

ЭКОЛОГИЯ – ECOLOGY

УДК 91:556.557(285.2)

ПРОБЛЕМЫ ОЗЕРА САРЕЗ: ОЦЕНКА И ПУТИ РЕШЕНИЯ

Х.М. Мухаббатов

Доктор географических наук, профессор, заведующий отделом географии

АН Республики Таджикистан

734025 Республика Таджикистан г.Душанбе, пр. Рудаки 42

тел.: (+99237) 232 39 48, (+992) 918 57 97 37

Данная статья посвящена Сарезскому озеру – уникальному природному объекту, возникшему в 1911 году (100 лет тому назад) в результате землетрясения. В ней излагается история изучения Сареза, ход научной полемики, в том числе связанной с вопросами рационального использования вод озера, а также рассматриваются роль совместной миссии Всемирного Банка и Программы Развития ООН в изучении этой проблемы и возможности оказания помощи Таджикистану в её решении. Кроме того, предлагаются первоочередные меры по снижению риска на озере, создание международной рекреационной зоны для отдыха и развития горного туризма в перспективе.

Ключевые слова: *риск, фильтрация, катастрофа, компонент, гипотеза, геодезические измерения, разлом, геологическая безопасность.*

Опасность горных обвалов и оползней, перекрывающих долины рек, заключается в образовании озер выше по течению реки и формировании в случае их прорыва мощных паводков и селевых потоков вниз по долине. Одним из таких исторически известных катастрофических событий является прорыв сейсмогенного оползневого перекрытия на реке Даду в провинции Сичуань в Китае (1786г.). Через 10 дней после образования оползня дамба разрушилась, и мощный паводок распространился вниз по долине на расстояние 1400 км, унеся жизни 100 тыс. человек.

Подобно провинции Сичуань, 18 февраля 1911 года на Памире произошло землетрясение, в результате которого образовался грандиозный завал. По мнению специалистов, горный обвал произошел во время 9-балльного сейсмического толчка

с эпицентром в районе кишлака Усой. Землетрясение было такой силы, что на оз. Каракуль, расположенном в 120 км от эпицентра, образовавшейся волной был взломан, разбит и выброшен на восточный берег ледяной покров, толщина которого в феврале составляет около 80 см. При обвале разброс обломков горных пород достигал 16 км; каменные глыбы объемом в несколько кубометров были отброшены на расстояние 34 км от завала [1]. Землетрясение до основания разрушило многие кишлаки района: Барчадив, Пасор, Савноб, Рухч, Нисур и привело к многочисленным человеческим жертвам. Зимой того же года (декабрь 1911г.) район катастрофы посетил немецкий геолог Арвед Шультц. Он изучал завал, нанес его на карту, на которой видны очертания зародившегося озера [2]. Шультц А., возможно, был последним, кто видел ещё незатопленный кишлак, у которого озеро заимствовало свое название.

В августе 1913 года в «Русских ведомостях» появилась заметка о выходе экспедиции на Сарез, которую опубликовал Букинич Д.Д. Побывав на озере, он писал о том, что оползень поглотил кишлак Усой и запрудил реку, уровень воды в озере поднялся на 40 саженей (85 м), и если он поднимется еще на 50 саженей (до 191 м), то появится опасность прорыва, в связи с чем необходимо срочно направить экспедицию для наблюдения за состоянием озера и завала [3].

В конце сентября 1913 года начальник Хорогского поста Шпилько Г.А. организовал небольшую экспедицию (в составе 7 человек) на Сарез. В октябре 1913 года Шпилько Г.А. составил карту Сарезского озера, первым промерил его глубину. Полученные данные позволили ему сделать вывод об устойчивости завала, о невозможности ни прорыва завала озером, ни его опрокидывания, о неизбежности фильтрации и спокойном развитии озера со стабильным уровнем. Через год действительно началась фильтрация. Шпилько Г.А. сумел составить верный прогноз эволюции завала и озера. Он писал: «Ближайшим следствием размывания явится постепенное понижение высоты водослива и тесно связанное с этим увеличение количества протекающей сквозь завал воды. Когда количество просачивающейся воды будет превышать приток, уровень озера начнет понижаться. Остается только мириться с совершившимся фактом Усойского явления и, со своей стороны, принять меры к возможному сокращению бедствий, если таковым суждено будет сопровождать естественный спуск озера в долину р. Бартанг. Простейшей из таких мер я считаю непосредственное наблюдение за завалом в целях своевременного оповещения населения об опасности».

Таким образом, первые исследователи Сарезского озера разошлись во мнениях, сторонники которых позднее образовали два лагеря: одни придерживались

мнения об устойчивости завала, а другие – о его разрушении с катастрофическими последствиями.

В последнее время на страницах некоторых научных изданий нашей республики появилась идея о метеоритном происхождении Усойского завала. Актуальность этой идеи связана с начавшимися в последние годы исследованиями по изучению околоземного космического мусора, в состав которого входят, в частности, метеориты [4].

В 1915 году на Сарезском озере и Усойском завале побывал профессор Преображенский И.А. Он провёл детальные исследования Усойского завала, описал его размеры, указал причину и способ образования. Так как Усойский завал не укладывался в схему образования оползня или обвала, Преображенский И.А. предложил для него термин «оскользень», подразумевая под ним оползень с высокой скоростью перемещения. Он также определил объём Усойского завала в $2,22 \text{ км}^3$. На основании своих исследований Преображенский И.А. делает вывод об устойчивости Усойского завала, а относительно возможности его размыва пишет следующее:

«Размывание стекающим из озера потоком будет очень затруднено почти неразрушенными пластами сланцев, тянущимися вдоль главного хребта завала к северо-западу от него. Слабое современное просачивание через плотину говорит за то, что её нижняя часть довольно плотно слежалась и едва ли будет пропускать такое количество воды, которое настолько бы размыло плотину внутри её, чтобы она стала оседать. Отток через плотину быстро приведет к тому, что приток воды в озеро будет равен стоку. Поэтому едва ли можно ожидать какого-либо катастрофического явления, вроде внезапного разрушения большей части завала под напором накопившейся в озере воды».

Некоторые исследователи разделяли мнение об устойчивости Усойского завала и высказывали предположения о возможности его размыва в результате фильтрации (Рацек В.И., 1947г.; Васильев О.Ф., 1956-57гг.; Деникаев Ш.Ш., 1960-62 гг.).

В 1967-1969гг. были проведены исследования Усойского завала и берегов озера Сарез работниками Управления геологии СССР под руководством Шеко А.И. Результаты исследований также подтвердили устойчивость Усойского завала, однако на правом берегу озера, вблизи завала, был обнаружен громадный «оползень» объёмом около 2 км^3 . По мнению этих исследователей, в случае его смещения может образоваться громадная волна перелива через Усойский завал, которая вызовет разрушение завала и катастрофический паводок в долине р.

Бартанг. До 1967 года ни Шпилько Г.А., ни Преображенский И.А., ни Ланге О.А., ни Акулов В.В., ни Деникаев Ш.Ш. не обнаруживали «правобережный оползень».

С «лёгкой руки» Шеко А.И. начался новый этап в исследовании Сарезского озера - этап ажиотажа и нагнетания глобальной опасности. Его идею сразу же подхватили, и были развернуты планомерные многоплановые исследования Усойского завала и берегов Сарезского озера.

Контурсы Сарезского озера характеризуются сложной формой, оно имеет следующие морфологические характеристики: отметка уровня воды - 3252 м, площадь зеркала (поверхности) озера - 86,5 км², длина - 70 км, наибольшая ширина - 3,5 км, максимальная глубина - 500 м, объем воды - 17,3 км³, протяженность береговой линии - 162 км.

Водный баланс озера отражает всю совокупность факторов, влияющих на изменение водной массы, обусловленное климатическими и геологическими причинами. Суммарный годовой приток в озеро составляет 1506 млн. м³. Фильтрация вод через тело Усойского завала происходит в виде родников с суммарным дебитом от 40 до 80 м³/с.

В режиме пополнения озера выделяются два основных периода:

- 1) интенсивное накопление водной массы;
- 2) относительная стабилизация.

Первый период длился, начиная со времени его возникновения в 1911 году и до конца 30-х годов. Наиболее быстро озеро наполнялось в период с 1911 по 1914 год, когда фильтрация вод озера не наблюдалась. В период с 1915 по 1925 год уровень озера возрастал в среднем на 9 м за год; с 1925 по 1938 год озеро наполнялось со скоростью 1,2 м в год.

Второй период наполнения озера - с начала 1940-х годов по настоящее время – характеризуется медленным повышением уровня воды. Ежегодный прирост уровня озера с 1943 года составляет в среднем 0,2 м. В конце ноября и в начале декабря озеро замерзает и освобождается ото льда к концу апреля и реже - к началу мая. Толщина льда достигает от 60 до 70 см.

Все исследователи Усойского завала единодушно приходят к выводу, что плотина устойчива, но обоснованных научных решений никто из исследователей не приводит. Все заключения базируются на личном опыте исследователей.

На сегодняшний день никто не может представить достоверных доказательств как устойчивости Усойского завала, так и возможности его катастрофического разрушения. Все сведения об Усойском завале находятся на уровне исследований,

проведенных до 1926 года. Результаты последующих исследований не сообщают ничего нового ни о строении завала, ни о его параметрах.

Из приведённых выше основных причин, способных вызвать разрушение плотины, на сегодняшний день исследована только одна - «правобережный оползень». В период с 1967 по 2002 год проблема смещения «правобережного оползня» являлась наиболее животрепещущей. Благодаря этой идее изучение самого завала провели чисто описательно, бросив все силы на поиски оползневых участков по периметру озера, которые могут вызвать катастрофические последствия для озера Сарез. И нашли! И все эти «оползни» могут сместиться и перекрыть озеро, вызвав разрушительную для завала волну! (Федоренко В.С., Лим В.В., Казаков Ю.М., Акдодов Ю.).

Вплоть до 1990 года исследователи постепенно уменьшали объем «правобережного оползня» с $2,5\text{км}^3$ до $0,9\text{км}^3$. Ни один из исследователей не смог предоставить достоверных данных о реальности существования «правобережного оползня». Все их выводы основаны на предположениях о его существовании.

Вслед за «правобережным оползнем» на Сарезском озере появились другие, не менее опасные участки, также способные вызвать катастрофу (Лим В.В., Акдодов Ю., Казаков Ю.М., 1977-1990 гг.), т.е. нагнетание опасной обстановки продолжалось. Вместе с тем, то, что следовало изучать с особым вниманием - Усойский завал, не изучалось должным образом. Всё сводилось лишь к описательному методу и изучению фильтрации.

Геофизические исследования, проведённые на Усойском завале, «несмотря на большое количество применённых методов, не дали достаточно ясной картины строения завала, путей фильтрации воды и не могут служить основанием для принятия каких-либо технических решений» (Папырин Л.П.). Эта цитата приведена из заключения экспертной комиссии Госплана СССР от 22 декабря 1988 г., составленного по материалам инженерно-геологических исследований, которые проводились с целью оценки устойчивости склонов и прогноза развития геологических процессов в районе Сарезского озера. В 1997 году по инициативе Пулатовой Г.Д. состоялась 1-я международная конференция по проблемам Сарезского озера. На этой конференции было принято решение обратиться к мировому сообществу с просьбой об оказании помощи в обеспечении безопасности Сарезского озера.

Решением Правительства Таджикистана при МЧС было создано специальное подразделение, которое вплотную занялось проблемой озера Сарез.

На первом этапе специалисты МЧС совместно с группой академика Негматуллаева С.Х. изучили весь имеющийся материал по Сарезскому озеру, обработали его, дополнили своими исследованиями и сделали соответствующие выводы:

«Доступная геологическая документация весьма обширна, но она содержит неопределенности, пробелы, а также противоречивые интерпретации. Это не удивительно, так как никакие глубинные исследования не проводились, кроме одной буровой скважины в пределах предполагаемой области оползня. Кроме некоторых основных пробелов в геологических данных, исследованные отчеты, особенно графические документы, часто **смешивают гипотезы, факты и их интерпретации**. Эта ситуация приводит к недоразумениям и является главной причиной для потребности в дополнительных полевых исследованиях. Набор имеющихся данных весьма обширен, гипотезы и интерпретации различных авторов многочисленны. К сожалению, **многие документы объединяют фактические наблюдения и выводы или заключения, часто противоречивые, исключая любой объективный анализ**».

Учитывая разноречивость представленных результатов прошлых исследований, Президент Таджикистана Э.Рахмон обратился к мировому сообществу с просьбой оказать помощь в проведении более углубленного анализа существующих фактов и решении проблемы Сарезского озера.

В июне 1999 года совместная миссия Всемирного Банка и Программы Развития ООН, состоявшая из международных экспертов и специалистов Таджикистана, посетила Сарезское озеро и долину р. Бартанг с целью изучения проблемы и возможного оказания помощи Таджикистану в её решении. По результатам работы миссии был составлен оценочный отчет, включающий оценку риска и практические рекомендации для Правительства Республики Таджикистан, местных органов власти и международных организаций относительно дальнейших действий. Этот отчет также стал основой для реализации международного проекта «Сарезское озеро: проект по снижению риска».

Летом-осенью 1999 года неправительственная организация ФОКУС (США) предприняла ряд мер с целью оценки характера угрозы и разработки системы чрезвычайной связи для населенных пунктов, расположенных в непосредственной близости от озера.

В июне 2000 года было принято обращение президентов Казахстана, Узбекистана, Киргизии и Таджикистана к мировому сообществу и международным организациям об оказании помощи в деле приведения Сарезского озера в безопасное

состояние. Этот призыв был услышан, и в 2000г. под управлением Всемирного Банка начал выполняться Международный проект «Сарезское озеро: проект по снижению риска» (SLRMP). Ответственным за реализацию этого проекта со стороны Таджикистана являлось МЧС РТ (сейчас КЧС РТ).

Основные задачи проекта - разработка и внедрение современной системы раннего оповещения и системы мониторинга за состоянием Усойского завала и «правобережного оползнеопасного склона». Проект включает в себя четыре компонента:

Компонент А - внедрение системы раннего оповещения и системы мониторинга с целью предотвращения негативных последствий в случае прорыва Усойской плотины.

Компонент Б – социальные аспекты проекта: подготовка и обучение населения, проживающего ниже Сарезского озера в долинах рек Бартанг и Пяндж, на случай возникновения чрезвычайных ситуаций.

Компонент В – изучение вариантов долгосрочного решения проблемы.

Компонент Г – укрепление потенциала двух департаментов МЧС, которые в дальнейшем будут использовать системы раннего оповещения и мониторинга.

В том же году Швейцарской фирмой STUCKY были начаты работы по компонентам А и В, а по компонентам Б и Г - организацией ФОКУС и МЧС.

Основываясь на анализе результатов всех проведенных исследований, специалисты Швейцарской фирмы STUCKY с привлечением экспертов из республики установили, что степень опасности оказалась значительно меньше, чем предполагалось ранее.

Коротко по каждому из объектов.

Усойский завал. Хотя Усойский завал был объектом семи топографических съёмок, начиная с 1913 года, какие-либо надежные данные о вертикальных или горизонтальных смещениях отсутствуют. Какая-то осадка имела место, вероятно, на раннем этапе существования, то есть в первые 20 лет. Необходимо получить больше данных о внутренней структуре завала, что позволит лучше узнать об угрозе внутренней и внешней эрозии; теоретические данные могут быть получены посредством геофизических исследований. Более того, геофизические методы должны калиброваться по скважинам (с учетом сложного строения завала, речь идет о многочисленных скважинах), что совсем не просто осуществить.

«Правобережный оползень». Изучение документации, полевые наблюдения и обсуждения на месте, а также в Душанбе, скорее, ведут к оптимистическому диагнозу геологического риска по следующим причинам:

- нет никакого крупного геологического разлома или явления, непосредственно связанного с правобережным оползнем;

- трещины в верхней части склона наблюдались только в материале чехла (каменистые осыпи). Никакого продолжения не наблюдалось в коренных обнажениях, особенно к югу;

- коренные породы склона в области правобережного оползня представлены отложениями сарезской свиты (песчаники, кварциты, глинистые сланцы), и, согласно общей геологической карте и нашим полевым измерениям, слоистость показывает падение 30° - 50° в сторону склона. Такая структура не способствует образованию оползней.

Следует отметить, что *эта гипотеза основана на тех же самых немногих доказанных фактах, как и известные худшие случаи*. Некоторые топографические реперы бывшей геодезической сети расположены на вечномерзлых грунтах склона. Это означает, что показываемые ими смещения не являются оползневыми смещениями на «правобережном склоне». Большая часть этих реперов размещена на каменных глетчерах, поверхностных оползнях или неустойчивых блоках. *Результаты геодезических измерений по таким реперам являются сомнительными по этим причинам.*

Фильтрация через завал. В течение последних 40 лет уровень озера показывал слабую тенденцию к повышению. Наиболее приемлемый диапазон скоростей фильтрации через завал - от 0,01 до 0,1 м/с, но максимальное значение является более реальным. Это означает, что в случае катастрофического паводка риск эрозии внутри плотины является неочевидным, и такая эрозия не может создать условия для выхода воды из озера за короткое время. При текущей скорости фильтрации потребуется 200 лет, прежде чем уровень озера сможет достигнуть самой низкой точки гребня завала. Существующий процесс фильтрации через завал не несет никакой опасности: сезонные колебания происходят медленно и вызывают изменения процесса фильтрации согласно гидрометеорологическим условиям и гидрологическим явлениям. *Риск образования суффозии и каналов фильтрации предельно мал.*

Внешняя эрозия. Каньон всегда представлялся как процесс эрозии, воздействующий непосредственно на завал. Фактически, в верхней части каньон разрушает мягкие отложения на завале, но не глыбовое тело завала. По этой причине полагают, что возможность регрессивной эрозии каньона до озера Сарез маловероятна.

Перехлест волны. Риск срезания гребня завала волной перехлеста не существует. Процессы эрозии также чрезвычайно ограничены и не представляют никакой опасности.

По мнению Ищука Н.Р., «правобережный оползень» - это выдуманная проблема, не существующая в реальности. Оползает только чехол рыхлых ледниковых отложений, т.е. речь может идти всего лишь о медленном массовом смещении на склоне чехла рыхлого обломочного материала мощностью около 60 м, не более того.

Таким образом, он делает вывод, что ***никакой реальной угрозы смещения со склонов огромных масс горных пород, способных вызвать катастрофу на озере Сарез, не существует.***

Некоторые специалисты рассматривают водную массу озера как объект для восполнения дефицита стока в маловодные годы и даже для частичного решения проблемы Арала. Следует помнить, что во времена своей полноценной жизнедеятельности Аральское море ежегодно получало около 62 км^3 воды, в том числе из бассейна реки Амударья - около 45 км^3 воды. Объем воды в озере (17 км^3), накопленный за 100 лет, составляет менее 28 (%) от объема, ежегодно поступавшего в Аральское море в конце 50-х годов прошлого века. За период с начала 60-х годов прошлого столетия Аральское море «недополучало» 42 Сарезских озера. Согласно прогнозу 1995 г., ожидалось уменьшение речного стока в море до 5 км^3 , при этом для стабилизации уровня хотя бы на современной отметке ежегодный приток в море должен составлять не менее 35 км^3 , т.е. продлить агонию умирающего моря можно, сбрасывая в него чуть менее двух Сарезских озер ежегодно. Нужен ли комментарий ко всем этим выкладкам в связи с рассуждениями о привлечении Сарезского озера к решению проблемы Аральского моря?

В целом, необходимо понять, что сработка вод Сарезского озера в ирригационных целях не решит водной проблемы бассейна Арала, где ежегодно потребляется до 100 км^3 воды, а Сарез может дать чуть более 1% этого объема [5].

В ходе исследований, проведенных фирмой STUCKY, было предложено организовать мониторинг за состоянием склона на «правобережном оползне» и за Усойским завалом и внедрить систему оповещения населения Бартангской долины на случай прохождения паводка по реке. В результате была организована серия наблюдений за уровнем и температурой воды в озере, температурой воздуха, влажностью, скоростью и направлением ветра, атмосферными осадками, расходом воды в реке Мургаб, за «правобережным оползнем» и завалом. Также ведётся регистрация сильных землетрясений в районе озера Сарез. Во всех кишлаках

Бартангской долины установлены системы оповещения населения о паводке и предусмотрены меры по его эвакуации в безопасные места на случай прохождения катастрофического паводка.

Система мониторинга и раннего оповещения была установлена в 2004 году. Компоненты системы мониторинга используются для приведения в действие сигнализации и интегрированы в систему раннего оповещения.

Вся передача данных, сигналов тревоги и дистанционного наблюдения за системами осуществляется с помощью спутниковой системы Инмарсат Мини-С или локально, на короткие расстояния, с помощью кабелей.

В 2005 и 2006 годах были отмечены новые выходы родников на самых высоких отметках (3080-3085 м). Формирование этих родников было связано с аномальным повышением уровня воды в озере (максимальная отметка воды отмечена в сентябре 2005 года – 3267 м). При формировании родников происходило смещение рыхлого материала в р. Мургаб, что вызывало кратковременное перекрытие русла с последующим мощным прорывом воды. При таких прорывах вода в р.Мургаб повышалась на 1 м. Датчики слежения за уровнем воды в реке среагировали в обоих случаях и подали сигналы на пульт системы оповещения. Эти два происшествия показали, что установленная система раннего оповещения действует и вполне надёжна.

В этой связи необходимо положить конец тем страхам и домыслам, которые до сих пор «гуляют» и в средствах массовой информации. Все должны понять, что пора переходить от слухов и предположений к техническим методам решения проблемы безопасности Сарезского озера. Безопасность Сарезского озера тесно связана как с хозяйственным развитием Бартангской долины, так и с освоением гидроэнергетических ресурсов реки Пяндж. Ведь пока существует опасность катастрофического паводка из Сарезского озера, не будет уверенности в безопасности будущих плотин и водохранилищ в долине р. Пяндж.

Озеро Сарез является громадным природным резервуаром воды. В нём постоянно содержится около 17 км³ пресной чистейшей воды. Кроме того, эта вода обладает громадным гидроэнергетическим потенциалом. В 1933 году была организована экспедиция Караулова Н.А., который предложил проложить водосбросной туннель длиной 3 км из озера Шадау в ущелье р. Хурмахац с устройством канала на перемычке озёр Шадау и Сарез. Кроме того, он предложил меры по кольматированию верхней части завала мелкоземистым материалом для снижения фильтрации. Воду озера можно будет использовать для выработки электроэнергии при условии строительства деривационного канала длиной 20 км,

обеспечивающего напор около 800 м, и установки мощностью 300 МВт [6]. Но неременным условием этого должно быть зарегулирование стока из озера. В 2004 году Швейцарской фирмой STUCKY были заново разработаны два варианта туннелей на левом берегу длиной 3,8 и 12,0 км со строительством ГЭС на выходном портале. Кроме того, эта фирма предложила строительство нескольких невысоких (30-40 м) плотин в долине р. Бартанг для создания аккумулирующих водохранилищ на случай прорыва Усойского завала. При всех этих вариантах использования воды озера Сарез предполагалось снижение уровня воды в озере, что автоматически повышало устойчивость Усойского завала в случае образования волны перелива или аномального паводка, способного вызвать переполнение озера. Использование воды озера Сарез в результате понижения его уровня на 60 м возможно лишь в течение 4-6 лет.

22 и 23 мая 2007 года в Душанбе прошла 2-я Международная конференция по проблемам Сарезского озера. На ней был подведён итог исследованиям, проведенным более чем за 95 лет. Итогом этой конференции был вывод, что Сарезское озеро не представляет такой глобальной опасности, как считалось ранее. В рекомендациях участников конференции было особо обращено внимание на разработку ТЭО по приведению Сарезского озера в безопасное состояние путём снижения в нём уровня воды с комплексным использованием его водных и энергетических ресурсов.

На сегодняшний день из трёх вышеперечисленных опасностей для озера Сарез решена пока только проблема «правобережного оползня». Для решения двух других причин необходимо детально изучить строение Усойского завала. Исследования позволят получить расчётную модель Усойского завала и применять её для дальнейшего совершенствования искусственных высоких грунтовых плотин при проектировании в сейсмически активных районах. Ведущийся мониторинг за состоянием Усойского завала и озером Сарез позволит распространить имеющийся опыт создания системы раннего оповещения и мониторинга на другие искусственные высокие плотины и крупные водохранилища.

В настоящее время существуют методики устранения естественной фильтрации грунтовых плотин путем создания экрана из специальной сверхпрочной геомембраны «Сагрі». Современная техника позволяет создавать экран из такой плёнки до глубины 700 м. Если использовать такой экран для зарегулирования стока воды из озера, то можно получить природное водохранилище с громадным гидроэнергетическим потенциалом. Затраты на такие работы несоизмеримо ниже тех, которые потребуются для создания аналогичной искусственной плотины и

водохранилища. Зарегулирование стока из озера Сарез позволит использовать его гидроэнергетический потенциал неограниченное время.

Приведение озера Сарез в безопасное состояние делает возможным использование гидроэнергетических ресурсов как долины р. Бартанг, так и будущего каскада ГЭС на р. Пяндж, включая Даштиджумскую ГЭС.

Особого внимания заслуживает перспектива создания в этой удивительной по своей красоте, величественной суровости местности, окаймленной заснеженными пиками, международной рекреационной зоны для уединения, отдыха и горного туризма.

Кроме того, необходимо создать стационарный научно-исследовательский комплекс по изучению активных геодинамических процессов в зоне Сареза.

Литература

1. //Природа. - М., 1999. - №4. - С. 24.
2. Schultz A. Petermanns Geogr. Mitteilungen, 1912. Bd. 58. Hf. 11.5. 124-154.
3. Букинич Д.Д. Усойское землетрясение и его последствия // Русские ведомости. – 1913. - №187.
4. Каримов Ф.Х. и др. К вопросу о происхождении Усойского завала. Труды республиканского семинара «Опыт изучения оползней и обвалов на территории Таджикистана и методы инженерной защиты». - Душанбе, 2002. - С. 30.
5. Агаханянц О.Е. Сарез. –Л.: Гидрометеиздат, 1989. - С. 100.
6. Караулов Н.А. Энергетические ресурсы Центрального и Восточного Таджикистана. В кн.:Таджикская комплексная экспедиция. 1932. - Л., 1933. - С. 391-424.

PROBLEMS OF LAKE SARES: EVALUATION AND THE WAYS OF THEIR DECISION

Kh.M. Muhabbatov

Doctor of geographic sciences, professor, head of a department of geography
Academy of sciences of the Republic of Tajikistan
734025 Republic of Tajikistan, Dushanbe, aven. Rudaki 42
tel.: (+992 37) 232 39 48, (+992) 918 57 97 37

Article is devoted to the lake Sares- the unique natural object, that emerged in 1911 (100 years ago) in the result of earthquake. The author states the history studying Sares, the course of scientific discussions, including connecting with the issues of rational usage of lake's water, so as the role of World Bank mission and Development Program of the UN in the aims of investigation the problem and opportunities of rendering aid to Tajikistan in its solving. In is presented prime measures in reduction the risk in the lake and perspectives formation the international recreational zone and mountainous tourism.

Key-words: risk, filtration, disaster, component, hypothesis, geodesic measures, break, geologic security.

ПРОБЛЕМАХОИ КУЛИ САРЕЗ: БАХОДИХИ ВА РОҲХОИ ХАЛИ ОНҲО

Х.М Мухаббатов

Доктори илмҳои географӣ, профессор, мудири шӯъбаи
географияи АИ Тоҷикистон

734025 Ҷумҳурии Тоҷикистон, ш.Душанбе, хиёбони Рӯдакӣ 42

тел.:(+99237) 232 39 48, (+992)918 57 97 37

Дар мақола сухан аз боби яке аз муъҷизаҳои зебои табиат- кӯли Сарез, ки дар натиҷаи заминларза ба амал омадааст, меравад. Ҳангоми таҳлил таваҷҷӯҳи асосӣ ба таърихи тадқиқоти кӯли Сарез, муҳоҷисоти илмӣ ва роҳҳои истифодаи оқилонаи оби кӯл дода мешавад. Ҳамчунин нақши Бонки ҷаҳонӣ ва Барномаи рушди СММ бо мақсади кӯмаки амалӣ ба Тоҷикистон нишон дода мешавад. Муаллиф андешаҳои худро оид ба пешгирии хатари ҳодисаҳои нохуш ва истифодаи ояндаи ин мавзеъ ба мақсади инкишофи рекреатсия ва туризми кӯҳӣ баён намудааст.

Калимаҳои вижа: хавф, ҷолоши, фалокат, компонент, фарзия, санҷиши геодезӣ, тарқии, беҳатарии геологӣ.