

П.Д.ГАТИЛЛО, канд. техн. наук (БПИ)

## ОБ УЧЕТЕ ИНТЕРЕСОВ ОХРАНЫ РЕК НА ПРЕДПРОЕКТНОЙ СТАДИИ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ВОДООБЕСПЕЧЕНИЯ ГОРОДОВ БССР

В реках, обеспечивающих нужды городов, необходимы определенные расходы воды на участках выше, в черте и непосредственно ниже этих городов (для технического, а иногда и хозяйственно-питьевого водоснабжения; мойки и поливки проездов, площадей, зеленых насаждений; поддержания санитарного состояния городских водотоков и водоемов; разбавления остаточных загрязнений, поступающих со сбрасываемыми стоками; водного благоустройства городских и пригородных территорий; поддержания в реках расходов не меньших, чем минимально допустимые для охраны природы), а в определенных условиях и для обеспечения транзитных потоков воды, необходимых нижерасположенным водопотребителям и водопользователям.

Решения принципиальных вопросов водообеспечения городов производятся еще на стадии предпроектных разработок. В данной статье анализируется состояние таких разработок для городов БССР в части решения водохозяйственных вопросов охраны вод от загрязнения и истощения.

Предпроектные разработки водообеспечения городов производятся в составе схем развития и размещения производительных сил, районной планировки, генеральных планов городов, схем комплексного использования и охраны водных и земельных ресурсов, а также самостоятельно. Для срочного решения вопросов водообеспечения вновь размещаемого промпредприятия в небольшом городе эти вопросы иногда разрабатываются сразу в составе проектного задания или же технического проекта водопровода и канализации города.

XXVII съезд КПСС обратил внимание на остроту вставших задач охраны природы и рационального использования ее ресурсов, в том числе на необходимость последовательного улучшения охраны вод. Помочь решению этих задач может также пристальный анализ проводимой в этой области работы.

Большинство городов Белоруссии располагает предпроектными разработками в данной области. В соответствии с [1] Белкоммунпроект в 70—80-е годы на основе утвержденных генпланов городов составлял ТЭО развития трех элементов водного хозяйства городов: 1) коммунального водопровода; 2) промбытовой канализации; 3) дождевой канализации. Если возникали вопросы промышленного водообеспечения (4-й элемент) для ряда отраслей, то их разрабатывал Белпромпроект. Последний для решения внеплощадочных вопросов часто привлекал МО Союзводоканалпроекта. Для некоторых городов местными проектными институтами разработаны схемы водного благоустрой-

ства городской, а иногда и пригородной территории (5-й элемент). В последние годы Белкоммунпроект занимается вопросами развития тех же трех элементов городского водного хозяйства в составе схем развития и размещения предприятий и сооружений жилищного и коммунального хозяйства в виде обосновывающих материалов.

Встречаются и другие организационные схемы. Например, для Минска и Солигорска внеплощадочные вопросы централизованного водоснабжения и канализации решают в основном Минскинжпроект и БФ ВНИИПГалургии.

Следует отметить, что, несмотря на необходимость проведения предпроектных разработок водообеспечения, они для очень многих городов БССР еще не выполнены.

Разработки производятся в соответствии с общесоюзными, республиканскими и ведомственными руководящими указаниями, отражающими научно-технический уровень отрасли. Однако дефицит водных ресурсов и исчерпание ассимиляционных возможностей рек—приемников сточных вод — требуют совершенствования водного хозяйства, и это должно учитываться на предпроектной стадии. В указанных разработках имеется ряд недостатков: 1) раздельная разработка ТЭО (схем, обосновывающих материалы) развития названных пяти элементов водного хозяйства городов и отсутствие анализа их совместного влияния на минимальный сток и качество воды рек; 2) игнорирование влияния других водохозяйственных объектов, а также воздействия хозяйственной деятельности в бассейнах; 3) односторонняя направленность мер по охране рек от загрязнения.

Отрицательно сказывается отсутствие или недоработка руководящих указаний.

Возможно, раздельная разработка ТЭО развития указанных элементов водного хозяйства городов вызывается организационными соображениями. Однако в интересах охраны вод необходимо, чтобы в таких случаях производился совместный анализ решений по всем пяти элементам. В обобщающую часть разработок должны входить прогнозы общего влияния намеченных мероприятий на качество вод и минимальный сток, а также технико-экономическое обоснование решений.

Анализ разработок показал, что в них отсутствует оценка влияния на приемники как стоков дождевой в отдельности, так и совместно со стоками промбытовой канализации.

В ТЭО коммунального или промышленного водоснабжения не производится оценка влияния отборов воды на величину минимального стока источников, хотя в отдельных случаях только прямые отборы речных вод для нужд городов приближаются к предельно допустимым в бытовом состоянии рек.

Целесообразность учета интересов всех элементов водного хозяйства может быть показана на примере города, расположенного на водоразделе в верхней части междуречья двух небольших рек. В ТЭО промбытовой канализации принято, что ее стоки со всего города после станции аэрации направляются в одну из рек. В ТЭО дождевой канализации, развиваемой по полной раздельной системе с перехватом и направлением на очистку части стоков, принято, что стоки с бассейнов канализования попадают в одну и вторую реку в зависимости от расположения бассейнов. Представляется, что если одна из рек принята

в качестве приемника, то от этой роли следовало бы освободить вторую, на которой к тому же ниже по течению, но еще выше впадения в нее первой реки создано стокорегулирующее водохранилище, являющееся источником водоснабжения и имеющее предпосылки использования для рекреации населения.

Водное хозяйство каждого города является частью водохозяйственного комплекса речного бассейна и должно развиваться с учетом других направлений использования и охраны водных ресурсов. Поэтому в разработках систем водообеспечения городов должны приниматься во внимание решения и рекомендации утвержденных водохозяйственных схем: генеральной, территориальной и бассейновой схем комплексного использования и охраны водных и земельных ресурсов, схем охраны малых рек, отраслевых схем специального водопользования. Кроме объектов водного хозяйства города, должно учитываться влияние объектов другого назначения. Следует указать на необходимость учета влияния гидромелиоративных систем, использующих для увлажнения земель бытовые расходы речных вод и сток с территории самих мелиоративных систем, что ведет к прямому снижению минимальных расходов воды рек. До сих пор в предпроектных разработках водообеспечения городов не учитывалось снижение воды в реках под воздействием таких видов хозяйственной деятельности, как заборы подземных вод и интенсификация богарного растениеводства.

Наблюдается сокращение стока или полное пересыхание малых рек в районах заборов подземных вод для ряда городов [2]. Однако при разработке систем водоснабжения за счет подземных вод обоснование источника ограничивается ссылкой на утвержденные эксплуатационные ресурсы без учета реальных возможностей их полного использования. Водозаборы располагаются иногда в бассейнах малых рек, однако не оценена степень снижения минимальных расходов этих рек и не предусмотрены компенсирующие мероприятия.

В связи с интенсификацией растениеводства на богарных землях происходит снижение речного стока [3]. Получены количественные данные. Расчеты [4] показали, что в летний сезон маловодного года 95 %-й обеспеченности речной сток в бассейне Днепра может в будущем снизиться на 33 %. Это подтверждает необходимость учета данного фактора.

Обращает внимание однообразие принимаемых в ТЭО промбытовой канализации решений по охране рек от загрязнения — полная биологическая очистка и при необходимости доочистка перед сбросом в приемники. Такие сбросы намечаются и в малые реки, минимальные расчетные расходы которых сопоставимы или даже меньше расходов сточных вод. Было бы целесообразным в первую очередь стоки малых городов и сельских населенных пунктов использовать для орошения сенокосов и пастбищ, что имело бы не только охранное, но и гидромелиоративное значение. Как правило, не анализируются возможности использования доочищенных стоков обеих канализаций городов для технического водоснабжения. Такие решения позволили бы полнее использовать резервы водного хозяйства.

Не производится анализ влияния сброса стоков дождевой канализации в зависимости от водоносности приемников и площади канализуемой застроенной территории [5], не рассматривается влияние стекающих с нее малых вод [6].

Отсутствует общепризнанная методика определения минимального расхода воды для контроля мер по охране рек от истощения и загрязнения. Этот вопрос имеет ряд аспектов. Необходимо проанализировать обоснованность требований действующих указаний [7, 8], унифицировать эти требования, а также рассмотреть вновь поступившие предложения [9].

Приведенная в Правилах [8] формулировка понятия расчетного расхода для разбавления стоков, сбрасываемых в незарегулированные реки, допускает различные ее толкования. Мы считаем, во-первых, что расчетные расходы целесообразно определять на основе выборок самых малых в каждом году месячных расходов за летне-осенний и зимний сезоны. По таким выборкам расчетные расходы получаются наименьшими, и к тому же для них гидрометслужбой установлены параметры аналитических кривых обеспеченности.

Во-вторых, необходимо учитывать продолжительность периодов с суточными расходами более низкими чем расчетный, при которых концентрация загрязнений будет превышать нормативную. На это обращается внимание и в работе [10].

Временные указания [7] содержат требование о минимально допустимых расходах воды в реках для обеспечения интересов охраны природы (МДР) в размере  $0,75Q_{\text{мин.мес}}^{95}$ . Анализ известных рекомендаций и проектного опыта позволяет считать, что для рек, не имеющих ни уникального, ни даже существенного рыбохозяйственного значения, какими являются реки Белоруссии, указанные расходы вполне приемлемы. Исключение может быть сделано только для малых рек, в которых обитает занесенная в Красную книгу БССР ручьевая форель.

Требования к минимальным расходам рек Белоруссии со стороны [7] и [8] расходятся. Расчетный расход для определения нормальных концентраций загрязнений в приемниках стоков устанавливается более высокий, чем МДР, что в принципе неприемлемо. Однако повышение МДР до значения  $Q_{\text{мин.мес}}^{95}$  обозначало бы запрет хозяйственной деятельности в бассейнах без проведения длительного регулирования речного стока. Создание же водохранилищ вызвало бы неоправданное народнохозяйственными нуждами затопление земель. Значит, остается принять вариант снижения расчетного минимального расхода воды в приемниках сточных вод до величины МДР, тем более, что это обеспечит более надежную охрану рек от загрязнения. Это, конечно, потребует более высокой степени очистки и доочистки сточных вод или же сокращения их сброса в приемники. Но это соответствует тенденциям развития водного хозяйства.

В связи с высказываниями [9] необходимо подчеркнуть, что рассмотренные выше МДР учитывают интересы охраны природы. Но это вовсе не значит, что вся остальная часть ресурсов воды может считаться свободной и, например, быть переброшенной в другие бассейны. В бассейнах-донорах, кроме того, должны быть зарезервированы ресурсы воды для полного водообеспечения народного хозяйства на далекую перспективу и учтено влияние хозяйственной деятельности на сток.

В работе [9] изложены общие идеи о критериях оставляемых в реках расходов воды для "сохранения на соответствующем уровне биопродуктивности растительности пойменных лугов и рыбных запасов" и "создания благо-

приятных условий для других элементов природного комплекса речных долин". Конкретно сформулированы требования обеспечивать весной для влагозарядки пойменных лугов затопление их на 15–30 суток, а для воспроизводства фитофильных рыб – затопление пойм на такие же сроки со средним слоем 0,5–1,5 м. Представляется, что в условиях Белоруссии обеспечение названных интересов может быть достигнуто и при указанных выше МДР за счет гидротехнических мероприятий. Можно выделить 2 характерных случая:

1. На реке нет стокорегулирующих водохранилищ. Из нее производится отбор постоянных во времени расходов, таких, что в расчетные маловодные месяцы в реке остаются расходы не ниже МДР. В паводки и половодье отъем расходов не больше  $0,25Q_{\text{мин, мес } 95}$  практически будет незаметным и не скажется на затоплении поймы. На больших и средних реках такой отъем и в межень не приведет к необратимым последствиям для рыбного стада. На меньших реках следует располагать подпорные сооружения с развитым водосбросным фронтом, способные поддерживать в руслах повышенные уровни воды в течение межени, не вызывая при этом излишних подтоплений и не осложняя пропуска высоких вод [11]. Создаваемые при этом бьефы будут иметь значение для поддержания уровней грунтовых вод на прилегающих территориях, улучшения рекреационных условий. Аэрация воды на перепадах будет улучшать ее кислородный режим.

2. На реке расположены стокорегулирующие водохранилища. В маловодные годы в нижнем бьефе могут наблюдаться постоянные расходы ( $0,75Q_{\text{мин, мес } 95}$ ) весь год или значительную его часть. В более многоводные годы эта часть тем более сокращается, чем больше водность года. Поддержания высокой урожайности лугов в речной долине можно добиться за счет термического (главный фактор) и увлажнительного воздействия весенних вод, которые, согласно исследованиям БелНИИМиВХ [12], могут быть поданы с помощью специальных систем напуска слоем только 0,3–0,4 м на период всего до 5 суток и с возвратом 80–90 % использованной воды. Кроме экономии воды, эти системы способны повысить устойчивость урожайности лугов. Рыбохозяйственные условия в верхнем бьефе улучшаются, а в нижнем они могут поддерживаться за счет упомянутых подпорных сооружений.

Соблюдение требований затопления пойм бытовыми высокими водами [9] в условиях Белоруссии резко снизило бы эксплуатационные ресурсы речных вод. Их получение было бы возможно лишь за счет создания водохранилищ многолетнего регулирования, требующих высоких удельных затопленных земель.

В заключение отметим, что для достоверного выявления влияния на реки систем водоснабжения, канализации, водного благоустройства и хозяйственной деятельности, действительного эффекта названных охранных и компенсирующих мероприятий необходимы материалы объективных наблюдений в натуре. Для этого необходимо привлечение круга научных и проектных организаций, подбор характерных бассейнов, проектирование и строительство комплексов необходимых сооружений, осуществление намеченных мероприятий, организация наблюдений, их анализ и обобщение.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Временные указания о составе и степени проработки технико-экономических обоснований (ТЭО) проектирования и строительства коммунальных водопроводов и канализаций в городах и населенных пунктах БССР. ВСН 1-79. — Минск, 1979. — 11 с.
2. Злотник В.А., Калинин М.Ю., Усенко В.С., Черепанский М.М. Прогнозирование влияния эксплуатации подземных вод на гидрогеологические условия. — Минск, 1985. — 296 с.
3. Булавко А.Г. Прогнозирование изменения водного баланса под влиянием хозяйственной деятельности // Водные ресурсы, 1973, № 4. — С. 50—58.
4. Булавко А.Г. Водные ресурсы и человек. — Минск, 1976. — 40 с.
5. Временная инструкция по проектированию сооружений для очистки поверхностных сточных вод. СН 496-77. — М., 1978. — 40 с.
6. Временные рекомендации по проектированию сооружений для очистки стока с территорий промышленных предприятий и расчету условий выпуска в водные объекты. — М., 1983. — 47 с.
7. Временные указания органам Госкомитета СМ БССР по охране природы по согласованию бассейновых схем комплексного использования и охраны водных и земельных ресурсов и проектов мелиорации земель на территории БССР (Госкомприроды БССР). — Минск, 1971. — 8 с.
8. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами / Минводхоз СССР, Минздрав СССР, Минрыбхоз СССР. — М., 1975. — 40 с.
9. Фадеевский Б.В. Методические основы оценки резервируемого природоохранного стока // Водные ресурсы Белоруссии и их охрана. Минск, 1982. — Вып. 11. С. 85—94.
10. Родзиллер И.Д. Прогноз качества воды водоемов-приемников сточных вод. — М., 1984. — 263 с.
11. Гатилло С.П., Филиппович И.В. Регулирование уровней воды в мелиоративных каналах при помощи водопропускных сооружений с водосливной стенкой // Водное хозяйство и гидротехн. стро-во. Минск, 1985. — Вып. 14. — С. 26—30.
12. Михальцевич А.И., Пантелей К.С., Кудрячев А.И., Гриневич Н.Я. Влияние краткосрочных затоплений на продуктивность сеяных трав // Сб. научн. работ по мелиоративн. стро-ву и с/х использованию осушенных земель. — Вып. XXVIII. — Минск, 1980. — С. 218—228.

УДК 556.53

В.Н.ПЛУЖНИКОВ, В.Л.ЭЛЬПЕР,  
канд.-ты техн. наук (ЦНИИКИВР)

### ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДЫ ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ В БАССЕЙНАХ МАЛЫХ РЕК

При размещении промышленных объектов в бассейнах малых рек проявляются особенности, обуславливающие отличия (по сравнению с крупными реками) в подходе к оценке целесообразности и эффективности мер по обеспечению предприятий водой и охране водных ресурсов от загрязнения и истощения. Во-первых, возрастает вероятность дефицита водных ресурсов. Во-вторых, в таких бассейнах функционирование промышленных предприятий оказывает существенное воздействие на количественные показатели и качественное состояние речной воды. Требуется высокая степень очистки сбрасываемых сточных вод, так как ассимилирующая способность водоема невелика.

В створах городов сбросы сточных вод могут быть сопоставимы и превышать расход воды в малой реке вследствие использования для водоснабжения подземных вод. Кроме того, необходимо строго соблюдать ограничения допустимого отбора воды исходя из интересов данной малой реки, а также рек, которые она питает.