

ИСХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К САНИТАРНЫМ И ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ПОПУСКАМ

А.Р. Вагапова, О.К. Карлыханов

Казахский НИИ водного хозяйства, г. Тараз, Республика Казахстан

Современные санитарные попуски ниже крупных водохранилищ и гидроузлов в большинстве случаев, научно не обоснованы. При этом они ни по объемам, ни по времени не удовлетворяют потребности речной экосистемы. Эти попуски и расходы должны обеспечить разбавление поступающих в реку загрязняющих веществ, поступающих ниже водохранилища со сточными водами до допускаемого ПДК. В течение всего года необходима поддержка на нормативном уровне качественных характеристик водного потока и т. д. Поэтому, когда речь идет о допустимых объемах изъятия речного стока, наиболее значимым отрицательным экологическим последствием является снижение стока как внутри года, так и в многолетнем периоде, а также искусственное увеличение цикла маловодных лет.

В постсоветском пространстве использовался и используется единственный документ по регламентации допустимого объема изъятия речного стока, СНиП 2.04.02-84. В этом документе оговаривается, что обеспеченность среднемесячных расходов воды в поверхностном водоисточнике должна зависеть от категории водоснабжения. Данная формулировка никого, тем более водохозяйственников, ни к чему не обязывает по ограничению изъятия речного стока. В нем также нет четкого определения по допустимости того или иного снижения расхода воды в маловодный период.

По мнению Б.Ф. Фащевского, минимальный остаточный сток рек не может быть меньше стока 99 % обеспеченности [1]. Однако такой подход не приемлем для степных рек Казахстана, которых коэффициент изменчивости стока C_v достигает величин 0,7...1,0, при этом модуль стока 99% обеспеченности снижается до 0,076...0,01 % среднемноголетнего стока. Следует отметить, что для водохозяйственных целей предлагаемый метод получения гидрографа должен иметь инженерный характер, иметь расчетные формулы и учитывать все потребности населения, проживающего в долине реки.

В рассматриваемой задаче в первую очередь необходимо обратиться к законам развития природных систем. В соответствии с законом внутреннего динамического равновесия любое изменение основных показателей (вещества, энергии, информация биологических популяций, динамических качеств экосистем) вызывает сопутствующие функционально-структурные количественные и качественные перемены, сохраняющие общую сумму вещественно-энергетических, информационных и динамических качеств систем [2].

Следствиями закона в. д. р. являются:

1) Любое изменение среды неизбежно приводит к развитию природных цепных реакций, идущих в сторону нейтрализации произведенного изменения. При значительных изменениях среды процесс может принять необратимый характер;

2) Взаимодействие вещественно-энергетических экологических компонентов, информации и динамических качеств природных систем количественно не линейно, т.е. слабое воздействие или изменение одного из показателей может вызвать сильные отклонения других;

3) Любое местное преобразование природы вызывает в глобальной совокупности биосферы и ее крупных подразделениях ответные крупные реакции, приводящие к относительной неизменности эколого-экономического потенциала, увеличение которого возможно лишь путем значительного возрастания энергетических вложений. Искусственный рост эколого-экономического потенциала ограничен термодинамической устойчивостью природных систем.

З а к о н в. д. р. является одним из узловых положений в природопользовании. Пока изменения среды слабы и произведены на относительной небольшой площади они гаснут в цепи иерархии экосистем. Как только перемены достигают существенных значений для крупных экосистем, например в масштабах больших речных бассейнов (бассейн Аральского моря), они приводят к существенным сдвигам на этих обширных образованиях.

П р а в и л о д е с я т и п р о ц е н т о в в природопользовании гласит: среднемаксимальный переход с одного трофического уровня экологической пирамиды на другой 10% (от 7% до 17%) энергии (или вещества в энергетическом выражении), как правило не ведет к неблагоприятным для экосистемы последствиям [2].

Для оценки возможных воздействий на природную систему следует использовать накопленный опыт хозяйственной деятельности человека в том или ином речном бассейне и устанавливать ограничительные критерии. Согласно опыту, в стационарных популяциях изъятие 10-30% особей не ведет к выведению популяции из стационарного (вернее квазистационарного) состояния [2]. Таким образом, максимальное ущемление в водных ресурсах пастбищно-сенокосных угодий поймы рек аридной зоны можно допустить не более 30%.

Исходя из выше приведенного закона развития природных систем, единственным критерием оценки воздействия деятельности человека на изменение природной системы речного бассейна может быть критерий термодинамической устойчивости природной системы при заданных эколого-экономических потенциалах. Вся сложность такого подхода затруднено невозможностью его оценки экономически, так как включает “невесомые полезности” природных условий.

Нами предлагается критериальную оценку проводить по природно-энергетическому потенциалу (биопродуктивности) с учетом экологических ограничений [3, 4, 5, 6]. В этом случае, вероятно, целесообразно исходить из

практического опыта развития в речных бассейнах агропромышленных ландшафтов. Прежде всего, необходима достаточно четкая качественная и количественная оценка антропогенных воздействий и критериев деградации природных систем.

Одним из главных и безусловных показателей-ограничителей в аридной зоне является водохозяйственный баланс:

$$W_j \geq \sum_{i=1}^{i=n} p_i, \quad (1)$$

где W_j – годовой сток расчетной обеспеченности в створе водозабора; p_i – годовое водопотребление водопотребителей, включая водопотребление природных систем.

Обычно принято исходить от среднегодовых или заданной (75..90%) обеспеченности. В этом случае необходимо решить задачу удовлетворения потребностей всех водопотребителей в заданном доверительном интервале:

$$W_{min} \leq W_i \leq W_{max} \quad (2)$$

где W_{min} , W_{max} – возможные объемы стока расчетной обеспеченности.

При возможности прогноза ожидаемого стока область возможных колебаний ожидаемого стока ограничивается доверительным интервалом точности прогноза, т.е. граничные значения будут определяться условием принятой надежности. Так при надежности 95%

$$W_i = W_{cp} \pm 2\sigma. \quad (3)$$

Таким образом, главным детерминированным решением будет условие удовлетворение всех потребностей, включая природные комплексы, по среднегодовому стоку.

В годы малой водности ($j = 75...95\%$) возникает дефицит водных ресурсов:

$$D_j = W_j - P_{cp}. \quad (4)$$

Дальнейшая проблема оптимизации заключается в установлении объемов водоподачи потребителям и выборе критериев ущемления в воде потребителей и составляющих природных комплексов.

Для удовлетворения всех потребителей вводятся коэффициенты ущемления водоподачи α_i . Среднее значение коэффициента ущемления определяется по дефициту расчетного года [7]:

$$\alpha_i = W_j / P_{cp}, \quad (5)$$

где W_j – объем годового стока в бассейне реки заданной обеспеченности; P_{cp} – водопотребление по среднегодовому году.

Исходя из среднего значения α_i , назначаются коэффициенты ущемления для каждого водопользователя. Например, для природоохранных попусков принимаются не менее 0,9; для орошаемых массивов 0,9...0,7; лиманного орошения 0,7...0,6. Затем контролируется баланс водных ресурсов при расчетной водообеспеченности:

$$W_j \geq \sum_{i=1}^{i=n} \alpha_i p_i, \quad (6)$$

где p_i – объем годовой водоподачи водопользователю по среднемуголетнему году; α_i – принятые коэффициенты ущемления водопользователей.

В очень маловодные годы $P_j \geq 95\%$ при установлении коэффициентов ущемления ниже принятых расчетных встает необходимость вводить ограничения по орошаемой площади по каждому орошаемому массиву, начиная с верховьев реки.

При водохозяйственном планировании широко используется критерий: расчетная обеспеченность, под которой подразумевают вероятное число лет всего расчетного периода, когда гарантирована полная водоподача потребителю.

Вопрос установления расчетной водообеспеченности связан с большой неопределенностью при экономической оценке ущерба, вызываемого сокращением объемов подачи воды. Поэтому правильнее было бы рассматривать ряд вариантов обеспечения потребностей в воде и проводить технико-экономическое сравнение вариантов.

Литература

- 1 Фашевский Б.В. Экологическое обоснование допустимой степени регулирования речного стока. – Минск, 1989. – 53 с. Алматы: Казгидромет, 2006. – Вып. 6. – 61 с.
- 2 Реймерс Н.Ф. Природопользование. / Словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. – 639 с.
- 3 Вагапова А.Р. Оценка экологического состояния территории агротехнополиса // Проблемы стабилизации и развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии. – Алматы: Бастау, 2000. – С. 237 – 238.
- 4 Вагапова А.Р. Анализ водообеспеченности поймы // Гидрометеорология и экология. – Алматы, 2004. – № 4. – С. 61-68.
- 5 Вагапов Р.И., Вагапова А.Р. Методика оценки и назначения коэффициентов «ущемления» при использовании водных ресурсов в речном бассейне // Вода: ресурсы, качество, мониторинг, использование и охрана вод. Тр. Международной научно-практической конференции. – Алматы, 2008. – С.316 – 319.
- 6 Вагапова А.Р. Оценка допустимых объемов изъятия стока из рек аридной зоны Казахстана // Гидрометеорология и экология. – Алматы. – 2010. – № 2 – С. 48–54.
- 7 Справочник мелиорации и водного хозяйства. Водное хозяйство. – М.: Агропромиздат, 1988. – Т.5. – 399 с.