

УДК 501/504 (282.255.51)

**ВОЗМОЖНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД  
НА ТРАНСГРАНИЧНОМ ПОСТУ Р. ИЛИ – ПР. ДУБУНЬ**

Канд. геогр. наук Э.А. Турсунов

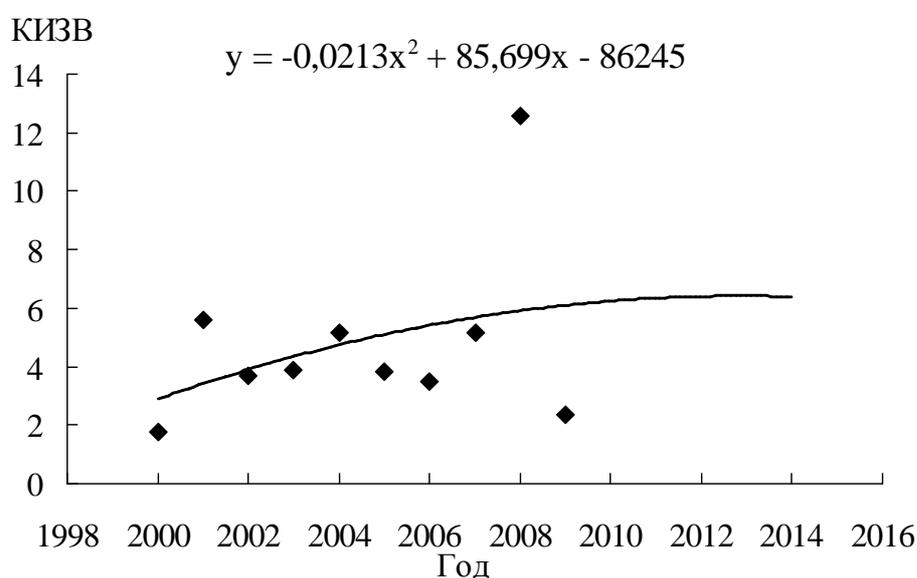
*Приведено описание основных экологических проблем в бассейне р. Или. Показана тенденция изменения качества поверхностных вод на трансграничном посту р. Или – пристань Дубунь. Приведен способ прогнозирования загрязнения на ближайшую перспективу.*

В современный период в условиях часто возникающих глобальных и региональных угроз и вызовов (опустынивание и деградация земель, наводнения, пожары, изменение климата, землетрясения, нехватка водных и земельных ресурсов, эпидемии, финансовый и продовольственный кризис и др.) усложняются и без того проблемные ситуации в Центрально-Азиатском регионе. Увеличение численности населения, а также заметный рост экономики как Республики Казахстан, так и сопредельных государств, позволяют с уверенностью предположить в перспективе повышение дефицита природной воды, а главное, ухудшение ее качества. Нельзя забывать, что поскольку из всех стран центрально-азиатского региона (ЦАР), Казахстан на трансграничных реках (Или, Сырдарья, Шу, Талас) является замыкающей стороной, то это приводит не только к трансграничному загрязнению транзитного стока с территории сопредельных государств, но и часто возникающих разногласий между государствами относительно качественного состояния водных объектов [1].

Общая тенденция ухудшения качества вод наблюдается и в бассейне оз. Балхаш. Возвратные воды являются главным источником загрязнения водной среды района. В их составе кроме главных ионов содержатся остатки минеральных удобрений и ядохимикатов. Как правило, по течению рек отмечается увеличение практически всех растворенных веществ, в том числе токсичных, в 2 и более раз. Существенно возросло загрязнение р. Или на трансграничном посту пристань Дубунь. Установлено, что с 1958 по 2001 гг. значение индекса загрязнения воды (ИЗВ) для оз. Балхаш возросло, соответственно, от 1,7 до 2,8, что говорит о двух- и трехкратном увеличении антропогенного воздействия [2].

Существенное изменение в гидрохимическом режиме р. Или могут произойти за счет увеличения хозяйственной деятельности на территории Китайской Народной Республики, за счет доводки площади орошаемых земель до млн. га по сравнению с нынешним 0,5 млн. га. Представляется реальным то, что с уменьшением объемов транзитного стока до  $8,0 \text{ км}^3$  существенные изменения претерпит и химический состав речной воды с возрастанием возвратных вод с орошаемых территорий. Основными загрязнителями на Казахстанской части, по-прежнему будут: сельское хозяйство, промышленные предприятия, населенные пункты, с изношенными системами канализации, отсутствием ливневой канализации и исторические источники загрязнения.

Вместе с тем, приведенная на рис. 1 зависимость показывает определенную стабилизацию уровня загрязнения р. Или в последние годы, что позволяет оценить изменения качества поверхностных вод при различных сценариях забора воды на территории КНР.



*Рис. 1. Тенденция изменения качества поверхностных вод р. Или – пристань Дубунь.*

Основным условием составления такого прогноза является неизменное количество загрязняющих веществ, проходящее через рассматриваемый трансграничный створ на р. Или. Большинство ингредиентов, определяющих естественный химический режим в реке, и не превышающих предельно допустимую концентрацию (ПДК) в рассматриваемых нами

предыдущих годах, будут сохранять свою концентрацию и в условиях изменения водности реки.

Считаем, что загрязняющим веществом является содержание в воде химического элемента, превышающее ПДК. Тогда масса каждого загрязняющего ингредиента будет рассчитываться по следующему уравнению [3]:

$$M_{ЗИ} = 31,536 \cdot (C - C_{ПДК}) \cdot q, \quad (1)$$

где  $M_{ЗИ}$  – масса загрязняющего ингредиента;  $q$  – среднегодовой расход воды в реке по данному гидропосту, м<sup>3</sup>/с; 31,536 – коэффициент приведения к единой размерности;  $C$  – среднегодовая концентрация химического элемента;  $C_{ПДК}$  – предельно допустимая концентрация данного элемента.

Суммируя все массы загрязняющих ингредиентов, получим общую массу загрязняющих веществ, переносимую стоком в течение года. Получив значение масс загрязняющих ингредиентов согласно уравнению (2), изменяем значение среднегодового расхода воды согласно предполагаемому изменению водности реки в данном створе в результате планируемой деятельности и решаем его относительно их концентраций:

$$C = \frac{M_{ЗИ}}{31,536 \cdot q} + C_{ПДК}. \quad (2)$$

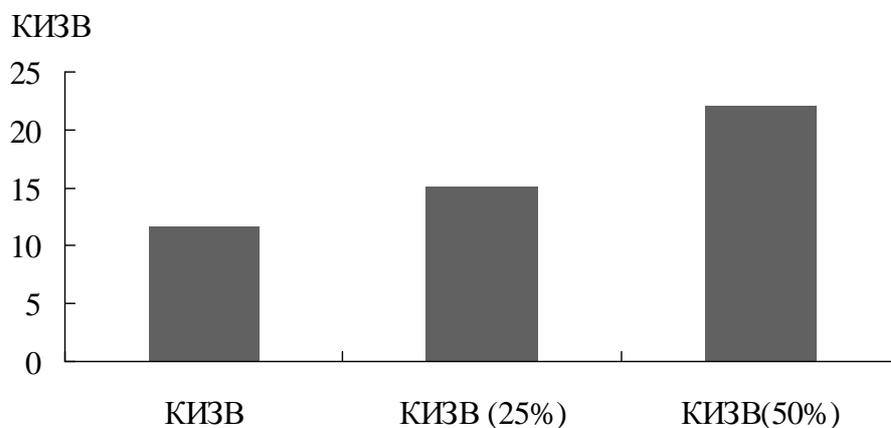
Согласно расчетам по уравнению (1), при среднегодовом расходе воды по р. Или – пр. Дубунь, равному 407 м<sup>3</sup>/с, масса загрязняющих веществ в 2008 г. составила 5004 т, а комплексный индекс загрязнения воды (КИЗВ), определяемый согласно методическим рекомендациям [1], равен 11,6. В таблице на основании формулы (2) приведены расчеты среднегодовой концентрации и индексов загрязнения воды (ИЗВ) по загрязняющим ингредиентам при возможных 25 и 50 % изъятиях стока относительно рассматриваемого года и соответствующие им КИЗВ р. Или.

Таблица

Изменение качества воды в случае уменьшения водности р. Или

Загрязняющий ингредиент	Единица измерения	ПДК	С (25 %) ср. год ( $q = 5,7 \text{ м}^3/\text{с}$ )	ИЗВ (75 %)	С (50 %) ср. год ( $q = 3,8 \text{ м}^3/\text{с}$ )	ИЗВ (50 %)
Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	0,05	0,445	8,89	0,642	12,84
Железо (2+)	мг/дм <sup>3</sup>	0,005	0,118	23,6	0,175	35
Медь	мкг/дм <sup>3</sup>	1	12,739	12,73	18,6	18,61
КИЗВ				15,1		22,15

На рис. 2, показано изменение КИЗВ в случае изъятия стока на территории КНР и его соответствующее уменьшение на 25 и 50 %. При этом 50 % изъятие стока является хоть и наиболее экстремальной величиной, но, к сожалению, вполне реален. К примеру, сток трансграничной реки Харгос уже сейчас поделен пополам.



*Рис. 2. Изменение качества воды в р. Или – пр. Дубунь при различных сценариях водности.*

Следует так же отметить, что заложенное в основу данного способа прогнозирования постоянное, из года в год, количество загрязняющих веществ является ориентировочной величиной и не учитывает ряд существенных факторов. Естественно в случае залпового поступления загрязняющих веществ в результате техногенной катастрофы произойдет резкое изменение отраженной на рис. 2 ситуации.

К сожалению, малые реки, впадающие в Или с северного склона Иле Алатау, и проходящие через крупные населенные пункты не могут быть рассчитаны как р. Или, так как на них в последние годы наблюдается последовательный и достаточно интенсивный рост загрязнения, который достаточно трудно спрогнозировать из-за хаотической антропогенной нагрузки в городах Алматы, Талгар и Каскелен. С другой стороны привязка качественных характеристик реки к количественным показателям, позволяет относительно реально оценить изменение качества воды в р. Или, в случае достижения договоренностей между КНР и Казахстаном по разделу стока. Автор считает, что приведенный выше способ прогнозирования применим и на других реках со сложившейся или плавно изменяющейся системой хозяйствования в их бассейнах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бурлибаев М.Ж. и др. Комплексная оценка качества поверхностных вод по гидрохимическим показателям. – Алматы, Ғылым, 2007. – 96 с.
2. Методические рекомендации по проведению комплексных обследований и оценке загрязнения природной среды в районах, подверженных интенсивному антропогенному воздействию / Под ред. М.Ж. Бурлибаева. – Астана, Каганат, 2003.– 79 с.
3. Сборник нормативно-методических документов по разработке предельно допустимых вредных воздействий на поверхностные водные объекты / Под ред. М.Ж. Бурлибаева. – Астана – Алматы: Каганат, 2007. – 76 с.

Казахстанское Агентство Прикладной Экологии, г. Алматы  
Казгидромет, г. Алматы

### **ІЛЕ ӨЗЕНІ – ДОБЫН КЕМЕЖАЙЫ ТРАНСШЕКАРАЛЫҚ БЕКЕТІНДЕГІ ЖЕРБЕТІ СУ САПАСЫНЫҢ МҮМКІНДІК ӨЗГЕРУІ**

Геогр. ғылымд. канд. Э.А. Турсунов

*Іле өзені алабындағы негізгі экологиялық проблемаларға суреттеме келтірілген. Іле-Добын трансшекаралық бекетіндегі жер беті су сапасының өзгеру тенденциясы көрсетілген. Жақын келешектегі ластануды болжау тәсілі келтірілген.*