

**ГИДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КАПШАГАЙСКОГО
ВОДОХРАНИЛИЩА КАК ЧАСТИ АЛТЫН-ЭМЕЛЬСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА**
*HYDROECOLOGICALLY CONDITION THE KAPSHAGAI RESERVOIR AS PART
OF THE ALTYN-EMEL STATE NATIONAL NATURAL PARK*

Амиргалиев Н.А., Исмуханова Л.Т.

*ТОО «Институт географии», АО «ННТХ «Парасат» МОН РК, г. Алматы,
Республика Казахстан, e-mail: namirgaliev@mail.ru, l-aura@bk.ru*

Крупнейший в Казахстане Алтын-Эмельский парк, занимающий площадь около 500 тыс. гектаров, расположен в правобережной части р. Иле и созданного на ней Капшагайского водохранилища. Эти водные объекты являются частью заповедника и входят в его охранную зону. Благодаря им парк приобретает уникальное сочетание разнообразных природных ландшафтов: от увлажненной прибрежной территории реки и водохранилища до крайне аридных зон, со свойственным им растительным и животным миром, в том числе населяющим эти водоемы.

Река Иле и Капшагайское водохранилище как уникальные природное и рукотворное объекты имеют важное социально-экономическое значение. Капшагайское водохранилище по своим параметрам является одним из крупнейших в нашей стране и Центральной Азии. Наполнение его начато в 1970 г., однако до настоящего времени еще не достигло проектной отметки 485 м абс. из-за корректировки в сторону снижения в интересах стабильного водообеспечения оз. Балкаш. Современная площадь водохранилища 1275–1280 км², объем воды 16,0–16,5 км³. Основная питающая артерия водохранилища – река Иле, несущая до 70 % всех поступающих в него вод, в левобережье она принимает ряд притоков (Шарын, Шелек, Турген, Иссык, Каскелен, Талгар), устьевые части которых входят в зону затопления. Ресурсы водохранилища ныне широко используются для рекреационных, судоходных и рыбохозяйственных целей. Водоохранилище и р. Иле богаты рыбой, здесь обитают сазан, судак, белый амур, лещ, толстолобик, сом и другие виды, служащие желанным трофеем для рыболовов-любителей.

Гидрохимический режим водохранилища изучается нами с момента первоначального наполнения, включая водоемы, зоны его затопления [1]. Сведения об эколого-токсикологическом состоянии водоема за последующие годы более подробно рассмотрены в ряде публикаций [2–5].

Гидрохимические и токсикологические показатели Капшагайского водохранилища подвергаются существенным межгодовым и сезонным изменениям в зависимости от объема притока по р. Иле, уровня режима и от степени воздействия ряда факторов антропогенного характера. В данном сообщении рассматриваются эколого-токсикологические параметры водохранилища за последние годы с учетом условий, влияющих на качественные показатели водных и биологических ресурсов.

Согласно полученным в 2009–2011 гг. результатам, вода водохранилища отличалась слабощелочной реакцией. Значения pH варьируют от 8,2 до 8,7 весной и от 8,3 до 8,5 – летом. Зоны водохранилища, подверженные влиянию речного стока, отличаются пониженными значениями pH. Содержание растворенного кислорода в пределах нормального насыщения в среднем от 9,74 до 10,2 мг/дм³.

Вода водохранилища отличалась невысоким содержанием органических и биогенных соединений. Соли аммония зарегистрированы до 0,77 мг/дм³, нитриты достигали 0,009 мг/дм³, нитраты распределяются по акваториям водохранилища более равномерно от 0,18 до 1,85 мг/дм³, существенно колеблется содержание фосфора.

Режим этих веществ в воде динамичен под влиянием таких факторов, как смыв их с поверхности водосборных территорий, потребление водной флорой, деструкция и по-

ступление со сточными водами. В процессе сезонных наблюдений случаи локальных повышений концентрации этих соединений регистрировались в районе впадения в водохранилище таких рек, как Каскелен, Иссык, Турген, и др. Минерализация и ионный состав воды водохранилища формируются под влиянием стока р. Иле. Крайние значения минерализации воды в период исследований находились в основном в пределах 211–645 мг/дм³, в единичных случаях до 817 мг/дм³ (Рис. 1).

В пространственном распределении суммы солей можно отметить некоторое повышение ее в направлении от верховья к плотине по мере продвижения более пресного речного стока. Согласно данным, некоторый рост минерализации воды в приплотинной зоне происходит под влиянием ряда южных притоков – Каскелена, Талгара и Иссыка. В межгодовом аспекте минерализация воды в целом стабильна, наблюдаемые колебания главным образом зависят от объема, поступающего в водохранилище стока р. Иле. Повышенные значения этого показателя регистрируются в маловодные годы.

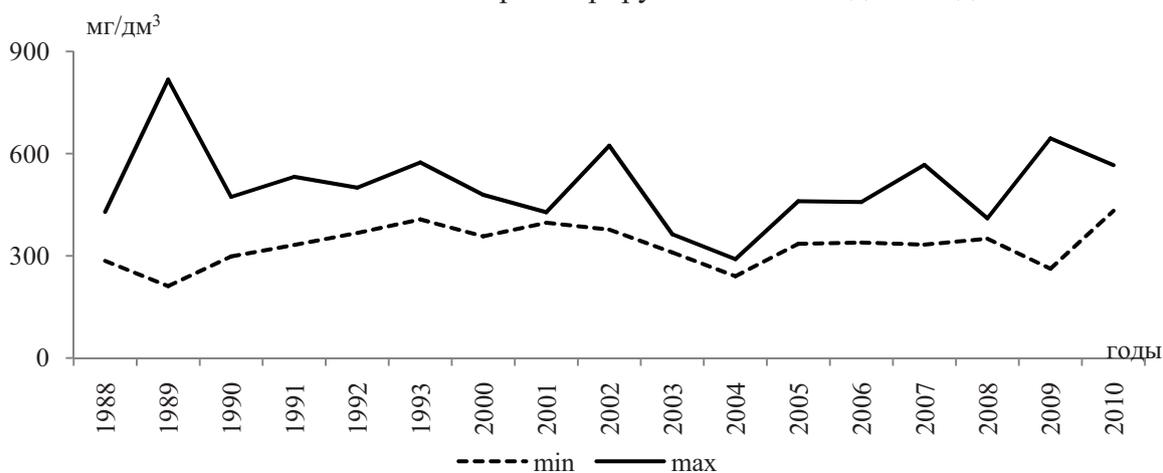
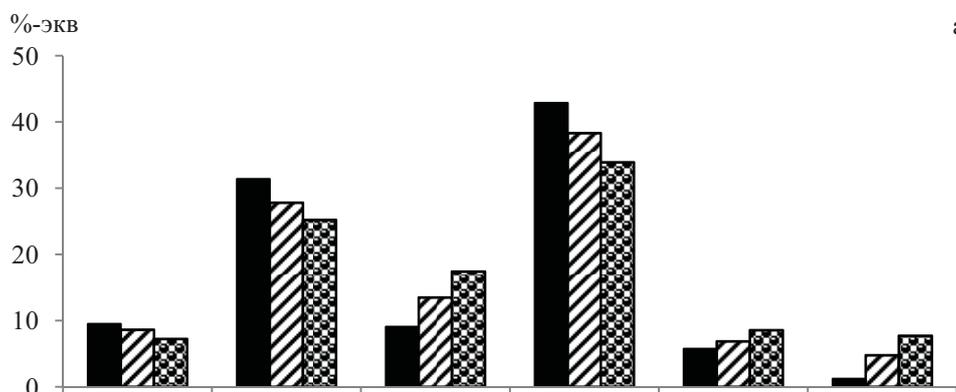


Рис. 1. Многолетняя динамика минерализации воды водохранилища по минимальным и максимальным значениям

По ионному составу вода водохранилища, согласно классификации О.А. Алекина, относится к гидрокарбонатному классу кальциевой группы, летом в редких случаях она переходит к кальциево-натриевой группе. В целом ионный состав воды водохранилища стабилен как по сезонам, так и по акватории водохранилища. Общий характер сезонных изменений относительной концентрации главных ионов на примере данных 2010 г. показан на рисунке 2.



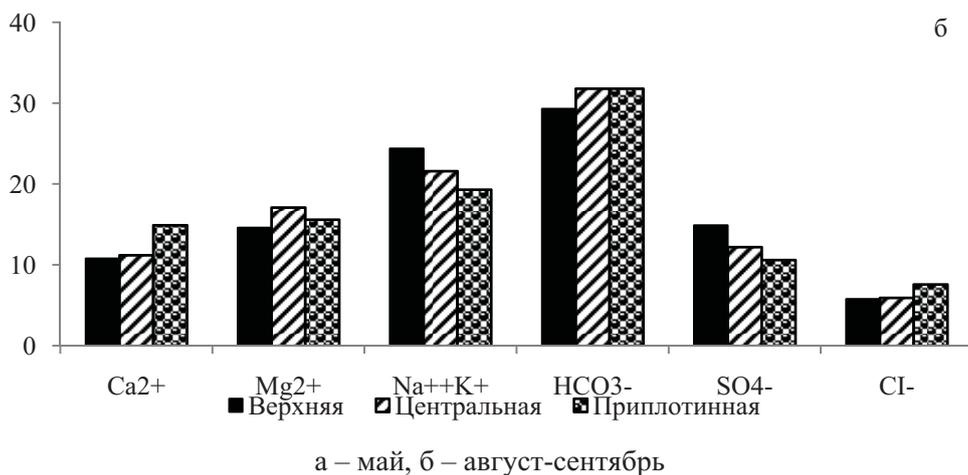


Рис. 2 Сезонное распределение относительной концентрации ионов по зонам водохранилища в 2010 г.

В весенний период относительная концентрация Ca^{2+} и HCO_3^- выше в воде верховья водохранилища. Это вполне закономерное явление связано с тем, что здесь аккумулируется маломинерализованная речная вода гидрокарбонатно-кальциевого состава. А в воде приплотинной зоны в этот период повышена концентрация ионов Na^+ , SO_4^{2-} и Cl^- , чем в остальных районах. Это водная масса аккумулирована в водохранилище в предыдущие годы с метаморфизованным, в определенной степени, ионным составом под влиянием испарения, стока южных притоков и подземных составляющих в питании, в процессе продвижения вдоль продольной оси водохранилища в стороны его плотины.

В летне-осенний период по относительной концентрации среди главных ионов в воде верховьев преобладают ионы Na^+ и SO_4^{2-} , а водная масса, в которой преобладают ионы Ca^{2+} и HCO_3^- , перемещены в центральную и приплотинную зоны.

Рост соотношения Na^+ и SO_4^{2-} в поступающих в водохранилище речных водах может быть результатом перехода реки в летне-осенний период в питание за счет вод подземных горизонтов. Из рисунка также очевидно, что к зимнему периоду имеет место накопление у плотины более метаморфизованных «старых» вод, в которых относительная концентрация Mg^{2+} и Cl^- выше, чем в воде остальных частей водоема. На основании изложенного выше материала можно заключить, что гидрохимический режим водохранилища за многолетний период остается стабильным, подвергаясь пространственно-временным изменениям.

Основными факторами формирования режима гидрофизических и гидрохимических параметров водохранилища являются: сток р. Иле, его межгодовые и сезонные колебания, внутриводоемные процессы продукционно-деструкционного характера, а также стоки малых рек, впадающих в южное побережье водохранилища.

В современных условиях водоемы Казахстана, в т.ч. рыбопромысловые, в той или иной степени подвержены антропогенному загрязнению. Не является исключением и Капшагайское водохранилище и р. Или, имеющие трансграничный характер. Большую актуальность при этом приобретает исследование загрязнения водоемов тяжелыми металлами.

При осуществлении комплексных программ мониторинга для оценки экологического состояния водоемов чрезвычайно важными являются данные, касающиеся особенностей накопления тяжелых металлов в водной среде, тканях различных гидробионтов и включения их биотического круговорота.

Среди загрязняющих веществ значительную опасность для водной биоты представляют именно тяжелые металлы, поскольку в отличие от органических загрязните-

лей, металлы не распадаются и не исчезают, а могут только перераспределяться по компонентам экосистемы водоема, причем передвижение их происходит, по имеющимся научным данным, в возрастающих количествах по трофической цепи.

Результаты исследования за ряд последних лет показали превышение уровня рыбохозяйственных ПДК такими элементами, как цинк и медь. Повышенные их концентрации в воде водохранилища наблюдались и в предыдущие годы. Максимальные значения концентрации металлов зарегистрированы в районе впадения рек.

Данные сезонных наблюдений за режимом тяжелых металлов показаны в таблице. За 2006–2008 гг. средние показатели концентрации составили: для меди – от 3 до 39 мкг/дм³, для цинка – 18–69 мкг/дм³, для свинца – 1–54 мкг/дм³, для кадмия – до 1,0 мкг/дм³.

По средним концентрациям превышение ПДК составило по сезонам: для меди – в 39 раз, а для цинка – в 7 раз, для свинца только в 2007г. превышение составило 5,4 раза. За 2009–2011 гг. средние показатели концентрации составили: для меди – от 8,3 до 48,0 мкг/дм³, для цинка – 31,6 – 60,5 мкг/дм³, для свинца – 3,1–6,1 мкг/дм³, для кадмия – до 4,8 мкг/дм³. По средним концентрациям превышение ПДК составило: для меди – до 48 раз, а для цинка – до 6,0 раз, а по свинцу и кадмию превышений рыбохозяйственных ПДК не регистрировалось. Анализ концентрации тяжелых металлов в 2011 г. показывает превышение ПДК в воде водохранилища от 3,7 до 7,5 раза по цинку, до 81 раз – по меди.

Таблица

Средняя концентрация тяжелых металлов в воде Капшагайского водохранилища, мкг/дм

Годы	Медь		Цинк		Свинец		Кадмий	
	1	2	1	2	1	2	1	2
2006	9,0	24	69	47	4,2	2,5	1,7	1,3
2007	3,6	34	18	28	14	54	0,04	0,0
2008	28	39	31	31	2,6	1,4	0,09	0,0
2009	19	8,3	32	60	3,3	3,1	4,8	3,6
2010	33	48	47	41	4,1	6,1	4,8	3,4
2011	45	-	47	-	5,1	-	2,9	-
ПДК, мкг/дм ³	1		10		10		5	

Примечание: 1-весна, 2-лето, прочерки означают отсутствие данных.

Сопоставление данных за рассматриваемый период свидетельствует о заметном росте концентрации в воде рассматриваемых элементов в 2010 и 2011 гг., хотя количество свинца и кадмия не достигало уровня рыбохозяйственных ПДК.

Характер пространственного распределения тяжелых металлов по зонам водохранилища в отдельные годы в целом аналогичен. В зоне влияния стока рек Лавар, Жарсу, Каскелен и Чилик летом 2009 г. отмечены максимальные концентрации цинка –88 мкг/дм³, медь – 65 мкг/дм³, а в 2010 г. –до 56 и 71 мкг/дм³ соответственно. Концентрация цинка заметно повышена в воде приплотинной зоны, куда распространяются загрязненные стоки южных притоков таких, как Каскелен, Талгар и Иссык.

По свинцу более высокие концентрации отмечены в верхней зоне водохранилища – до 15 мкг/дм³ (1,5 ПДК). Он крайне неравномерно распределяется по акватории водоема, в воде приплотинной зоны и некоторых других станций он не был обнаружен.

Таким образом, Капшагайское водохранилище подвергается загрязнению рядом тяжелых металлов, пространственно-временная их динамика в воде водохранилища связана с заметным колебанием стока р. Иле в годовом и внутrigодовом аспекте, а также с внутриводоемными процессами. Одним из важных факторов, влияющих на режим гидрохимических и токсикологических показателей водохранилища, являются

впадающие в него малые реки, воды которых загрязнены в пределах городов и множества населенных пунктов.

Однако главным поставщиком тяжелых металлов и других токсичных соединений является трансграничный сток р. Иле. За 2001–2009 гг. трансграничный приток металлов в водохранилище составил 843 тонн по меди и 1580 тонн по цинку, ежегодно в среднем по 105 и 198 тонн соответственно.

На рисунке 3 показан, насколько высок уровень фактического притока меди и цинка от допустимого его значения, что является показателем превышения концентрации этих элементов норматива ПДК.

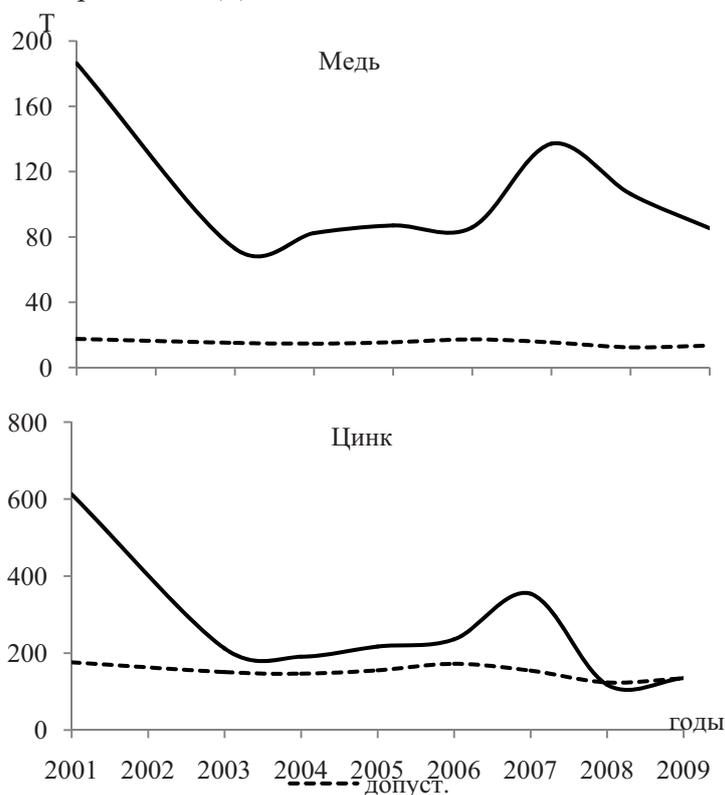


Рис. 3. Фактические и допустимые уровни притока некоторых загрязняющих веществ по приграничному створу р. Иле в т/год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Амиргалиев Н.А. К характеристике химического состава воды водоемов зоны затопления Капчагайского водохранилища на р. Или // Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их исследование. – 1970. – Вып. 6. – С. 124–129.

2 Амиргалиев Н.А., Сушиева Х.Т. и др. Об уровне пестицидного загрязнения экосистемы Капчагайского водохранилища // Рыбн. ресурсы водоемов Казахстана и их использование. – 1993. – С. 83–87.

3 Амиргалиев Н.А. Тяжелые металлы в воде Капчагайского водохранилища на р. Или // Материалы XI Международной конференции по научному обеспечению АПК азиатских территорий (Казахстан, Сибирь, Монголия) 24–27 июня 2008 года, г. Новосибирск. – Новосибирск, 2008. – С. 22–23.

4 Амиргалиев Н.А., Туралыкова Л.Т., Василина Т.К. Мониторинг динамики тяжелых металлов в воде р. Иле и Капчагайского водохранилища // XII Межд. научно-практическая конференция «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Казахстана, Сибири и Монголии». – 2009. – Т.1. – С. 394–396.

5 Современное экологическое состояние бассейна оз. Балхаш. – Алматы: Каганат, 2002. – 388 с.