

## ЭКОЛОГИЧЕСКИ ДОПУСТИМЫЕ ИЗЪЯТИЯ РЕЧНОГО СТОКА.

**З.К.Иофин\***

*\*Вологодский государственный технический университет, 160035, ул.Ленина,15,  
e-mail: kiopr9@mh.vstu.edu.ru*

Важность установления необходимого расхода воды после изъятия стока из рек водопотребителями не требует особого обоснования. Естественный речной сток водотоков и водоемов оказывает существенное влияние на состав биоты и биологическую продуктивность экосистем. Поэтому установление оптимального расхода воды в реках после изъятия стока важно с экологической точки зрения. Вопросам расходов воды в реках, остающихся после изъятия речного стока, посвящено много работ. Достаточно полно обзор публикаций по этой теме освещен в работе Дубининой В.Г. [1]. Схематично содержание публикаций можно разделить на два направления: остаточный расход воды в реке определяется как некоторая доля речного стока (годового, минимального) и переменный расход воды, остающийся в реках после изъятия стока. Последний рассчитывается в зависимости от «урожайности» ихтиофауны, как конечного трофического звена водных экосистем. В первом направлении авторы используют критерии, которые применяются к различным точкам отсчета: от остаточного в реке минимального среднемесячного расхода воды до 15-20% годового стока [1]. Авторы второго направления не привязываются к конкретной точке гидрографа и определяют остающийся в реке расход воды как некоторую экологическую величину, при которой ихтиофауна не испытывает угнетения.

Согласно Правилам охраны поверхностных вод от загрязнения в качестве остающегося в реке расхода воды после водозабора принимается 75% от минимального среднемесячного расхода воды 95% обеспеченности. В публикациях и указанном нормативном документе нами не встречено методическое обоснование такой величины остаточного расхода воды. Однако элементарная логика показывает, что при нарушении естественного режима реки за счет водозаборов или создания водохранилищ заведомо допускается снижение расходов воды в реке с естественного до  $0,75 Q_{\min 95\%}$  минимального среднемесячного 95% обеспеченности. Т.е. на водозабор выделяется разность расходов воды между естественным и  $0,75 Q_{\min 95\%}$  и, что самое главное, нарушается естественный водный режим реки, к которому адаптировалась ихтиофауна. При этом биота реки, испытывающая и так в межень период некоторый дискомфорт, ставится на грань исчезновения. Как только возник водопотребитель с гидротехническими сооружениями на реке ему дается возможность водозабора в ущерб биологической жизни реки. Нам представляется такое положение абсолютно неприемлемым и удивительным: мы нацелено уничтожаем биоту рек, как только на ней появляются водозаборы.

Концептуально обозначить рамки исследований в этой области представляется необходимым. Исходным пунктом, как нам представляется, в качестве минимального остаточного расхода воды в реке необходимо принять расход естественной межени. Имеется в виду та водность, к которой приспособились живые организмы и создаваемая естественной зарегулированностью бассейна в межень. Исходя из этих положений, фактически под базисным экологическим стоком необходимо понимать сток, равный разности среднесезонных величин годового и паводочного стока. Обеспечение водопотребителей водой в этом случае возможно

путем создания водохранилищ, из которых и будет отбираться сток для водозаборов, не уменьшая водность естественной межени. Тогда мы встанем перед проблемой массового создания водохранилищ. К слову сказать, на некоторых континентах много рек со 100% зарегулированностью. И это не случайно. Там, где население испытывает уже потребность в пресной воде, научились ее использовать рационально без экологического ущерба для водных объектов. В работе [2] показано, что сам по себе минимальный среднемесячный расход воды не является стабильной характеристикой водности. Его продолжительность колеблется от 10 до 120 суток, что означает различную возможную величину водозабора.

В этой связи необходимо использовать более объективный и информативный критерий оценки водности. В качестве такого инструмента может быть использована кривая продолжительности суточных расходов воды. Понятие коэффициента естественной зарегулированности введено Д.Л.Соколовским [4] как площадь под кривой продолжительности, ограниченная модульным коэффициентом, равным единице. Естественная зарегулированность водосбора и его аккумулирующая способность вызывается по мнению Д.Л.Соколовского наличием болот, озер, водоудерживающей способности почв и т.д. Иными словами, коэффициент естественной зарегулированности отражает некоторую, экологически значимую, точку отсчета на кривой. Представляется интересным поиск некоторой точки на кривой продолжительности, которая бы отвечала естественной зарегулированности водосбора, т.е. потенциальной стоковой способности реки в период сработки ресурсов бассейна. При таком положении естественные условия биологической жизни реки не будут нарушены. На кривой продолжительности имеет место 3 или 4 точки перегиба, в зависимости от изменения водного режима. Выбор точки перегиба заключается в связи водного режима с искомой точкой на кривой продолжительности. По данным, принятым для исследования в данной работе, можно сказать, что при расположении ряда ежедневных расходов воды в возрастающем порядке первая точка перегиба соответствует модульному коэффициенту минимального в году среднемесячного расхода воды. Вторая точка перегиба располагается близко к полусумме модульных коэффициентов, минимальных в году среднемесячных расходов воды летнего и зимнего периодов. Во втором случае мы как раз имеем дело с разностью годового паводочного стока, если не принимать во внимание сток дождевых паводков. Доля дождевого стока в годовом составляет от 3 до 12% и нами не учитывалась.

Площадь под кривой продолжительности расходов воды во второй точке перегиба, по нашему мнению, есть показатель зарегулированности бассейна реки и полученная площадь под кривой продолжительности и должна называться коэффициентом естественной зарегулированности  $\Phi$ . Площадь под кривой продолжительности суточных расходов воды, ограниченная сверху расходом воды, соответствующим второй точке перегиба, названа нами базисным экологическим стоком.

В соответствии с целью данной работы предпринята попытка определения объективной величины изъятия речного стока, используя естественную зарегулированность бассейна реки. Для этой цели приняты координаты обобщенной кривой продолжительности суточных расходов воды из монографий [3] по 62 рекам Северо-Запада России. Расчет базисного экологического стока выполнен в долях от годового. Полученные данные показывают, что базисный экологический сток рек (БЭС) изменяется от 0,08 до 0,49 годового стока. Зависимость БЭС от площади

водосбора приведена на рисунке 1. Минимальные значения БЭС соответствуют малым площадям водосбора. С увеличением площади величина базисного экологического стока увеличивается, а разброс точек на графике, вероятно, связан с влиянием на коэффициент  $\varphi$  болот, озер, различных почв на водосборе.

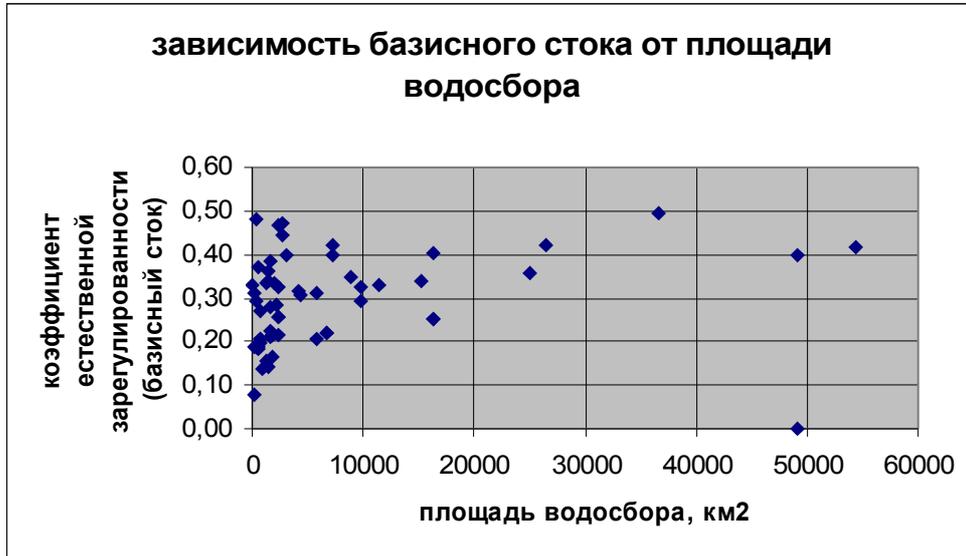


Рис.1. Зависимость доли базисного стока от площади водосбора.

Как известно, с увеличением площади водосборов величина подземного питания рек увеличивается и это находит свое отражение в коэффициенте естественной зарегулированности и БЭС. В среднем примерно значение 0,4-0,5 естественной зарегулированности бассейна реки соответствует величине БЭС на больших водосборах.

Как уже отмечалось, естественная зарегулированность стока определяется наличием озер, болот на водосборе, гидрогеологическими условиями бассейнов рек, размером водосбора. Коль скоро это естественные потенциальные ресурсы бассейна реки, определяющие экологию водотока, то, вероятно, ниже базисного экологического стока (БЭС), изъятие речного стока невозможно. Этот расход воды и должен являться остаточным в реке после изъятия стока.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дубинина В.Г. Методические основы экологического нормирования безвозвратного изъятия речного стока и установление экологического стока (попуска).- М.: Экономика и информатика, 2002.-117с.
2. Иофин З.К. Экологическая обоснованность остаточного минимального расхода воды/ Фундаментальные проблемы изучения и использования воды и водных ресурсов: Материалы научной конференции. – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2005.- с.80-83.
3. Ресурсы поверхностных вод.. Основные гидрологические характеристики т.3.- Л.:Гидрометеиздат,1979.- 432 с.
4. Соколовский Д.Л. Речной сток.- Л.:Гидрометеиздат,1968.- 540с.