

**ИЗУЧЕНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО
ХАРАКТЕРА В РАЙОНЕ ОЗЕРА САРЕЗ**

Ш.Р. Бобокбаев

Научный руководитель доцент Н.А. Осипова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

В Горно-Бадахшанской автономной области Таджикистана имеется много озер. Некоторые из них, например как, Каракуль, - соленые, бессточные и занимают тектонические котловины, другие, такие как Сарезское озеро и Яшилкуль, имеют завальное происхождение, причинами которых является землетрясение.

Памир — типично горная страна с разнообразными и масштабными проявлениями современных экзогенных геологических процессов, нередко катастрофических и опасных.

Особо благоприятный фон для развития экзогенных геологических процессов создает высокая сейсмичность района, последствия от которой выражены массовым проявлением разрывных сейсмодислокаций, разнообразных крупных сейсмогенных оползней и обвалов и перекрытых ими речных долин. Типичным примером может служить 9 балльное землетрясение в феврале 1911 года, в результате которого произошел крупнейший Усойский оползень-обвал. Он полностью уничтожил населенный пункт Усой со всеми его жителями, перекрыл р.Мургаб и вызвал формирование вверх по долине запрудного озера, названного впоследствии Сарезским по имени затопленного населенного пункта Сарез.

Сейсмогенные оползни и запрудные озера типа Сарезского для Памира явление обычное, в течение длительного геологического времени этот процесс идет непрерывно. За последние несколько десятков тысяч лет в долинах рек этого региона (Бартанг, Гунт, Шохдара, Пяндж) произошло смещение десятков крупнейших и грандиозных оползней и обвалов с образованием запрудных озер.

Возможный размыв Усойского перекрытия и спуск значительного объема воды Сарезского озера может привести к наводнению или формированию катастрофического селевого потока, которые могут поразить территории трех государств Центральной Азии: Таджикистан, Афганистан и Узбекистан, с нанесением огромного ущерба в р. Мургаб. В 1967 г. участок с опасностью оползня (объем рыхлых отложений — 1.25 км³) обнаружен на правом берегу озера. [1-2].

В настоящее время существует реальная опасность прорыва естественной плотины, что является серьезной угрозой региону. В зоне возможного подтопления по среднему и нижнему течению Аму-Дарьи сегодня проживает около 6 млн. человек. Гидрологический режим возникшего водоема до настоящего времени не стабилизировался. Уровень озера продолжает постепенно повышаться, меняются фильтрационные характеристики плотины, в придонных слоях водоема увеличивается минерализация воды. В районе озера существует реальная угроза возникновения новых крупных оползней, обвалов[3-4].

В настоящей работе анализируется возникшая опасность с позиций современного научного подхода [5]. Сарезкое озеро и Аличурский айылный округ рассматриваются как единая термодинамическая эколого – экономическая система. Подход основан на комплексном исследовании возникновения и развития опасности и включает оценку действия законов сохранения массы веществ, энергии, силы действия и противодействия от угроз метеорологического, гидрологического, геологического и биологического характера; а также оценку угроз, рисков в развитии опасностей в термодинамической эколого – экономической системе Сарезского озера и Аличурского айылного округа. Основными этапами этого комплексного исследования являются

- распознавание эколого – экономической опасности;
- оценка эколого – экономической опасности;
- прогноз воздействия эколого – экономической опасности;
- обеспечение эколого – экономической безопасности жизнедеятельности.

Термодинамическое состояние эколого- экономической системы водосборного бассейна Аличурского айылного округа вследствие изменения температуры, давления, объемного веса и влажности формирует астрофизические и геодинимические явления, которые служат причинами различных видов естественных реакций сорбции и десорбции в различных компонентах биосферы (гидросфере, атмосфере, литосфере), таких как: реакции соединения, обратимые и необратимые, окислительно-восстановительные. Эти реакции являются источником происхождения опасностей, совокупного действия опасностей, зон их воздействия и влияния.[2]

В зависимости от интенсивности и степени реакций сорбции и десорбции возникают различные угрозы, риски возникновения опасностей в биосфере в виде изменения ее физического, химического и термодинамического состояния, провоцируя условия для возникновения различных природных явлений метеорологического, гидрографического, геологического характера.

Практические предложения по снижению риска прорыва озера Сарез сводятся к следующему: проведение комплексных исследований термического состояния озера, завала и природы фильтрации; оценка условий обеспечения безопасности от схода оползней завала, бортов; организация работ по снижению уровня воды в Сарезском озере на 100 метров, что позволит снизить фильтрацию через тело завала и условия схода оползней с бортов. Для этого необходимо установить несколько плавающих насосных станции с производительностью 1500 – 2000 л/сек и напором 90-100 метров.

Сарезское озеро обладает огромным природно-ресурсным потенциалом, рациональное и устойчивое использование которого позволит развивать энергетику, рекреацию, туризм. Уникальный водоем может явиться

центром сохранения биоразнообразия характерных ландшафтных зон, располагающихся на стыке физико-географических зон Восточного и Западного Памира.

Литература

1. Аслов С.М. Мониторинг водных ресурсов - важная задача в решении проблем бассейна Аральского моря // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. - 2001. -Т.1. -№ 3. - С. 17-19.
2. Ш. Р. Бобокбаев Экологический риск прорыва озеро Сарез // Проблемы геоэкологии и устойчивого развития в XXI веке. Экология человека и планеты: VII Всероссийской научной студенческой конференции с элементами научной школы имени профессора М. К. Коровина. – Томск, ТПУ, 2015.- 611 с.
3. Аслов С.М. Мониторинг водных ресурсов - важная задача в решении проблем бассейна Аральского моря // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. - 2001. -Т.1. -№ 3. - С. 17-19.
4. К. Бозов. Ноксология, 2014. Изд-во Кыргызско - Российского Славянского университета.-235 с.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (Zn, Ag, Cd, Sb, Pb) НА ТЕРРИТОРИИ УРСКОГО ХВОСТОХРАНИЛИЩА ПО ДАННЫМ ОПРОБОВАНИЯ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ

Е.А. Богданович

Научный руководитель доцент Д.В. Юсупов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Выявление и изучение роли живых организмов в миграции химических элементов в условиях хвостохранилищ горно-обогатительных предприятий является актуальной проблемой в связи с загрязнением окружающей среды тяжелыми металлами. Большинство растений, произрастающих на урбанизированных территориях, в той или иной степени подвержены антропогенному влиянию. Элементный состав растений отражает геохимическую специализацию окружающей среды и может выступать индикатором её состояния [1].

Целью работы является оценка эколого-геохимического состояния территории Урского хвостохранилища по данным изучения элементного состава сухого вещества листьев березы.

Объектом исследования служили листья берёзы повислой (*Betula pendula*). Береза является эдификатором, формируя мелколиственные леса в зоне умеренного климата. При благоприятных условиях она достигает 25-30 м в высоту. Так же береза обладает высокой экологической пластичностью, высокими пыле- и газопоглощающими свойствами, устойчивостью к промышленному загрязнению территории [2].

Урское хвостохранилище находится в пос. Урск в Гурьевском районе Кемеровской области. Оно сформировано более 50 лет назад, содержит отходы цианирования полиметаллических первичных и окисленных руд Ново-Урского месторождения. Отходы первичных руд на 50-90% состоят из пирита [4]. При хранении сульфидсодержащих отходов образуются пыль, кислые дренажные растворы с высокими концентрациями тяжелых металлов, происходит их высвобождение, миграция и последующее концентрирование в различных объектах окружающей среды, в том числе в растительности [3].

Отходы складированы в заболоченном логу двумя сухими отвалами высотой 10-12 м. Ложе хвостохранилища не огорожено дамбами. В логу протекает ручей, воды которого имеют сильнокислую реакцию. В результате территория в 7,85 га ниже хвостохранилища под влиянием сернокислых растворов дождевых и поверхностных вод, дренирующих отвалы, выжжена, частично перекрыта снесенным материалом отходов, а растительность уничтожена. В непосредственной близости (50-250 м) от выжженной земли расположена селитебная зона с приусадебными участками и жилыми домами [2].

В июле 2015 г. в поселке Урск на территории по периферии хвостохранилища отобраны пробы листьев березы повислой по радиальной сети с шагом опробования 150-200 метров. Фоновая проба отобрана в районе озера Урское в 4 км к юго-востоку от хвостохранилища. Листья отбирали в сухую ясную погоду методом средней пробы с примерно одновозрастных деревьев на высоте 1,5-2 м от поверхности земли и помещали в крафт пакеты размером 150×250 мм. Всего отобрано 17 проб. Далее пробы высушивали, механически измельчали, брали навеску и разлагали в концентрированной азотной кислоте по стандартной методике [2].

Определение содержания тяжелых металлов в образцах сухого вещества листьев березы проводили методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой в аккредитованном химико-аналитическом центре «Плазма» (г. Томск). Для контроля точности анализа использовали стандартный образец состава листа березы (ГСО 8923-2007). Ошибка определения элементов не превысила 10 %. Статистические параметры содержания элементов в образцах листьев березы на территории Урского хвостохранилища представлены в таблице.

Таблица

Содержание тяжелых металлов в сухой массе листьев березы на территории Урского хвостохранилища

Элемент	Содержание, мг/кг				Стандартное отклонение	Коэффициент вариации, %
	фоновое	min	max	среднее		
Zn	87	>500	366	209,3±23,6	94	45
Ag	0,01	0,004	0,08	0,02±0,005	0,02	81
Cd	0,04	0,03	0,70	0,29±0,04	0,20	66
Sb	0,05	0,05	1,10	0,20±0,07	0,29	143
Pb	0,30	0,29	5,88	1,68±0,36	1,43	85