

ПРИМЕНЕНИЕ МОРФОМЕТРИЧЕСКОГО ПОКАЗАТЕЛЯ - ОБЪЕМА ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ БАСЕЙНА ПРИ ОЦЕНКЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Дегтярев С.Д.

Воронежский государственный университет, Россия

Важную роль в оценке характеристик водных ресурсов играют морфометрические показатели – площадь бассейна (площадь горизонтальной проекции поверхности бассейна) и длина водотока (длина горизонтальной проекции линии русла), а также производные от них показатели – густота речной сети и т.п. Большинство морфометрических показателей имеют размерность площади или длины, что в наиболее распространенных эмпирических зависимостях степенного вида приводит к константам, имеющим дробную размерность.

С теоретической точки зрения более приемлемы морфометрические характеристики, имеющие размерность объема - объем подземной части бассейна или объем емкости водосбора. В этом случае эмпирические константы получают физически обоснованную интерпретацию размерности - 1/время, позволяющую раскрывать их генезис.

В гидрологических исследованиях объемный морфометрический показатель – объем фигуры речного бассейна (М.А.Мостков, Г.Г.Сванидзе) и объем дренируемой части бассейна (И.А.Зеленой) были использованы при оценке гидроэнергетических ресурсов и характеристик подземного стока. Однако широкого применения в практике исследований водных ресурсов они не получили из-за трудностей в интерпретации зависимостей.

Учитывая высокую теоретическую и практическую значимость объемных морфометрических показателей, необходима простая и надежная методика их определения, максимально полно использующая накопленные базы данных по морфометрическим характеристикам водосборов. Наиболее простой объемный показатель – объем подземной части бассейна ($V_{\text{подз}}$) может получен вычитанием из объема фигуры речного бассейна ($V_{\text{фб}}$) объема, соответствующего горизонтальной плоскости на низшей отметке вреза русла в замыкающем створе ($V_{\text{подз,вр}}$):

$$V_{\text{подз}} = V_{\text{фб}} - V_{\text{подз,вр}} = 10^{-3} \cdot A \cdot (H_{\text{ср}} - H_{\text{вр}})$$

где A – площадь водосбора, км²;

$H_{\text{ср}}$ – средняя высота водосбора, м;

$H_{\text{вр}}$ – низшая отметка вреза русла в замыкающем створе, м.

Предлагаемая морфометрическая характеристика является самым простым морфометрическим показателем, не требующим детальных сведений о строении подземной части, что естественно сказывается на точности определения физического объема, однако детальные данные по геологическому и гидрогеологическому строению труднодоступны и требуют сложных методов обработки.

Автором для ряда речных водосборов ЦЧО определены объемы подземной части бассейна ($V_{\text{подз}}$) и проведен анализ связей между предлагаемым показателем и среднегодовыми минимальными месячными и среднегодовыми годовыми расходами, на основании которого выделено 13 гидрологических районов. В состав использованных данных вошли водосборы на территории ЦЧО с площадями от 44 до 34800 км². Погрешности исходных данных для большинства использованных водосборов колеблются в пределах 5 - 30% для годового стока и 10 - 45% для минимального стока.

Полученные зависимости в пределах гидрологического района являются линейными. В самых неблагоприятных случаях (небольшое число членов выборки) нижний предел (при доверительной вероятности 0,95) коэффициента корреляции не менее 0,77 (для среднего годового расхода) и 0,55 (для среднегодового минимального летнего среднемесячного расхода).

Относительные среднеквадратические ошибки, в целом, для территории ЦЧО составляют $\pm 31,2\%$ для годового стока и $\pm 75,0\%$ - для минимального стока. В 50% случаев ошибки не превышают $\pm 13,4\%$ для годового и $\pm 21,8\%$ для минимального, что указывает на возможность получения расчетных зависимостей, с погрешностями, соответствующими требованиям нормативных документов.

Таким образом, объем подземной части бассейна является достаточно надежным и репрезентативным показателем, позволяющим оценивать минимальный и годовой сток малых и средних рек на территории ЦЧО. На его основе возможна разработка новых методов расчета характеристик водных ресурсов.