«Сейфуллин оқулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.I, Ч.VI. – С.81-84

ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАСИЛЬЕВСКОГО НАКОПИТЕЛЯ ДРЕНАЖНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД В АСПЕКТЕ АРИДИЗАЦИИ КЛИМАТА КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Беккулова З.К., магистранка 1 курса
Костанайский региональный университет имени А. Байтурсынова, г. Костанай

Тенденции повышения общей температуры на планете являются наиболее актуальной и наиболее обсуждаемой проблемой в современной науке, политике и общественной жизни. Наибольшую угрозу постепенное повышение среднегодовой температуры несёт территориям с аридным сухим климатом, где глобальное потепление вызывает уменьшение количества среднегодовых осадков, смещение влажных периодов. При этом необходимо отметить что общее повышение температуры в весенний и осенний период приводит к увеличению эвапотранспирационного коэффициента почвы и поверхностных вод, что в свою очередь негативно сказывается на общем химическом составе как лентических экосистем, так и поверхностных вод, увеличивая их минерализацию, повышая такие показатели как сухой остаток, содержание нерастворимых солей, а также способствует усилению процессов эвтрофикации водоёмов.

Костанайская область относительно сухим и аридным климатом с среднегодовым количеством осадков около 300 мм. В последние годы наблюдаются значительные изменения средних температур в зависимости от сезонов года. По данным метеорологических наблюдений средняя температура мая - августа выше на 2-3 C^0 в последние 5 лет, по сравнению с предыдущим пятилетним периодом. Частые температурные пики со значениями выше 30 C^0 наблюдаются начиная с первой декады мая и заканчивая второй декадой сентября. Данное явление значительно сокращает поверхностный сток в водоёмы региона, снижает уровень грунтовых вод, значительно повышает показатели испарения воды, а следовательно способствует большей минерализации водоёма.

Специфические экзогенные геологически явления такие как Вторичное засоление почв, дефляционные процессы, высокая эоловая эрозия как почвенного покрова, так и различных типов грунтов обусловлено

расположением территории исследования в зоне степного ландшафта с преобладанием семиаридного климата

Трещины в скальном грунте, морозобойные клинья являются частыми проявлениями нарушенной приповерхностной геологической среды обусловленной резко-континентальными климатом обуславливающим резкие суточные колебания температур в приделах более 25 C^0, а также годовые колебания в интервале до 90 C^0.

Данные проявления обуславливают развитие геологических процессов значительного модифицирующих рельеф за счёт формирования заметных очагов дефляции, суффозии и эрозии. Река Тобол, являющаяся основным водосборным массивом местности формирует глубокий ландшафтно-геологический врез, формирующий базис дренажа более 100 м, что стимулирует значительные риски водных эрозионных процессов.

Для рассматриваемой территории характерно постепенное снижение механических и прочностных свойств грунтов за счёт активизации гипергенных процессов вторые обуславливают слабую устойчивость данных грунтов к любому типу воздействия.

Фемические комплексы включающие в себя такие металлы как железо, марганец, никель, кобальт, цинк, свинец, кадмий, молибден, титан, алюминий, ванадий, формируют состав геологического субстрата уральских структур создающих природной геохимическое поле рассматриваемого региона.

Валерьяновская структурно металлогенетическая зона к которой относится район исследования отличается значительными запасами железных руд, а также рассяными включениями минералов содержащих Cu, полиметаллы, Au, Ag.

В частости в рамках комплексных геологических исследований по данным Н. Поварницина магнетит в виде тяжёлой минеральной фракции присутствует в значительной концентрации в четвертичных покровных суглинках. Специфические особенности древней коры выветривания обуславливают наличие в покровных осадках миоцена значительные концентрации железо-марганцевых включений. Благодаря такой геохимической картине изучаемой территории отмечается наличие в природных водах значительных концентраций подвижных форм Fe и Mn. Геохимическое поле гидросфере, сформированной в том числе за счёт остаточных геологических форм древнего моря характеризуют наличие в геохимическом фоне таких химических элементов как йод, бром, и стронция. Данный фон обуславливает особый гидрогеохимический состав как подземных,так и поверхностных вод .

Объектом настоящего исследования является Васильевский накопитель организованный в пределах озёрной системы Кунай-Жарколь, включающий в себя такие водоёмы как Кунайжарколь, Костомар, Жарколь (см.фото 1)

Фото 1. - Васильевский накопитель

Водоотведение сточных и дренажных вод в Васильевский накопитель включаете в себя ряд конструктивных элементов. В частости дренажные воды из Сарбайского карьера подступают по системе трубопроводов из дренжных шахт в озеро Большой Лиман, расположенное возле Лиманного отвала, после чего также по системе трубопроводов дренажные воды Васильевкий канал, куда также поступают сточные и дренажные воды из Соколовского накопителя. По Васильевкому канале данная вода поступает в накопитель образованный на базе озера Кунайжарколь, туда же по пульпопроводу поступают золошлакоотходы с Рудненской ТЭЦ.

На данный момент времени Васильевский накопитель состоит из шести озер заполнение которых привходит постепенно, в результате чего произошло слияние четырёх озер. На 2017 год абсолютная отметка уровня воды в летнее время составляла 194,3 м.

Эксплуатация шестого озера началась в 1994 г. Так же с 1990 по 2000 год фиксировалась максимальная площадь водного зеркала данного накопителя, при этом геологическая структура данной водной системы препятствовала проникновению поверхностных вод в водоносные горизонты.

На данный момент времени объем воды в накопителия равняется 336,4 млн кубичских метров. Накопитель занимает площадь 10817 га (108,17 км2),

По системе и трубопроводной система в накопитель ежегодно поступает 40 млн. Кубометров сточных и дренажных вод. Как уже было

сказано выше основные объёмы дренажных и сточных вод поступают из накопителя на базе озера Большой лиман, Соколовского накопителя и хвостохранилища.

Несмотря на то что изначально Васильоевский накопитель проектировался только для накопления дренажных и сточных вод с ноября-декабря 2004 года в первое озеро Василевского накопителя по пульпопроводу производится складирование золы с Рудненской ТЭЦ. При этом необходимо отметить что первоначально в Васильевском накопителе производился промысловый отлов рыбы, так как покупающие в накопитель воды в основном дренажного характера соответствовали рыбохозяйственным нормативам.

Последующие исследования показали что сброс золошлакоотходов в первое озеро резко снизил возможности водоёма к самоочищению и способствовал усилению токсической нагрузки на водную экосистему, повысило общую минерализацию водоёма. В итоге в 2013 году все накопители АО «ССГПО» были исключены из перечня рыбохозяйственных водоёмов.

Основные параметры современного состояния Васильевского накопителя, на 2017 г., приведены в таблице 1.

Основные параметры Васильевского накопителя-испарителя

Проектный объем, $м^3$	385
Проектная площадь, га	12000
Отметка НПГ, м	194,7

В настоящий момент статус Васильевского накопителя это технологический водоем АО «ССГПО» в который сбрасываются дренажные воды при обслуживании Соколовского и Саарбайского карьеров, промышленные сточные воды с обогатительной фабрики, склада готовой продукции, а также хозяйственно-бытовые воды г. Рудного. и промышленных стоков основной Рудничной площадки (функционирование хвостохранилища, обогатительной фабрики) и хозяйственно-бытовых (фекальных) вод г. Рудного.

Гидрохимическое обследование воды в ряде точек Васильевского накопителя провиденное в 2021 году показало что рад геохимических показателей во всех шести озерах довольно сильно отличаются. В частности в настоящий момент наименьшая минерализация характерна для первого озера 2230 мг/л, максимальная минерализация регистрировалось в озере №5 13458 мг/л. В остальных озерах уровень миерализвии примерно одинаковый и колебался в пределах от 4236 мг/л во втором озере и до 6857 мг/л в шестом.

Гидрохимическое обследование Васильевского накопителя проведённое в 2020 и 2021 г.г. по первому, третьему, пятому и шестому

озерам, а также по соединяющему каналу между четвёртым и шестым озерами позволили получить следующие. Такой показатель как сухой остаток в воде первого и третьего озер составил 3680-5487 мг/л, в канале –5520 мг/дм3. При этом было зафиксировано что минерализация вод пятого и шестого озер по количеству сухого остатка пятого озера - 13896 мг/л, шестого - 9362 мг/л, что значительно выше чем в предыдущих озерах. Концентрация ионов K, Ca, Mg, Cl^- а также сульфатов в пятом и шестом озерах также значительно выше чем в остальных водоёмах. В воде 3 озера концентрация кальция 262,1 мг/л, магния 184,2 мг/л, хлоридов 2482 мг/л, сульфатов 12202 мг/дм3. В пятом озере содержание кальция 436,1 мг/ л, магния 484,5 мг/л, хлоридов 6120,2 мг/л, сульфатов 2196,3 мг/л. Озеро пятое и шестое вероятнее всего имеют довольно высокую минерализацию так как введены в эксплуатацию значительно позднее чем остальные и в определённой степени сохранили естественный природный геохимический фон солёного водоёма характерного для данного региона. Постепенно геохимический фон данных водоёмов будет выравнивается так как минерализация сточных и дренажных вод несколько меньше чем минерализация воды в природном фоне.

Для всех озер Васильевского накопителя характерны относительно низкие концентрации азотных соединений в виде аммонийного азота, нитратов и нитритов.

Наиболее высокие содержания этих ингредиентов отмечаются в первом озере, в районе сброса рудничных вод. Обусловлено это тем что рудничные воды довольно часто содержат остаточные соединения аммиачной селитры, используемой в процессе буровзрывных работ в карьере. Концентрация нитратов в первом иногда достигает 3.2 мг/л.

В водах всех озер, в первую очередь в первом озере присутствуют небольшие концентрации нефтепродуктов, что связано с попаданием в дренажные воды остаточных нефтепродуктов и технических масел используемых при эксплуатации горного транспорта.

В целом необходимо отметить, что, изучая динамику изменения минерализации в данном водоёме нами наблюдается постгенное повышение данного значения в ранних водоёмах, обусловленное усилением процесса испарения в результате повышения среднегодовой температуры и постепенное уменьшение значений минерализации в пятом и шестом озере за счёт разбавления естественного фона дренажными водами с более низкими значениями минерализации.

Список использованной литературы

1 Beeton A. M. Large freshwater lakes: present state, trends, and future // Environmental Conservation. – 2002. – Т. 29, № 1. – С. 21-38
2 Chatterjee R., Chatterjee A., Islam S. K. H. Deep learning techniques for observing the impact of the global warming from satellite images of water-bodies // Multimedia Tools and Applications. – 2022. – Т. 81, № 5. – С. 6115-6130
3 Dossena M., Yvon-Durocher G., Grey J., Montoya J. M., Perkins D. M., Trimmer M., Woodward G. Warming alters community size structure and ecosystem functioning // Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences. – 2012. – Т. 279, № 1740. – С. 3011-3019
4 O'Gorman E. J., Chemshirova I., McLaughlin O. B., Stewart R. I. A. Impacts of Warming on Reciprocal Subsidies Between Aquatic and Terrestrial Ecosystems // Frontiers in Ecology and Evolution. – 2021. – Т. 9
5 Woodward G., Perkins D. M., Brown L. E. Climate change and freshwater ecosystems: impacts across multiple levels of organization // Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences. – 2010. – Т. 365, № 1549. – С. 2093-2106
6 Едигенов М.Б. Горнорудная гидрогеология и георискі на месторождениях Северного Казахстана. - Бишкек: Наука, 2014 г. - 367 с