

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ УСОЙСКОГО ЗАВАЛА

О.К. Ланге

Известия Средне-Азиатского Географического Общества. Том XIX. Ташкент. 1929.

Усойский завал произошел на реке Мургаб* на Памире в ночь с 5-го на 6 февраля 1911 года. О причинах завала существует двойное предположение - завал мог образоваться вследствие происшедшего в эту ночь землетрясения, либо завал получился в результате подмыва правого берега Мургаба, а масса завала так велика, что, обрушившись, вызвала сейсмическую волну**.

Съемки завала были произведены:

1) летом 1913 года Д.Д. Букиничем по поручению Отдела земельных улучшений (не опубликовано);

2) осенью 1913 года Г. Шпилько в масштабе 1:42000, причем впервые даны и подробные сведения о Памирском землетрясении 1911 года, описание завала и промеры образовавшегося перед завалом озера. Завал похоронил под собой кишлак Усой, а озеро залило расположенный в 20 км. выше кишлак Сарез, откуда и название завала и озера;

3) летом 1915 года И.А. Преображенским, по поручению Геологического комитета и Постоянной Сейсмической Комиссии. Работы Г. Шпилько и И.А. Преображенского весьма обстоятельны. Первая из них опубликована в Известиях Турк. Отд. Р.Г.О. т. 10, в.1, а вторая в Материалах по общей и прикладной геологии, в.14 (1920) (при ней список литературы).

Так как озеро достигло уже в 1915 г. глубины 165,1 саж., и подъем уровня воды в озере продолжается и далее (по подсчетам И.А. Преображенского озеро должно достигнуть верха плотины в 1926 году), то возникли опасения, что завал не устоит перед напором воды в озере, которое к этому времени достигнет глубины 250 сажен, и прорвавшаяся вода катастрофически пронесется не только по Бартангу, но и по верхней Аму-дарье. Весной 1926 года Д.Д. Букинич и Н.Г. Маллицкий в статьях, помещенных в «Правде Востока» и в «Вестнике ирригации» (№5) обратили внимание, на то, что под напором воды в низовом склоне завала появились мощные ключи, в результате работы которых образовался широкий и глубокий овраг, вершиной врезающийся в тело завала километра на полтора. Эти обстоятельства вызвали опасения, что завал действительно может не выдержать огромного давления со стороны озера.

** В литературе указывается, что завал произошел на р. Бартанг. Местные жители утверждают, что р. Мургаб получала название Бартанг только после впадения в нее р. Кудара (Танымас). В настоящее время, пожалуй, правильнее считать, что Мургаб вливается в Сарезское озеро, а из источников завала берет начало река Бартанг, притоком которого является Кудара.*

***Вебер. В. По поводу обвала на Памире в 1911 году. Геол. Вестник, 1915, №11.*

В виду отсутствия объективных данных для суждения о современном состоянии завала, степени его устойчивости, глубины заполнения озера и размеров фильтрации через плотину, Экономсоветом Средней Азии было решено летом 1926 года организовать экспедицию, которая произвела бы осмотр завала и прилегающих частей озера, а также истока р. Бартанг, засняла бы завал и берега озера и произвела промеры глубины в озере и измерение расхода рек, впадающих в озеро и вытекающих из него.

Организация экспедиции была возложена на Водохозяйственный комитет, а средства на ее снаряжение были в равных долях обещаны Узбекской, Туркменской и Таджикской Республиками; последняя, впрочем, своих обещаний не выполнила. Хотя средства были отпущены довольно поздно, тем не менее, благодаря благожелательному

отношению ведомств, и, особенно, военного, экспедиция могла уже 28 июля покинуть Ташкент.

В виду большой трудности передвижения по завалу и берегам озера, было решено произвести фототеодолитную съемку. Фототеодолит Цейсса с принадлежностями был предоставлен Межнацводхозом. Для удобства передвижения по озеру было решено пользоваться брезентовыми лодками и плотом из поплавков. Одна лодка системы Иолшина и 20 поплавков системы Полянского были предоставлены военным ведомством, и еще одна лодка была изготовлена в мастерской Афанасьева в Ташкенте. Последняя оказалась довольно неустойчивой, особенно при волнах. Поэтому к ней с боков прикреплялось по одному поплавку, после чего она прекрасно противостояла даже сильным волнам. 16 поплавков подвязывались к решетке, сделанной из 8 березовых жердей, срубленных в роще у к. Ирхт (Зырк), и таким образом, получался довольно устойчивый плот с грузоподъемностью до 30 пудов. Плот вела лодка Иолшина.

В состав экспедиции, кроме ее начальника, О.К. Ланге, входили: инженер-гидротехник А.Н. Волков, инженер для топографических работ Н.Ф. Тейхман, инженер для гидрометрических работ Т.М. Щеулов, техник, десятник, 5 рабочих и переводчик. На месте работы, кроме того, привлекались местные жители.

В г. Оше экспедиция погрузилась на конный караван и 3-го августа в составе 11 сотрудников и каравана в 17 вьючных лошадей вышла из Оша. Благодаря содействию помощника начальника Памирского отряда т. Новицкого, лошади были заарендованы чрезвычайно дешево - по 56 р. с головы, считая в этой плате и корм, и уход (при караване было 4 человека) и 3-х запасных лошадей.

На Памирский пост экспедиция прибыла 13 августа, сделав на пути одну дневку в Алайской долине, для того чтобы подкормить лошадей, так как по словам караванщиков, на Памире корма были плохие.

Частью в кооперативе на Памирском посту, частью на базаре в расположенном около поста городке Мургаб, экспедиция пополнила свои запасы провианта. В городке же были наняты два проводника-таджика к завалу. Один из них оказался жителем затопленного кишлака Сареза, а другой - одним из 3-х спасшихся от погребения под завалом нижнего кишлака Усой, проводивших ту ночь в Сарезе - в то время он был мальчиком лет 12.

Близ Памирского поста был измерен расход р. Мургаба, который оказался 15 августа равным 80.07 м^3 . Реку Мургаб мы застали здесь в половодье, но наибольший паводок, по словам жителей, к этому времени уже прошел.

16 августа экспедиция отправилась далее по маршруту на Яшиль-куль и перевал Боргамал (Буромал). По берегу вдоль Яшиль-куля не удалось пройти, т.к. стояла высокая вода, подтопившая тропу. В устье р. Большой Марджанай свернули на север, через ущелье Дувак-дара перебрались на р. Малый Марджанай и по долине последнего спустились к нижнему концу озера, затратив в пути лишний день.

Недалеко от Сарезского озера при подъеме на перевал Лянгар-куталь экспедиция встретила таджика Нияза Кабулова, сына многолетнего наблюдателя за Усойским завалом и Сарезским озером, умершего в 1925 г. Он оказал экспедиции большие услуги в качестве охотника, снабжая ее продовольствием, а по отъезде экспедиции продолжал наблюдения по поставленным рейкам.

К Ирхтскому заливу Сарезского озера экспедиция прибыла 23 августа (фото 3). Здесь имущество экспедиции частью на плоту и на лодках, частью на руках было переправлено на завал, а лошади были отправлены в Марджанайскую бухту Сарезского озера (они прошли туда, вернувшись к Яшиль-кулю и далее через перевал Марджанай*).

Усойский завал перегородил не только р. Мургаб, но и ее небольшой приток Шадау (Шаданг)-дара, в устье которого тоже образовалось порядочное по площади озеро с зеркалом более $0,5 \text{ км}^2$.

Стоянка экспедиции была установлена на завале между Шадау-куль и Сарезским озером на той же площадке, где была стоянка И.А. Преображенского. Поверхность одного из торчащих на земле валунов была принята за основу при нивелировке, и над этим валуном поставлена пирамидка из валунов же (фото 1). Сарезское озеро превышает Шадау-куль (IX-1926) на 1 м. Низшая точка перевала на завале лежит над Сарезским озером на 77 м., а истоки Бартанга ниже уровня озера на 115 м. Уклон Бартанга у истоков - 0,126.

Фототеодолитом сняты как поверхность самого завала, так и оба берега (склона) долины на протяжении около 30 км. до самых вершин. В общем, заснята площадь около 114 км².

Поверхность завала, несомненно, изменилась за истекшие годы. И.А. Преображенский описывает 2 озера на поверхности завала - теперь их уже не было. Из нижней части откоса завала в 1915 г. выбивалось 8 родников, которые при своем слиянии давали расход около 2 м³/сек. 2 IX 1926 Бартанг показал расход 69,66 м³/сек**.

**От перевала Марджанай спускаются на юг и на север речки, носящие название Марджанай. Местное население обычно этих названий не употребляет. Каждая речка, не только Марджанай, состоит из урочищ, носящих различные названия. При этом киргизы придают урочищам и кишлакам одни названия, а таджики другие, так что часто очень трудно ориентироваться на местности при отсутствии карты.*

***Измерения производились вертушкой Отта, выверенной для скоростей до 4 м³/сек. Бартанг же отличается чрезвычайно бурным течением - до 10 м³/сек. Подсчеты проверялись измерениями скоростей поплавком, что при этих скоростях тоже дело не особенно надежное.*

Истоки Бартанга в настоящее время приурочены к левому склону оврага, врезающегося в тело завала вдоль правого склона коренной долины. Они представляют выходы на дневную поверхность родников карстового характера; некоторые из этих родников выступают потоками, мощностью более 1 м³/сек (фото 5,6,7,8). Серия родников выходит в овраг и, как указывалось выше, дает до 70 м³/сек. Явления просачивания, которые имеют место в теле завала, должны вызвать изменения на его поверхности, но следы их уловить трудно, благодаря своеобразному строению поверхности завала, сложенной из хаотически нагроможденных глыб, размерами до сотен м³ (фото 14). Наиболее энергичное оседание следует ожидать между истоком Бартанга и тем местом завала, где в него втекают воды озера, ближе к северному концу верхнего бьефа, но именно здесь эти явления установить очень трудно по указанной выше причине.

А.Н. Волковым обнаружено втекание воды из озера в тело завала ближе к его северному краю. Это втекание ясно заметно на протяжении нескольких десятков метров. Здесь на камнях выше уреза воды лежат стволы арчи, должно быть принесенные в предыдущее половодье и выброшенные на камни.

На площадке близ стоянки наблюдается ряд трещин, шириною до 0,5 м., края которых не на одной высоте (фото 2).

В берегах озера близ плотины также наблюдаются трещины, по которым в ближайшем будущем произойдут значительные обвалы в озеро. Особенно крупные обвалы намечаются по левому склону, где некоторые трещины прослежены на протяжении около 1 км. Трещины параллельны гребню и отрезают полосы шириной в несколько десятков метров (фото 10,11,12).

Надо думать, что уровень озера испытывает сезонные колебания - максимальный подъем к началу октября и затем некоторое падение - к началу весеннего снеготаяния.

На Сарезском озере и на Шадау-Куль были поставлены водомерные рейки, по которым производились ежедневные отсчеты. Эти отсчеты показали, что за время с 28/VIII до 6/IX - уровень обоих озер повышался в среднем за сутки на 12-13 см.; далее

подъем стал уменьшаться и между 15/IX и 18/IX - уровень озера повышался в сутки на 2-3 см. На обратном пути от Сарезского озера тропа вдоль Яшиль-куля была доступна - уровень озера понизился почти на 1 м.*

В общем, промеры, сделанные на реках, показали следующие расходы:

Мургаб	15/VIII	80,7 м ³ /сек	У Памирского поста
Мургаб	26/ IX	16,52 м ³ /сек	
Шарвидо	24/VIII	11,45 м ³ /сек	У кишл. Ирхт
Марджанай	24/IX	7,59 м ³ /сек	
Римайф	16/ IX	7,84 м ³ /сек	Приток Марджаная, вследствие подъема озера, сейчас является самостоятельным притоком последнего, вливаясь в Марджанайскую бухту

Расходы эти случайные. Как показывает 2 наблюдения на р. Мургаб - колебания возможны значительные. С грубой натяжкой можно сказать, что в половодье Сарезское озеро получает 150-200 м³/сек, а в межень, вероятно, не более 10% этого количества, но отсюда еще далеко до представлений о его балансе.

Если принимать во внимание, что в 1915 г. озеро отдавало всего около 2 м³/сек, а в 1926 г. около 70 м³/сек, и что этот расход подвержен иным изменениям, а именно, непрерывно нарастает, то, очевидно, надо думать, что уровень озера колебался до сих пор с превышением подъема его летом к осени над падениями в течении зимы к весне.

*По пути на завал были осмотрены горячие источники (76°C) в голове Яшиль-куля близ развалин китайской кумирни с расходом до 0,6 м³/сек. Позднее, на обратном пути, эти источники едва сочлились.

Следующие цифры характеризуют изменение глубины озера с 1911 по 1926 г.

№ п/п	Дата	Год	Глубина	Автор
1.	5/II	1911	0 саж.	Шпилько
2.	5/X	1911	80 саж.	
3.	3/X	1913	131 саж.	
4.	4/V	1914	140 саж.	
5.	конец VIII	1914	151 саж.	
6.	7/X	1914	156 саж.	
7.	21/XI	1914	157 саж.	
8.	12/VIII	1915	164,6 саж.	Преображенский
9.	19/VIII	1926	477 метр	*

Постепенное убывание подъема объясняется тем, что при этом, во-первых, значительно увеличивается площадь озера, и во-вторых, возрастает расход воды из озера. В настоящее время озеро доходит до урочища Санпырх, верстах в 70-75 выше завала.

Для наблюдения над поставленными водомерными рейками с целью получить годовой цикл изменений стояния уровня озера и его расхода в р. Бартанг был приглашен уже названный выше хорошо по-мусульмански грамотный таджик Нияз Кабулов. Он взял на себя заполнять зимой один раз в месяц, а летом 2 раза в месяц оставленные ему

журналы и передавать их ежемесячно в Хорогский Исполком. В то же время в Хорогский Исполком была обращена просьба передавать получаемые сведения в Ташкент, в Водохозяйственный комитет, куда, однако, никаких сведений не поступало до сих пор.

Один из сотрудников экспедиции В.П. Яблонский попал зимой 1927-28 г. в Хорог. Ему удалось разыскать и Нияза Кабулова и сданные последним в исполком записки. По его словесному сообщению, уровень летом 1927 года повысился в озере настолько, что затопил поставленные рейки, так что Н. Кабулов решил поставить новые и продолжал наблюдение не только до 1 октября 1927 г., как было с ним обусловлено, но и далее, уже по поручению В. П. Яблонского.

Так как экспедиция располагала только 2-мя лодками, то не удалось пробраться до верховьев озера, и его точное окончание определенно не установлено. Да и время отъезда уже было близко - по ночам вода стала замерзать, и проводники опасались, что дальнейшие перевалы - Ак-байтал, Кизил-арт - покроются снегом. Поэтому задержать экспедицию недели на полторы не представлялось возможным.

Геологический осмотр завала подтвердил представления И. А. Преображенского о его происхождении. Завал образован массой породы, объемом до 2220 миллионов м³, упавшей с правого берега в сторону левого. В строении берега, откуда упал завал (фото 13, 15, 16), кроме кристаллических сланцев, принимают участие мраморы, гипс с серой, кварцит с серным колчеданом (мезозой), присутствие которых, вероятно, ослабляя прочность берега, послужило причиной происшедшей катастрофы. Эти породы выклиниваются на хребте несколько выше завала и спускаются на середину склона в конце его, а еще ниже виднеются на левом берегу.

**Измерение глубины озера производилось инж. А.Н. Волковым при помощи свинцовой болванки, прикрепленной к звонковой проволоке.*

И.А. Преображенский предлагает для определения происшедшего обвала термин «оскользень». Но мне кажется, что уже привившийся термин «завал» прекрасно отвечает своему назначению - долина действительно завалена, а не заполнена соскользнувшей массой.

Материалы экспедиции до сих пор не обработаны, на это не отпущено средств, или, верней, средства на обработку материалов истрачены на ликвидацию задолженности по экспедиции, образовавшейся потому, что Таджикистан не внес своей доли на содержание экспедиции. Особо ценны материалы фототеодолитной съемки. Будет очень печально, если они погибнут.

До получения в обработанном виде указанных выше материалов, высказать определенное суждение об устойчивости или неустойчивости завала, конечно, трудно. Однако, те общие впечатления, которые были получены при осмотре завала, истоков Бартанга и берегов долины, вмещающих завал и озеро, позволяют все же думать, что близость катастрофы едва ли так реальна, как это представляли Д. Д. Букинич и Н. Г. Маллицкий. Можно полагать, что процесс фильтрации, который сейчас уже дает крупную величину расхода, будет увеличиваться и далее тем же темпом, и, следовательно, будет способствовать естественному понижению уровня озера. Конечно, эта все усиливающаяся фильтрация, имеющая характер движения в теле завала потоков карстового типа, поведет за собой как деформацию самого завала, так и дальнейший рост головы оврага, в котором выступают истоки Бартанга, в сторону озера. Эта же все усиливающаяся фильтрация объясняет, почему озеро до сих пор не поднялось до уровня завала.

Однако, указанные явления - разрушение завала и постепенный спуск озера - должны идти параллельно, и едва ли возможно, что процесс разрушения совершится в столь короткий срок, чтобы вниз по Бартангу, могла хлынуть масса воды в катастрофических размерах. Как бы быстро вода ни пропиливала завал, все же эта работа

пропиливания должна занять некоторый промежуток времени, достаточный для того, чтобы уровень озера понизился настолько, что угроза катастрофы чрезвычайно смягчится.

Тем не менее, нельзя не подчеркнуть самым серьезным образом то обстоятельство, что для твердых решений по этому вопросу объективных данных недостаточно, и необходимо организовать в дальнейшем систематические наблюдения над режимом озера и ходом размыва завала.

Сейчас вновь возникли разговоры о посылке экспедиции на завал. Было бы чрезвычайно желательно, чтобы посылке новой экспедиции предшествовала обработка материалов, добытых экспедицией 1926 г.

При снаряжении новой экспедиции необходимо обратить самое серьезное внимание на организацию ее передвижения по озеру. Постоянные ветры, дующие преимущественно в направлении на юго-запад, чрезвычайно мешают движению в весельных брезентовых лодках*. Желательно было бы иметь моторную разборную лодку с жестким остовом и побольше поплавков Полонского, а также реек к ним для сборки плотов. В этом случае экспедиция могла бы от Кара-кульского озера отправиться прямо на юг к урочищу Кара-булак, в верховьях озера и таким образом избежать многодневный обходной путь через Памирский пост и вдоль озера Яшиль-куль.

**Плот вести против ветра невозможно.
15-VII-1928.*

P.S. Уже во время печатания настоящей статьи В.П. Яблонский сообщил мне следующие, полученные им от Н. Кабулова, данные о колебаниях уровня воды в Сарезском озере, Шаданг-куле и р. Бартанг.

Убыло с 1-го октября 1926 г. до 1 мая 1927 года: в Сарезском озере 1426 см.; в Шаданг-куле 1332 см. и в реке Бартанге - 8 см.

Прибыло с 1 мая до 1 октября 1927 года: в Сарезском озере - 210 см.; в Шаданг-куле - 810 см. и в р. Бартанг - 12 см.

Таким образом, за время с 1/X-1927 г. уровень Сарезского озера понизился в общем на 516 см., а уровень р. Бартанг повысился на 4 см., что согласуется с моими предположениями, высказанными как выше, так и в статье "Экспедиция по обследованию Усойского завала и Сарезского озера" (Народное хозяйство Ср. Азии, декабрь 1926 г., стр 75-79). В настоящее время мы имеем либо временно установившееся равновесие в колебаниях, причем превышение осеннего уреза озера одного года над уровнем другого года зависит от климатических условий, либо может быть, уже начался постепенный спуск озера. Правда, к приведенным выше данным Н. Кабулова надо относиться с осторожностью, так как по его сообщению: 1) ледоходом рейки были сбиты, и он установил их заново; 2) рейки приходилось переставлять, так как падение уровня озера и его подъем были значительно больше, чем размеры реек.

Эти обстоятельства делают особенно желательным повторную съемку и завала и озера.

Список фотографий



Фото 1. Пирамидка (тур) над репером (окрашенный эмалевой краской валун, от которого велась нивелировка).



Фото 2. Трещина на площадке близ пирамиды. Поперек трещины палка в 1,4 метра.



Фото 3. Голова Ирхтской бухты. Справа подмытый конус выноса.



Фото 4. Впадение р. Ирхт в бухту.



Фото 5. Первый (главный) исток Бартанга.



Фото 6, 7, 8. Ниже расположенные истоки Бартанга



Фото 9. Пылевое облако от обвала.



Фото 10, 11, 12. Левый берег непосредственно выше завала и трещины по его верхнему краю (высота палки 1,4 м.).



Фото 13. Вид с озера на правый берег, откуда сорвался завал



Фото 14. Поверхность завала в центральной части. На поверхности камней сереет пыль, оставшаяся со времени происшедшего обвала (с 1911 г.).



Фото 15. Стык завала с южным (левым) берегом.



Фото 16. Примыкающая к озеру часть завала.