

## ДИНАМИКА ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДЕ КАПШАГАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА Р. ИЛИ

*Амиргалиев Н.А., Исмуханова Л.Т.*

ТОО «Институт географии» МОН РК, Алматы, Казахстан

E-mail: [namirgaliev@mail.ru](mailto:namirgaliev@mail.ru), [l--aura@bk.ru](mailto:l--aura@bk.ru)

Водная безопасность в условиях засушливого Казахстана рассматривается в настоящее время как важный компонент национальной безопасности. Важным аспектом количественного лимитирования водных ресурсов в Казахстане является то, что все главные реки Иртыш, Или, Сырдарья, Жайык (Урал) и др. имеют трансграничный характер. Из 91,3 км<sup>3</sup>/год суммарных ресурсов поверхностных вод 48,5 %, т.е. 44,3 км<sup>3</sup>/год поступает из сопредельных государств, на территории республики формируется местный сток в объеме 47,0 км<sup>3</sup>/год. Причем к 2020 г. объем притока по трансграничным рекам может сократиться вдвое

до 22,2 км<sup>3</sup>, что произойдет за счет уменьшения трансграничного стока.

Одним из главных водных объектов страны является Капшагайское водохранилище, сооруженное на трансграничной реке Или. Этот уникальный рукотворный водоем имеет важное значение в экономике Казахстана. Водохранилище по своим параметрам является одним из крупнейших в нашей стране и Центральной Азии. Современная площадь его 1275-1280 км<sup>2</sup>, объем воды 16,0-16,5 км<sup>3</sup>. Основная питающая артерия водохранилища – р. Или, несущая до 70 % всех поступающих в него вод, в левобережье оно принимает ряд притоков (Шарын, Шелек, Турген, Иссык, Каскелен, Талгар). Существует угроза, что планируемое Китаем увеличение забора воды в верхнем течении реки Или до 4,0 км<sup>3</sup>/год значительно снизит объем трансграничного притока в Или-Балхашский бассейн [1,2].

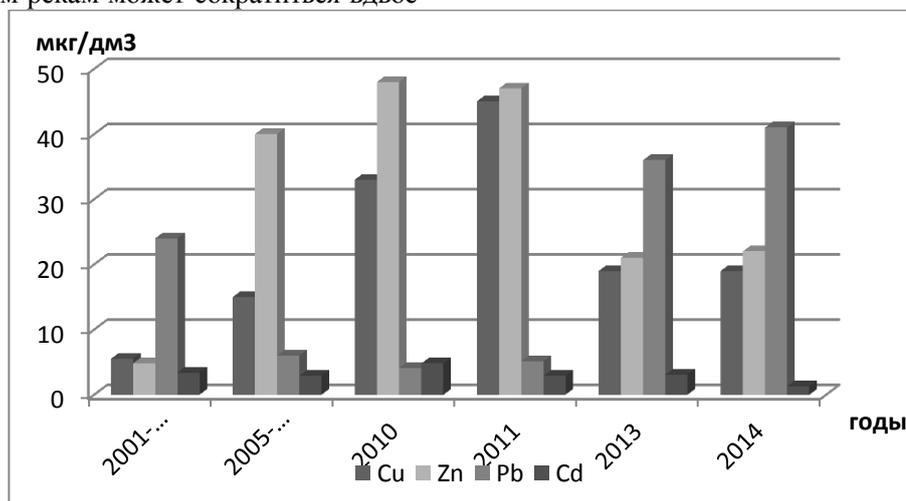


Рисунок 1. – Среднегодовые концентраций тяжелых металлов в воде Капшагайского водохранилища за многолетний период

Данное сообщение посвящается оценке режима ряда тяжелых металлов в воде водохранилища с учетом воздействия факторов антропогенного характера. Определение металлов в воде проводилось атомно-абсорбционным методом на спектрофотометре АА-7000 (Zhimadzu), Япония. Пробы воды отбирались на 15-и постоянных точках по всей акватории водохранилища.

Среди загрязняющих веществ значительную опасность для водной биоты и экологического состояния водоема представляют тяжелые металлы. Результаты исследования за ряд последних лет показали превышение уровня рыбохозяйственных ПДК такими элементами как цинк, медь и свинец. Осредненные данные концентрации тяжелых металлов за многолетний период (рисунок) показывают постепенный рост в воде меди с 5,5 мкг/дм<sup>3</sup> в 2001-2004 гг. до 45 мкг/дм<sup>3</sup> – в 2011 г., т.е. до уровня 45 рыбохозяйственных ПДК, а в 2013 и 2014 гг. ее концентрация стабилизировалась на уровне 19 ПДК. Содержание цинка в отдельные периоды колебалось в значительных пределах. В 2001-2004 годы его средние показатели находились на уровне 4,8 мкг/дм<sup>3</sup>, однако за 2005-2009 гг. они возросли почти до 40 мкг/дм<sup>3</sup>, т.е. до 4 ПДК. В 2010 и 2011 гг. содержание его достигло максимальных значений до 48 мкг/дм<sup>3</sup>, в последние годы оно снизилось до уровня 2 ПДК.

В ходе многолетней динамики средней концентрации свинца просматривается существенная неоднородность в отдельные периоды. Произошло снижение его среднего содержания с 24 мкг/дм<sup>3</sup> в 2001-2004 гг. до 6,0 мкг/дм<sup>3</sup> – в 2005-2009 гг. и в 2010 и 2011 гг. оно составило 4,1 и 5,1 мкг/дм<sup>3</sup>, т.е. было ниже уровня ПДК, равной 10 мкг/дм<sup>3</sup>. Однако в 2013 и 2014 гг. среднее содержание его по водохранилищу существенно повысилось. При этом более высокие его концентрации регистрировались в зонах впадения рек Или, Турген и Каскелен. Как видно из рисунка, уровень средних концентраций кадмия в воде за рассматриваемый период не подвергался заметным изменениям, однако в единичных случаях количество его снижалось до 0,04 мкг/дм<sup>3</sup> и возрастало до 9,0 мкг/дм<sup>3</sup> (2005 г.). Содержание кадмия в основном не достигает рыбохозяйственных ПДК, лишь в 2005 г. оно составило 1,8 ПДК.

Характер пространственного распределения тяжелых металлов по зонам водохранилища в целом аналогичен в отдельные годы. В зоне влияния стока рек Лавар, Жарсу, Каскелен и Шелек в отдельные годы отмечались максимальные концентрации цинка до 88 мкг/дм<sup>3</sup>, меди до 65 мкг/дм<sup>3</sup>. Концентрация цинка заметно повышена также в воде акваторий, куда распространяются стоки южных притоков, как Каскелен, Талгар и Есик. На режим свинца более заметно влияние трансграничного стока р. Или. В воде приплотинной зоны и мелководных акваторий он довольно часто не обнаруживался, что может быть следствием седиментации его в пределах водохранилища и биоаккумуляции флорой и фауной.

Таким образом, Капшагайское водохранилище подвергается загрязнению рядом тяжелых металлов, пространственно-временная их динамика в воде водохранилища связана с заметным колебанием стока р. Или в межгодовом и внутригодовом аспекте. Влияние внутриводоёмных процессов (биомиграция металлов, осаждение взвесей речных вод в водохранилище, деструкция водных растений и др.) также неравномерно во времени и отдельных частях акватории водоема. 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 в водохранилище является трансграничный сток р. Или. За 2001-2009 гг. трансграничный приток металлов в водохранилище составил 843 т по меди и 1580 т – по цинку, ежегодно в среднем по 105 и 198 т соответственно. Причем в период 2001-2009 гг. фактический приток в отдельные годы превышал допустимые его значения по меди более чем в 10 раз, а по цинку до 4 раз, что является показателем превышения концентрации этих элементов установленных экологических нормативов (ПДК) в трансграничном стоке реки [3].

Уместно отметить, что до настоящего времени основная тема совместных с китайской стороной переговоров касалась вопроса урегулирования объема трансграничного стока по рекам Или и Иртыш. Не придавалось должного значения качеству и степени антропогенной загрязненности поступающих вод. Даны рекомендации о необходимости учета этих вопросов при дальнейших переговорных процессах и планировании совместных исследований.

#### Список использованных источников

Амиргалиев Н.А. Водные ресурсы Казахстана: оценка, прогноз, управление / Н.А. Амиргалиев, С.Р. Тимирханов, К.Б. Исбеков // Рыбное хозяйство Казахстана: состояние и перспективы (ДСП). - 2012. - том XIV, - Караганда: типография «АРКО», - 667 с.

Амиргалиев Н.А. Гидрохимические параметры и уровень антропогенных воздействий на качество воды Капшагайского водохранилища / Н.А. Амиргалиев, Д.К. Джусупбеков, Л.Т. Исмуханова // Вестник КНУ (Казахстанско-Немецкий университет) «Водные ресурсы Казахстана: современное состояние, проблемы, пути их решения». - 2014. - С. 138-147.

Амиргалиев Н.А. Трансграничный приток минеральных солей и токсичных соединений по р. Иле / Н.А. Амиргалиев, Л.Т. Исмуханова // «Вопросы географии и геоэкологии». - 2012. - С. 20-28.