

О РЕЖИМЕ УРОВНЯ И ВЕРОЯТНОЙ ЭВОЛЮЦИИ САРЕЗСКОГО ОЗЕРА

Р.И. Селиванов, В.И. Андреев

Метеорология и гидрология. № 3. Москва. 1959

Сарезское озеро расположено между хребтами Музкол и Северно-Аличурским в центральной труднодоступной части Памира на высоте около 3240 м над уровнем моря (рис.1). Оно, как известно, возникло после образования Усойского завала в 1911 г., вызванного сильным землетрясением.



Рис. 1. Сарезское озеро со стороны Усойского завала. (фото В.И. Андреева)

Гигантским обвалом ущелье р. Мургаб было перегорожено мощной каменной плотиной шириной более 3-4 км и высотой свыше 600 м. Запруженное русло стало быстро заполняться водой и постепенно превратилось в громадное, вытянутое на 70 км в длину, озеро. Через три года озеро получило слабый подземный сток в р. Бартанг (рис. 2), который существует до сих пор.



Рис. 2. Место выхода реки Бартанг из Усойского завала. (фото В.А. Андреева)

На Памире имеется несколько озер аналогичного происхождения. Рядом с Сарезским располагается маленькое озеро Шадау-Куль, возникшее также вследствие Усойского завала, южнее их находится более крупное озеро Яшиль-Куль и др. Перечисленные озера лежат на одной тектонической линии, к которой приурочены глубинные дислокации, вызывающие горные обвалы.

Из запрудных озер Памира - Сарезское озеро имеет наибольший научный и практический интерес. Его молодая котловина вмещает свыше 17 км³ воды, а зеркало озера в настоящее время поднято над дном долины Бартанга на высоту более 160 м. Этот естественный подпор воды со временем может быть использован для крупного гидроэнергетического строительства.

Сарезское озеро неоднократно посещалось многими исследователями, которые высказывали различные соображения о его судьбе. Г.А. Шпилько и Д.Д. Букинич в 1913 г., Н.Г. Маллицкий и О.К. Ланге в 1926 г. после осмотра Усойского завала и состояния берегов озера высказались за возможность быстрого размыва завала и катастрофического спуска вод озера.

И.А. Преображенский в 1913 г., Н.Л. Коржененский в 1925 г., В.С. Колесников в 1926 г. и П.П. Чуенко в 1934 г. обращали внимание на интенсивный процесс врезания в завал верховьев Бартанга, но в то же время они отмечали большую устойчивость к размыву горных пород, слагающих завал.

С 1938 г. на озере организована гидрометеостанция Ирхт и установлены регулярные наблюдения над колебаниями уровня.

В 1946 г. на Сарезском озере одновременно производили исследования В.В. Акулов, работавший начальником станции, известный альпинист-топограф В.В. Рацек и директор Памирского ботанического сада А.В. Гурский.

Однако эти исследователи, так же как и все предыдущие, не пришли к единому мнению относительно дальнейшей судьбы озера. Это и понятно, так как на тот период имелся еще очень небольшой ряд стационарных наблюдений над уровнем озера.

В 1948 г. Акулов [1] пришел к выводу о продолжающемся подъеме уровня озера, сопровождающемся быстрым врезанием верховьев Бартанга в завал, и сделал прогноз о неизбежном прорыве его через 20 с лишним лет.

После появления статьи Акулова, Рацек [2] выразил сомнение в точности наблюдений уровня на гидропосте Ирхт и высказался против повышения уровня. Он считал, что показания уровня завышены вследствие нагонов воды в Ирхтский залив северо-западными ветрами.

Однако подобная аргументация, с нашей точки зрения, малоубедительна, так как на Сарезском озере, кроме сезонных колебаний наблюдаются еще более длительные многолетние колебания уровня, которые хорошо фиксируются этим же постом. Кроме того, нагоны воды не могут влиять на показания уровня, так как северо-западные ветры дуют в этом районе неизменно в течение всего года, да и при большой глубине озера (свыше 500 м) они не в состоянии вызвать повышения уровня на несколько метров.

Гурский, неоднократно бывавший на Сарезском озере с ботаническими целями, допускал возможность образования поверхностного стока из озера через северную пониженную часть завала в ближайшие годы.

На основании обработки гидрометрических наблюдений (рис. 3) было установлено, что уровень озера с момента его возникновения постепенно повышался до 1945 г., а затем стал испытывать циклические колебания. В момент обследования в сентябре 1957 г. максимальный уровень был несколько ниже (на 4.8 м) своего наиболее высокого положения, достигнутого в 1945 г.

Из графика (рис. 3) следует, что, помимо сезонных колебаний, озеро имеет и более продолжительные периоды колебаний уровня. В основном выделяются три таких периода с разным размахом колебаний уровня: первый - 1939 по 1941 г., второй - с 1942 по 1946 г. и третий - с 1947 г. по настоящее время.

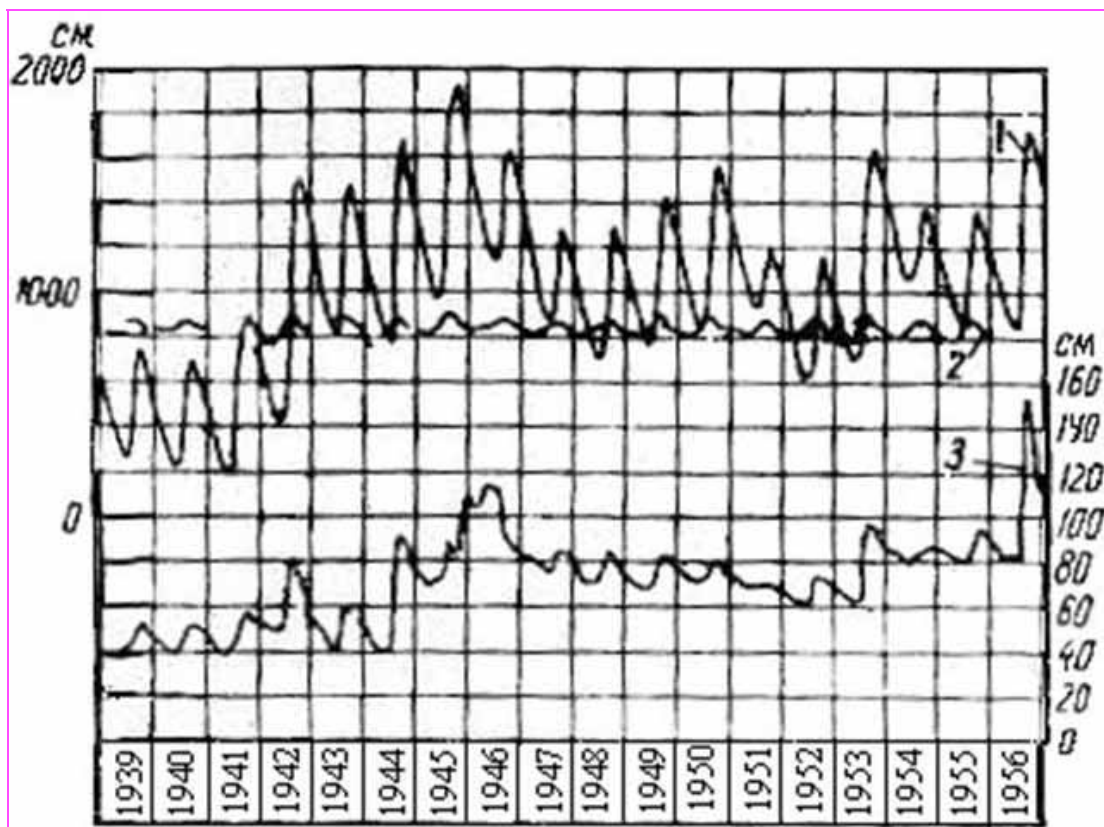


Рис. 3. График колебаний уровня Сарезского озера у Ирхта (1), озера Яшиль-Куль (2) и р. Бартанга в верховьях (3) за период 1939-1956 гг.

Первый период отличался наинизшим положением среднего многолетнего уровня, который был равен 4,8 м над нулем графика, второй период характеризовался наивысшим подъемом, на 12,0 м над нулем графика, а в третий период озеро несколько понизило свой уровень, который составил в среднем 10,9 м над нулем графика. При этом уровень озера испытывал через каждые два-три года крупные подъемы.

Максимальная амплитуда сезонных колебаний уровня (11,37 м) наблюдалась в начале второго периода (1942 г.), минимальная (2,74) отмечена в третий период (1951 г.).

Некоторое общее повышение уровня озера, особенно имевшее место и первые два периода, свидетельствует о несоответствии прихода и расхода воды в озеро в течение 1939-1957 гг. По примерным подсчетам баланс воды в озере за указанный период возрос примерно на 0,53 км³, или на 1/30 часть имевшегося ранее объема.

На рис. 3 приведен также ход колебания уровня у озера Яшиль-Куль. Это озеро в течение отмеченного периода наблюдений показывало только сезонные изменения уровня, с амплитудой в пределах одного метра, что объясняется зарегулированностью его стока реками Аличур и Гунт. Сарезское озеро, в отличие от Яшиль-Куля, находится в стадии формирования своего уровня и поэтому не имеет сбалансированного стока. Казалось бы, особенно большая связь колебаний уровня должна наблюдаться с изменением климатических условий высокогорных районов, где зарождаются реки, питающие озеро. Однако, как оказалось в годы максимумов уровня Сарезского озера в горах не наблюдалось ни повышения средней температуры воздуха в период наиболее интенсивного таяния льда (июль-август), ни увеличения количества осадков в течение рассматриваемых лет (рис. 4). Ход температуры воздуха, испарения и осадков на станциях Ирхт и Мургаб также в эти годы был более или менее постоянным, без резких скачков.

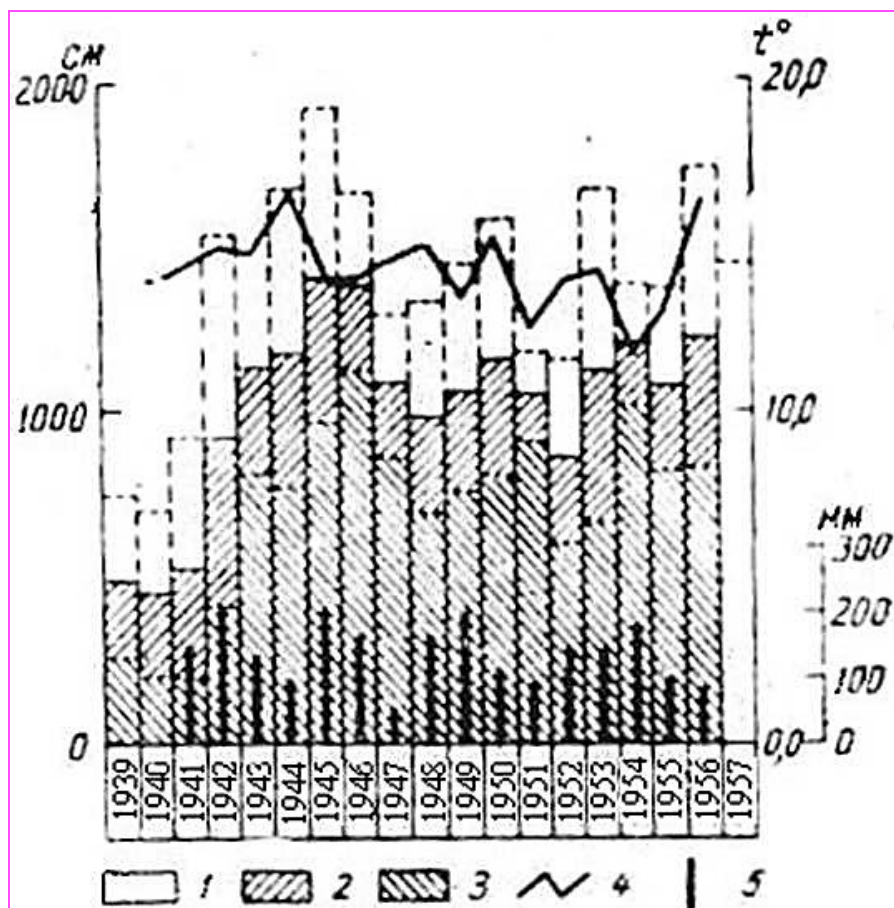


Рис. 4. График изменения температуры (июль-август), осадков и уровня Сарезского озера за 1939-1957 гг.

1 - максимальный уровень, 2 - среднегодовой уровень, 3 - минимальный уровень, 4 - температура, 5 - годовые осадки.

Таким образом, можно сделать заключение, что климатические элементы в районе Сарезского озера в течение рассматриваемых лет существенно не изменялись и могли влиять лишь на сезонные колебания уровня. Последние колебания неравномерны, но постоянны по времени: максимальный уровень всегда наблюдается в сентябре, после интенсивного таяния снега и льда, минимальный - в мае-июне, иногда в апреле или июле.

Однако сезонными колебаниями уровня нельзя объяснить повышение уровня озера в течение нескольких лет подряд, когда средняя температура воздуха и количество осадков не меняется или даже немного падает. Остается сделать допущение, что повышение уровня Сарезского озера зависит от периодического изменения скорости фильтрации воды сквозь завал.

Наблюдавшееся после 1942 г. общее повышение уровня озера может быть объяснено лишь уменьшением проницаемости грунта в глубине завальных масс от просадочных явлений и заиления.

В то же время с повышением уровня возрастает давление воды на грунт и просачивание в следующий год усиливается. При этом наблюдается прямая связь - чем выше уровень Сарезского озера, тем больше расходы воды в Бартанге. При пиковых уровнях озера расход воды в Мургабе - главной реке, питающей озеро, испытывает лишь небольшое увеличение.

Для обследования состояния завала и озера летом 1957 г. Академией наук Таджикской ССР была организована экспедиция, которая ознакомилась с геоморфологией завала и установила в северной его части наличие глубокой трещины. В будущем по этой трещине наиболее вероятно заложение сквозной долины. Вдоль трещины поперек завала

от уровня озера до места выхода вод Бартанга экспедицией был проложен теодолитный ход и составлен профиль (рис.5).

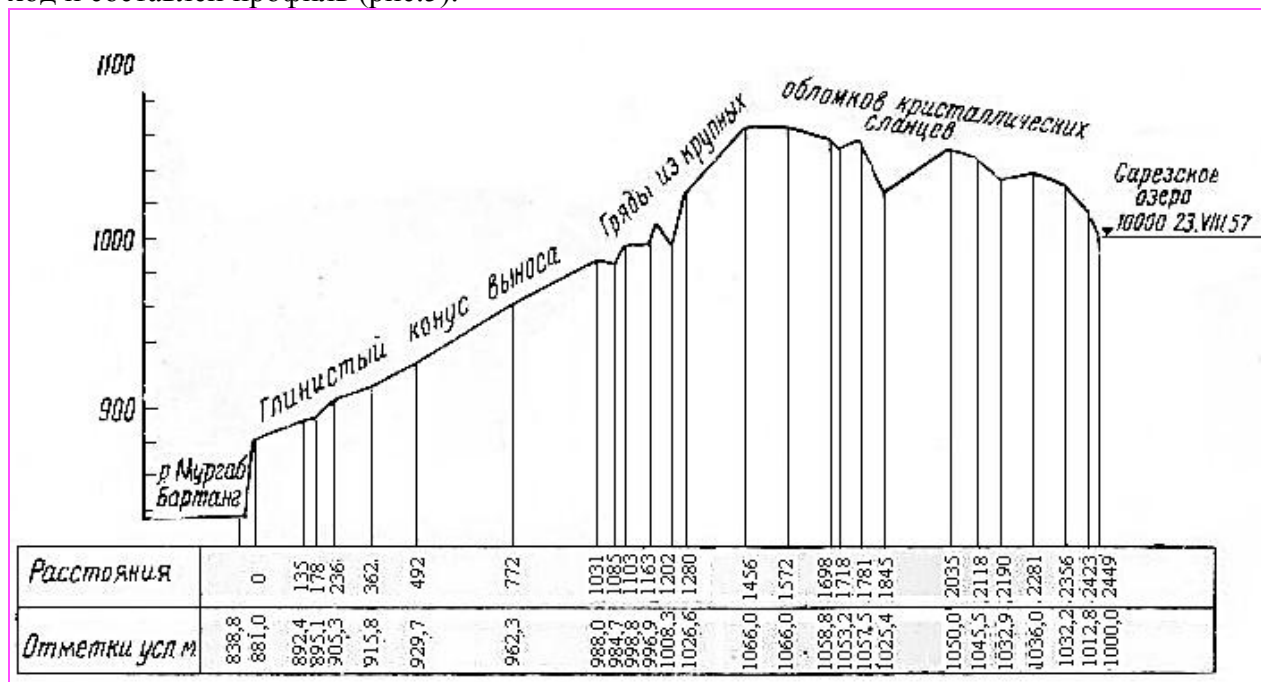


Рис. 5. Профиль нижней части Усойского завала от места высачивания вод Мургаба-Бартанга до Сарезского озера. 1957 г.

В связи с усилением высачивания воды из озера в виде подземного стока через завал, в ближайшие годы следует ожидать постепенное сбалансирование расходов и поступление воды в озеро, а затем, вероятно, некоторое падение его уровня.

Таким образом, основную роль в эволюции озера будут играть не явления поднятия уровня озера, а процессы интенсивного врезания верховьев Бартанга и подземного размыва северной части завала.

При сохранении указанной скорости врезания и продолжающемся развитии просадочных явлений процесс образования сквозной долины растянется на многие сотни лет. При этом надо иметь в виду, что завал имеет ширину в этой части более 2,4 км, значительную мощность и прочность горных пород, состоящих преимущественно из кристаллических сланцев, известняков и частично глинистых сланцев.

В ходе развития озера его уровень будет понижаться постепенно. На первом крупном этапе размыва завала уровень понизится не более чем на 150—160 м. Катастрофического спада воды даже на первом этапе подземного и поверхностного размыва завала ожидать нельзя. Подземный размыв не может вызвать катастрофы, так как произойдут просадки грунта и самозаваливание возникших воронок.

Чтобы окончательно образовалась сквозная долина, необходимо размыть пятящейся эрозией не только нижележащую толщу от уровня озера до выхода вод Бартанга, но и более высокую часть завала, возвышающуюся над уровнем озера даже в самой пониженной трещине на несколько десятков метров.

Таким образом, при всех случаях развитие озера в проточное будет протекать эволюционным, спокойным путем.

Литература:

1. Акулов В. В. Некоторые наблюдения над состоянием Сарезского озера в 1946 году. Известия ВГО. т. 80. 1948.
2. Рацек В. И. Еще к вопросу о Сарезском озере. Известия ВГО. т. 84, 1952.