

ских подходов к оценке антропогенных изменений стока, отсутствием надежных теоретических водобалансовых схем, а также слабой изученностью механизма взаимосвязи природных и хозяйственных звеньев круговорота воды в пределах речных бассейнов.

Литература

1. Дрозд В. В., Маркова С. Н., Петлицкий Е. Е. Влияние осушительной мелиорации на сток реки Припять // Инженерно-гидрологическое обоснование водохозяйственных мероприятий. 1986. С. 3–9.
2. Кудельский А. В., Гречко А. М., Кривецкая Г. Д. и др. Постмелиоративные изменения в структуре водного баланса и качестве природных вод Белорусского Полесья // Водные ресурсы. 1992. С. 5–15.
3. Макаревич А. А., Плужников В. Н. Анализ гидрометрических данных по стоку р. Припяти за 1882–1994 годы // Прикладная лимнология: Сб. науч. ст. Вып. 2 / Под общ. ред. П.С. Лопуха. Мн.: БГУ, 2000. С. 83–87.

РОЛЬ ГОРОДОВ В ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД (НА ПРИМЕРЕ БАСЕЙНА РЕКИ НЕМАН)

Е. Г. Кольмакова

Влияние рассредоточенных источников загрязнения на качество поверхностных вод является преобладающим (от 40 до 90 %), но оценить их представляется довольно сложным, в отличие от точечных источников загрязнения. Последним хоть и принадлежит меньшая доля в объеме загрязняющих веществ, но они представляют серьезную опасность, поскольку загрязнение носит сконцентрированный характер: на относительно небольших по площади территориях происходит образование, накопление и вынос огромного объема загрязняющих веществ. Это создает высокую антропогенную нагрузку на саму территорию точечных загрязнений, а также непосредственно влияет на участки, расположенные ниже по течению.

Города играют роль сосредоточенных источников загрязнения поверхностных вод. Поступление загрязняющих веществ с урбанизированных территорий осуществляется с поверхностным смывом, городскими стоками, сбросом сточных вод. Города, концентрирующие в себе крупные промышленные предприятия и предприятия ЖКХ, являются важнейшими загрязнителями поверхностных вод. Оценить роль городов как сосредоточенных источников загрязнения водотоков стало целью данного исследования.

Эта проблема была изучена на примере бассейна р. Неман. В целях исследования был рассмотрен ряд гидрохимических постов, обес-

печенных гидрологической информацией: р. Неман – г. Гродно, р. Неман – г. Мосты, р. Неман – г. Столбцы, р. Щара – г. Слоним, р. Исса – г. Слоним, р. Котра – г/п. Сахкомбинат, р. Виля – г. Вилейка, р. Виля – г. Сморгонь, р. Лидея – г. Лида, р. Валовка – г. Новогрудок, р. Гожка – г. Гродно. В качестве исследуемых компонентов использовались NH_4^+ , NO_2^- , нефтепродукты, P, Fe, Cu, Zn, Ni, Mn. Из сборников Государственного водного кадастра за различные по водности годы за период с 1993 по 1997 гг. отобран материал по концентрациям в створах загрязняющих веществ и среднемесячным расходам воды [1, 2].

На основании специальной методики рассчитан объем выноса загрязняющих веществ, проходящий через пункты контроля качества воды. Наличие в большинстве изучаемых гидрохимических постов двойных створов (выше и ниже по течению от населенного пункта) позволило установить долю химического стока, формирующегося непосредственно на урбанизированной территории, т. е. роль населенных пунктов в загрязнении водотока. Расчет структуры химического стока (соотношение загрязняющих веществ) выявил различие в приоритете загрязнения тем или иным компонентом.

В результате проведенного исследования были сделаны следующие выводы.

- Все рассмотренные населенные пункты можно классифицировать на три группы по их роли в загрязнении водотоков:
 - Гродно, Мосты. Высокий суммарный химический сток (в среднем 1482 и 1373 т соответственно) объясняется концентрацией «грязных» промпредприятий, в частности химической и деревообрабатывающей отраслей (в Гродно – «Агрохим», «Азот», «Химволокно», «Гроднодрев», в Мостах – «Мостодрев»), а также крупных участков УВКХ.
 - Вторую группу составляют Сморгонь, Столбцы, Слоним, Вилейка. Это малые и средние города, суммарный химический сток в которых на порядок ниже – несколько сотен тонн в год. Главными источниками загрязнения являются одно-два градообразующих предприятия.
 - Новогрудок, Лида, Сахкомбинат. Это населенные пункты, водотоки которых выносят относительно небольшой объем загрязняющих веществ, но с учетом маловодности этих рек проблема загрязнения стоит не менее остро.

- Главным загрязнителем среди всех изученных населенных пунктов является азот аммонийный (в среднем на его долю приходится 29,8 %), на втором месте – фосфор общий (26,5 %), далее следуют нефтепродукты (20,0 %), железо общее (15,4 %). Вместе на их долю приходится около 92 % суммарного химического стока.

- Сложилась следующая картина приоритетных загрязняющих веществ, участвующих в формировании химического стока с урбанизированных территорий: более всего в относительном выражении азота аммонийного формируется в пределах г. Вилейки (62 %), по азоту нитритному лидирует г. Слоним (20,4 %), по нефтепродуктам – Сморгонь и Слоним (по 30,0 %), железу – Сморгонь (43,4 %), по меди – Гродно и Сахкомбинат, цинку – Слоним, никелю – Гродно, марганцу – Сахкомбинат.

- На изменение величины химического стока, формирующегося в пределах урбанизированных территорий, влияли причины климатического и социально-экономического плана. Под первой причиной понимается влияние климата на водность года, а в связи с этим и на объем выносимых загрязняющих веществ. Она является доминирующей и объясняет приуроченность максимального и минимального объемов химического стока к много- и маловодному году соответственно. Под социально-экономической причиной подразумевается преимущественное влияние на качество речных вод предприятий промышленности и демографической нагрузки. Этим объясняется общая тенденция к снижению поступления загрязняющих веществ до 1996 г. и последующему его медленному росту, что довольно хорошо согласуется с динамикой промышленного производства в 90-е гг.

- В целом с некоторой долей условности можно утверждать, что рассмотренные города в бассейне Немана ответственны более чем за $\frac{1}{4}$ (точнее, 28,5 %) объема загрязняющих веществ, выносимых р. Неман с площади водосбора (в границах Беларуси). Среди других следует отметить г. Гродно, на долю которого приходится $\frac{1}{10}$ часть (10,6 %). Роль остальных городов в загрязнении поверхностных вод бассейна менее значительна. Особую роль при этом приобретают процессы самоочищения речных вод, в связи с чем трудно точно рассчитать долю этих городов в суммарном химическом стоке в замыкающем створе (р. Неман – ниже г. Гродно).

- В средний по водности год с территории Беларуси рекой Неман на территорию сопредельного государства (Литовской Республики)

выносятся до 14 тыс. тонн загрязняющих веществ (и это только по изучаемым компонентам), в связи с чем встает проблема трансграничного переноса загрязнения водотока.

Таким образом, данное исследование позволило установить роль городов как источников загрязнения поверхностных вод бассейна Неман, определить приоритетные загрязнители речных вод, выявить различия в загрязнении населенных пунктов в связи с особенностями антропогенной нагрузки, понять причины, влияющие на динамику этого явления.

Литература

1. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о качестве поверхностных вод (за 1993–1997). Мн.: Гос. изд. РБ, 1994–1998.
2. Государственный водный кадастр. Ежегодные данные о режиме и ресурсах поверхностных вод (за 1993–1997). Мн.: Гос. изд. РБ, 1994–1998.