

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ГОДОВОГО И МНОГОЛЕТНЕГО РЕЧНОГО СТОКА, РАЗДЕЛЕННОГО ПО СОСТАВУ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ЧАСТИЧНЫЕ ОБЪЕМЫ (НА ПРИМЕРЕ Р.АМУР)

Румянцева Э. А., Бобровицкая Н. Н., Ильин Е. В.

ФГБУ «ГГИ», Россия

В Отделе мониторинга поверхностных вод и экспедиционных исследований ФГБУ «ГГИ» разработан и проходит испытания программный комплекс «Оценка показателей загрязнённого и чистого стока», с помощью которого возможна совместная оперативная и детальная обработка больших объёмов гидрологической и гидрохимической режимной сетевой информации. Использование суточного шага гидрографа с применением линейной интерполяции измеренных в течение года концентраций химических ингредиентов позволяет сгладить основные недостатки исходных рядов гидрохимической информации (её неоднородность, нерегулярность отбора проб, зависимость концентрации от водности реки и др.).

Первая часть автоматизированного программного комплекса (АПК) полностью соответствует методике, разработанной в ГГИ ранее [А.В. Караушев, Б.Г. Скакальский и др.], и позволяет объективно разделить объём речного стока по единичному ингредиенту на чистый, когда его концентрация в стоке не превышает ПДК, и на загрязнённый, когда она выше ПДК.

Вторая часть программы АПК разработана и применена впервые. В этой части АПК производится разделение годового объёма речного стока на частичные объёмы различной продолжительности, различающиеся по составу комплекса загрязняющих веществ. В новой методике и программе использованы основные положения о показателях, связывающих величины стока воды с его качеством, полученные ранее в ФГБУ «ГГИ», и основные положения расчета комбинаторного индекса загрязнённости (КИЗ) в соответствии с РД 52.24.643-2002, но уже для частичных объёмов годового стока.

В результате оперативной совместной обработки больших объёмов гидрологической и гидрохимической режимной сетевой информации выявлены индивидуальные количественные характеристики гидрохимического режима стока рек, что позволяет составить индивидуальный паспорт качества речного стока для изучаемого участка реки. Он включает объединённые по качеству воды (по классам и разрядам), как абсолютные, так и

относительные величины частичных расходов воды и их продолжительностей, а также календарные даты их реализации. Также дана характеристика состояния загрязнённости для каждого класса и разряда и перечислены ингредиенты с оценочными баллами >9, которые выделены как критические показатели загрязнённости воды.

В качестве примера представлены результаты расчётов за 2010г. и за весь изучаемый период для одного из створов р. Амур. Важнейшей экологической проблемой р. Амур является ухудшение состояния его водных ресурсов, обусловленное, прежде всего, трансграничным загрязнением. Объем годового стока воды р. Амур в 2010г в наблюдаемом створе был равен $2,94 \cdot 10^{11} \text{ м}^3$. В течение 1993-2010гг. он колебался в пределах от $1,32 \cdot 10^{11} \text{ м}^3$ до $3,51 \cdot 10^{11} \text{ м}^3$ и в среднем составил $2,41 \cdot 10^{11} \text{ м}^3$. Расчеты показали, что в 2010г. 20% годового стока представлено условно чистой водой 1 класса; 75% - слабозагрязнённой водой 2 класса; 5% - загрязнённой водой 3 класса разряда «а». Средний за год сток воды оценивается как слабозагрязнённый 2 класса.

В паспорте качества стока показаны также интервалы продолжительностей стока воды, различающегося по степени загрязнённости. Следует отметить, что сток воды 3 класса разряда «а» (вода загрязнённая) совпадает с периодом межени в июле. Аналогичные расчеты были сделаны для каждого года исследуемого периода. В среднем для всего периода были отмечены: 1% условно чистого стока 1 класса, 13% - слабо загрязнённого 2 класса, 32% - загрязнённого 3 класса разряда «а», 37% очень загрязнённого 3 класса разряда «б», 16% - грязного - 4 класса разряда «а» и 1% – очень грязного 4 класса разряда «б». Критическими показателями, загрязняющими воду в течение наблюдаемого периода являются постоянно $\text{Fe}_{\text{общ.}}$, Cu^{2+} , и в разное время Zn^{2+} , NH_4^+ нефтепродукты и фенолы. В среднем за весь период сток воды оценивается как загрязнённый 3 класса разряда «а». Наиболее загрязнённым был сток в 1996 и 1997гг. (4 класс разряд «а»), наименее загрязнённым – в 2009 и 2010гг. (2 класс). Все остальные годы изучаемого периода сток реки был на уровне 3 класса разрядов «а» и «б».

В 2005г. с участием специалистов Китая, Монголии и России был разработан проект Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), в котором впервые для данного региона дан всесторонний анализ существующих экологических проблем и единый стратегический подход к управлению водными и земельными ресурсами с учетом особенностей природопользования в каждой из стран. Однако осуществление этого проекта продвигается слабо.

Оперативные оценки объемов загрязнённого трансграничного стока могут быть использованы в качестве научной, методической и расчетной основы для урегулирования взаимодействия между пограничными государствами. Для российских рек эти оценки целесообразно применять для организации качественного и надежного водоснабжения, что позволит более рационально использовать водные ресурсы разными отраслями экономики.