

# ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОБЪЕМА РЕЧНОГО СТОКА НА УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ НИЖНЕЙ ВОЛГИ

Бреховских В.Ф., Волкова З.В.

Институт водных проблем РАН, Россия

Выявление зависимости качества воды в реках от их стоковых характеристик является важной задачей, поскольку это имеет прямое отношение к получению прогнозных оценок. Однако не всегда удается проследить связь гидрохимических показателей со стоковыми характеристиками, особенно для таких крупных объектов, как Нижняя Волга. Поэтому рассматривались только приоритетные загрязняющие вещества (ЗВ), представляющие наибольшую опасность для экосистемы: соединения Cu, Zn, нефтяные углеводороды (НУ), фенолы, СПАВ, Нг, БПК<sub>5</sub> и их связи с величинами объема стока реки.

Влияние водности года на гидрохимические показатели рассматривалось для вершины дельты Волги (створ Верхнее Лебяжье). Для анализа были использованы данные наблюдений Росгидромета за величинами стока р. Волги и концентрациями приоритетных ЗВ в воде за период 1978-2010гг. Для указанного периода выделялись годы с маловодным объемом стока (менее 245км<sup>3</sup>), с многоводным (выше 275 км<sup>3</sup>), годы с промежуточными значениями рассматривались как средние по водности. Анализ изменчивости годовых величин объема стока воды и гидрохимических показателей за период 1978-2010гг. показал существенные различия в характеристиках их изменчивости в зависимости от водности. Среднемноголетние величины концентраций Cu, Zn, НУ в рассматриваемый период в зависимости от водности превышают величины рыбохозяйственных ПДК в 7,2-8,5 раз (Cu); 2,3-3,3 (Zn) и 3-4 раза (НУ).

Коэффициенты вариации концентраций ЗВ существенно превышают их значения для объема стока воды и значительно различаются для рассматриваемых гидрохимических характеристик: от 0,67 для Zn до 0,18 для БПК<sub>5</sub>, что свидетельствует о неравномерном характере их изменений. Высокая межгодовая изменчивость характеристик подтверждается также различиями максимальных и минимальных среднегодовых значений.

В динамике содержания ЗВ в воде в вершине дельты р. Волги в последние пятнадцать лет отмечается заметное снижение концентраций ряда ЗВ, относительно периода 1978–1993гг. Так, среднемноголетние величины концентраций уменьшились: для нефтяных

углеводородов (НУ) в 3,5 раза, Cu в 1,6 раза и Zn в 1,3 раза. Для других металлов (Cr, Pb, Co, Cd, Ni) изменений практически не наблюдалось, также как и для фенолов и СПАВ.

Рассмотрение среднемноголетних величин потоков ЗВ показало, их изменение в зависимости от условий водности неоднозначно. В многоводные и средне водные годы величины потоков Cu, Zn, БПК<sub>5</sub> и фенолов существенно превышают их значения для маловодных лет. Для Cu это превышение составляет 1,5 раза, для Zn - 1,8, для БПК<sub>5</sub> - 1,4 раза, для фенолов - 1,4 раза, для НУ - 1,9 раза. Таким образом, для большинства из рассмотренных элементов различия в величинах потоков за многоводные и маловодные годы проявляются достаточно четко, для рассматриваемых элементов оно меняется в диапазоне 1,4-1,9 раз. Для оценки связей величин потоков ЗВ с объемом стока были рассмотрены их корреляционные отношения. Наиболее высокие значения корреляционного отношения  $R^2$  характерны для потоков фенолов (0,35), цинка (0,27) и меди (0,24). И хотя разброс точек значительный, однако, тенденция прямой связи объема стока и потоков элементов выражена достаточно явно. Связи концентраций элементов и объема стока выражены менее четко, что проявляется в соотношениях концентраций для многоводных и маловодных лет, составляющих для Cu 1,2, для Zn и НУ – 1,4. Более низкие величины этого соотношения характерны для БПК<sub>5</sub> (1,05) и фенолов (1,06).

Сезонные колебания стока и концентраций в различные по водности группы лет достаточно велики. В период половодья сток выше, чем в зимнюю межень в среднем за рассмотренный период в 1,6 раза. Более высокие значения концентраций в весенний период свидетельствуют о более значительной роли бассейна в формировании показателей качества вод Нижней Волги в этот период.

Существенное значение в формировании концентраций веществ в воде Нижней Волги имеют процессы на водосборе, в частности, связанные с рассредоточенными источниками. Роль локальной неоднородности площади бассейна в формировании стока и качества вод достаточно велика и именно она формирует особенности зависимости различных характеристик качества вод от водности. Рассредоточенные источники вносят существенный вклад в общую картину загрязнения Волги.

Общей тенденцией в изменении концентраций и потоков элементов в воде Нижней Волги в многолетнем ряду является их снижение с конца 90-х годов, что возможно связано с некоторым снижением сброса загрязняющих веществ из-за спада производства.