, 1842 и в памятном 1832 году» (*В.В. Дубянский, 1902 г.*);
- обвал фронтальной части ледника – «...На Девдоракском леднике, во время его нарастания, обваливался конечный язык и наибольшее разрушение производит Терек;...» (*Н.В. Поггенполь, 1905 г.*);
- «Ледник...своим концом висит в ущелье... Конец его неоднократно обрывался, образуя грандиозные завалы в долине Терека» (*А.Н. Краснов, 1910 г.*);
- «...когда накапливается слишком много снега в этом леднике, нижние части обрываются и с

страшным громом рушатся в Девдоракское ущелье, низвергая по пути скалы и деревья, унося с собой массы камней, с каждым шагом разрастаясь и увеличиваясь от прилипания снегов, через которые катится завал, пока, наконец, он не вторгнется в долину Терека, и не засядет в его теснинах, обусловленной каменной грудью окружающих его великанов...» (Е. Марков, 1913 г., с. 88);

- пульсирующий, неустойчивый характер ледника, подпруживание ледника его головной частью и препятствиями в рельефе, «запруда» у языка ледника (А.И. Духовской, 1915 г.);
- землетрясения (Л.А. Варданянц, 1932 г.);

- «...вследствие обычного наступания ледника по причине хороших условий питания, а селевые ледовокаменные потоки...из-за особенностей морфологии долины р. Амали...при прорыве запрудных озер» (мнение грузинских гляциологов в интерпретации В.Д. Панова, 1993 г.).

Последнее (до Геналдонской катастрофы 2002 г.) обобщение находим в книге М.Ч. Залиханова, Ю.В. Ефремова, В.Д. Панова «Ледяная корона Кавказа»: «Объяснить причины возникновения Казбекских завалов (!) пытались многие исследователи. Выдвинутые ими гипотезы можно объединить в три группы: 1) наступание Девдоракского ледника; 2) обвал второстепенных ледников; 3) селевые потоки¹⁰). По нашему мнению, основной причиной Казбекских завалов являлось наступание Девдоракского ледника. В то же время обвалы (?) на Военно-Грузинскую дорогу являются ничем иным, как селями, возникающими в результате наступания ледника...» (Залиханов и др., 1999, с. 213). Далее авторы в доказательство приводят селевую катастрофу со взрывом газопровода Орджоникидзе – Тбилиси 1 августа 1967 г. – «Селевой поток, видимо (здесь и ниже выделено нами), образовался вблизи Девдоракского ледника и не исключено, что и тогда были обвалы льда. К сожалению, продолжительное ненастье не позволило выяснить точно причину Девдоракского катаклизма» (там же, с. 214).

Отметим, что в специальной работе В.В. Агибаловой, посвященной селям Северной Осетии, этот сель (1 августа 1967 г.) не упоминается (тем более в связи с наступанием Девдоракского ледника), и причиной многочисленных селей 5-6 августа 1967 г. по республике был «...интенсивный ливень, охвативший всю высокогорную зону Центрального Кавказа – Боковой и Главной водораздельные хребты» (Агибалова, 1983, с. 82). Расход Терека у г. Орджоникидзе «в ночь на 7 августа 1967 г. – около 500 м³/сек», а «максимальный расход Терека в г. Орджоникидзе... в наиболее катастрофическом в селевом отношении 1953 году достиг 450 м³/сек» (там же, с. 83). Не значится сель 07 августа 1967 г. и в «Каталоге зарегистрированных крупнейших селей на территории Северной Осетии (Агибалова, 1983, с. 104-111).

Публикация по Девдоракской проблеме 1999 г. завершается следующим: «В последние годы Казбекских завалов не наблюдается. Это объясняется тем, что ледник значительно уменьшился и потому перестал наступать. Однако, по-видимому, такая относительная стабилизация (?) конца Девдоракского ледника является временной, небольшое изменение климатических условий, влекущих за собой улучшение ледникового питания (увеличение количества твердых осадков) или уменьшение абляции (понижение летних температур воздуха), может вызвать новую ледниковую катастрофу. Вот почему Девдоракский ледник требует особого внимания гляциологов» (Залиханов и др., 1999, с. 214).

В принципе то же самое было высказано Г.С. Хатисяном более 100 лет тому назад (Хатисян, 1889). Однако он не считал, что для создания ситуации, приводящей к «завалу», довольно «незначительных изменений климата» (что доказал на основе наблюдений и в полемике с другими исследователями, при любом временном наступлении ледника поднимавшими ажиотаж о грядущем «завале»). Лишь изменения тренда от общего отступления к общему наступлению может (по Г.С. Хатисяну) создать соответствующие условия для «завала». Им же были сформированы эти условия, определяемые тогдашней рельефной конфигурацией по тракту движения каменно-ледовых масс к р. Терек.

Такие условия пока, очевидно, не сложились. Но какова сегодня тенденция, есть ли в ней негативная составляющая?

Известно, что, по наблюдениям Гидрометеорологической службы Грузинской ССР за 1963-1972 гг., конец ледника Девдораки (суммарно) продвинулся на 81 м, Абано – на 51 м (Ледники Кавказа, 1975, с. 193-194), что «...с точностью до 2-3 лет выделяются относительно увлажненные

– 1955-1970 гг.11) – и засушливые – 1971-1985 гг. – периоды.

«В 85-90% времени увлажненного периода годовое количество осадков превышало норму на 20-25%..., большими осадконакоплениями в фирновых бассейнах в 1955-1970 гг. – вызван общий подъем уровня поверхности ледников, сохранившийся до 1966-1970 гг. – ...на леднике Девдораки на высоте 2690 м в 1978 г. подъем на 6-6,5 м...» (Цомае, Алиев, 1989).

Заключение

Ныне, применительно к Девдоракской проблеме, представляется необходимым выяснить:

- на какой стадии находятся процессы жизнедеятельности ледника;
- какова направленность этих процессов (процесса);
- имеется ли основание считать, что подготавливается переход к угрожающей (опасной, катастрофической) ситуации;
- каковы степень угрозы и риска для подкомандных территорий;
- каковы зона поражения и возможность проявления эффекта неожиданности по этой зоне;
- каков комплекс признаков для возникновения и развития быстрого передвижения ледовых (каменно-ледовых масс) и достижения ими р. Терек;
- каковы показатели воздействующих факторов на область неустойчивой структуры ледника, их критические параметры;
- каков прогноз на повторение завалов XIX века в ближайшем и (или) отдаленном будущем и что необходимо сделать для выполнения такого прогноза?

Кавказское Горное Общество вполне могло бы подключиться к решению этих (или их части) задач.

Список литературы

1. Абих Г.В. Несколько слов о состоянии в настоящее время Девдоракского ледника. – Известия Кавказского отдела ИРГО, т. V, 1877, с. 57-64.
2. Агибалова В.В. Сели в Северной Осетии. Орджоникидзе, «Ир», 1983.
3. Варданянц Л.А. Геотектоника и геосейсмика Дарьяла как основная причина катастрофических обвалов Девдоракского и Геналдонского ледников Казбекского массива. – Изв. Рос. геогр. об-ща, т. 64, вып. 1, 1932, с. 51-60
4. Вейденбаум Е.Г. Кавказская памятка о Пушкине. – Тифлис, 1899, с. 13, 51-52.
5. Висковатов А.А. О периодическом Казбекском завале. – Изв. КО РГО, 1864, вып. 6, с. 12-29.
6. Висковатов А.А. Девдоракский ледник. – Изв. РГО, 1865, т. 1, № 4.
7. Грибоедов А.С. Сочинения. – Вступ. ст., коммент., состав. и подготовка текста С.А. Фомичева. Москва, «Худож. лит.», 1988, 751 с.
8. Договор о признании царем Карталинским и Кахетинским Ираклием II покровительства и верховной власти России (Георгиевский трактат). 24 июля 1783 г. – В кн.: Под стягом России: Сборник архивных документов. Москва, Русская книга, 1992, с. 238-245.
9. Дубянский В.В. На Девдоракский ледник. – Владикавказ, Издательство «Казбек», 1902, 50 с.
10. Духовской А.И. Наблюдения за Девдоракским ледником в 1909-1912 гг. в связи с данными о нем с 60-х годов XIX столетия. – Тр. XIII съезда естествоиспытателей и врачей в г. Тифлисе 16-24 июня 1913 г. Т. 6, Тифлис, 1916, с. 371-388.
11. Духовской А.И. Исследования Казбекских ледников: Суатиси, Мна, Орцвери, Абано, Чачского и ледника Кибиша Кистинского ущелья в 1909-1013 гг. – Изв. Кавказского отдела РГО, под ред. А.Ф. Ляйстера, т. XXVI, вып. 1. Тифлис, 1917, с. 1-48.
12. Залиханов М.Ч., Ефремов Ю.В., Панов В.Д. Ледяная корона Кавказа. – Нальчик, «Эль-Фа», 1999.
13. Записки А.П. Ермолова. 1798-1826 гг. – Москва, Высшая школа, 1991, 463 с.
14. Зубов П. Шесть писем о Грузии и Кавказе, писанные в 1833 году. – Москва, 1834, 107 с.
15. Киров С.М. (Миронов С.). Катастрофа на леднике Абано. – В сб.: Победенные вершины. Год 1948. ОГИЗ, 1948, с. 281-282.
16. Кортиев Л.И. Транскам. – Владикавказ, Иростон, 2000, 334 с.

17. Краснов А.Н. Натуралист на Кавказе. – Электро-механическая Типография К.К. Кабардина. Пятигорск, 1910.
18. Левинсон-Лессинг Ф.Ю. Геологические исследования в массиве и отрогах Казбека, произведенные летом 1899 года. – Материалы для геологии России, т. XXI, в. 1.
19. Марков Е. Очерки Кавказа. – Изд. 3-е, Санкт-Петербург и Москва, 1913, 591 с.
20. Мильничук В.С., Никитина Р.Г., Ярошенко А.В. Геологическая экскурсия по Военно-Грузинской дороге. – Москва, Недра, 1988, 141 с.
21. Опасные гидрометеорологические явления на Кавказе. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1980, 288 с.
22. Панов В.Д. Ледники бассейна р. Терека. – Ленинград, Гидрометеиздат, 1971, 296 с.
23. Панов В.Д. Эволюция современного оледенения Кавказа. – Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 1993, 432 с.
24. Поггенполь Н.В. По северным долинам Казбекского массива и первое восхождение на Майли-хох. – Ежегодник Русского горного общества, 1903. Москва, 1905, т. 3.
25. Подозерский К.И. Ледники Кавказского хребта. – Зап. КО ИРГО, т. XXIX, № 1, с. 81-82.
26. Преображенская М.П. Вокруг Казбека. – В кн.: Ежегодник Русского горн. общ-ва, 1902. М., 1904, т. 2, с. 56-77.
27. Пушкин А.С. Путешествие в Арзрум во время похода 1829 года. – Полн. собр. сочинений. В 10 тт., Наука, Ленингр. отд-ние, 1977-1979. Т. 6. Художественная проза. 1978, с. 432-484.
28. Россиков К.Н. Состояние ледников северного склона Центрального Кавказа. – Записки Кавк. отделения Русского геогр. об-ва, 1896, кн. XVIII, с. 279-322.
29. Рототаев К.П., Ходаков В.Г., Кренке А.Н. Исследование пульсирующего ледника Колка. – Москва, Издательство «Наука», 1983, с. 152-154, 163.
30. Сипягин А. Казбек и восхождение на его вершину. – Владикавказ, Типография Терского Областного правления, 1902.
31. Статковский Б. Проект через хребет Кавказских гор между урочищем Квишеты и станцией Коби. – Журн. Гл. упр-я путей сообщ. и публичных зданий, 1859, т. 39, кн. 2-3, с. 249-282.
32. Статковский Б. Исследования причин происхождения периодического Казбекского завала. – Журн. М-ва путей сообщения, 1866, кн. 3, с. 1-34.
33. Статковский Б. Краткая записка о действиях в 1865 году экспедиции для исследования причин периодического Казбекского завала. – Зап. КО ИРГО, 1866, кн. 7, вып. 1, с. 1-28.
34. Статковский Б. О причинах происхождения Казбекского завала и о мерах для его предупреждения. – Тифлис, 1877, 42 с.
35. Статковский Б. Об ожидаемом Казбекском завале. – Изв. ИРГО, 1877, т. 13, вып. 2, с. 53-65.
36. Статковский Б. Задачи климатологии Кавказа. – СПб., Рус. Скоропечатня (П.С. Нахимова), 1878, 285 с.
37. Статковский Б. Краткая записка о действиях в 1865 году экспедиции для исследования причин Казбекского завала. – В кн.: Сб. сведений о завалах, упавших с горы Казбека с 1776 по 1878 г. на Военно-Грузинскую дорогу. Тифлис, 1884, с. 233-266.
38. Статковский Б. О причинах происхождения периодического Казбекского завала. – Тифлис, Тип. Я.И. Либермана, 1890. 48 с. (2-е изд. по 1-му изд-ю 1887 г., с «Заявлением проф. Г.Е. Щуровского»).
39. Státkovski B. Problemes de la Climatologie du Caucase. – Paris, Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire, Successeur de Mallet-Bachelier, 1879, 284 pp.
40. Стебницкий И.И. О распределении ледников на Кавказе. – Изв. КО РГО, 1877, т. V, № 1, с. 1-21.
41. Хатисян Г.С. Казбекские ледники в период с 1862 по 1887 г. – Изв. ИРГО, 1888, т. XXIV, вып. 5, 1889, с. 326-347.
42. Цомае В.Ш. Скорость движения ледников Кавказа и возможности ее определения по предшествующим метеорологическим факторам. – ВГИ, 1967, вып. 12, с. 317-329.
43. Цомае В.Ш., Алиев И.А. Массообмен ледников Кавказа. – Материалы гляциологических исследований, 1989, вып. 66, с. 66-69.
44. Цомае В.Ш. (ред.) Ледники Кавказа 1963-1973 гг. – Тбилиси, 1975, 322 с.
45. Цулукидзе Г.Г. Геологическое описание Девдоракской долины с ее ледниками и о причинах ледниковых завалов. – Зап. Кавказского отдела РГО, отд. 1, 9. (год не известен).