

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ВОДНЫЙ РЕЖИМ РЕК ЕВРОПЕЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В УСЛОВИЯХ МЕНЯЮЩЕГОСЯ КЛИМАТА

Джамалов Р.Г.¹, Фролова Н.Л.², Киреева М.Б.², Рец Е.П.², Сафронова Т.И.¹, Игонина М.И.²,
Нестеренко Д.П.²

¹Институт водных проблем РАН, ²МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия

Для европейской территории России (ЕТР), чрезвычайно разнообразного в природном отношении и наиболее освоенного региона России, выполнена современная переоценка возобновляемых водных ресурсов подземных и поверхностных вод. Исходными данными для оценки и анализа послужили материалы Государственного водного кадастра, российские и международные базы гидрометрических и климатических данных. Собраны материалы примерно по 300 водосборам ЕТР, выбранным в качестве репрезентативных для пространственно-временного анализа изменений условий формирования и динамики водных ресурсов на этой территории РФ с 1935 по 2010гг. Анализ существующих методик оценки подземной и поверхностной составляющей речного стока показал, что эффективные оценки ресурсов подземных вод для крупных регионов могут быть получены при наличии продолжительных гидрологических наблюдений путем расчленения наблюдаемых гидрографов речного стока на генетические составляющие и осреднения величин стока за меженные периоды. Подобные расчеты проведены для всей территории ЕТР. Особое внимание уделено исследованию пространственно-временной изменчивости стока рек за зимний меженный период. Увеличение стока за период летне-осенней и зимней межени в последние 25–30 лет обусловил увеличение естественных ресурсов подземных вод. Максимальное изменение подземного стока, определенное по величине меженных расходов воды, характерно для рек лесостепной зоны, что связано, как показали исследования, не столько с увеличением снегозапасов, сколько с уменьшением весеннего стока вследствие перевода части талых вод в подземные водоносные горизонты. На основе анализа современной гидрометеорологической информации по более, чем 200 постам приведены оценки изменения характеристик весеннего половодья на реках европейской части России и факторов, его определяющих. Климатические изменения последних десятилетий определяют современные особенности пространственно-временной изменчивости характеристик весеннего стока: даты начала и конца половодья, изменение максимальных расходов и гидрографа половодья, объема весеннего стока и др.

Проявление влияния современных климатических изменений на сток весеннего половодья крупнейших рек Европейской территории России носит различный как по направленности,

так и по степени выраженности характер. Для северных рек (Северная Двина, Мезень, Печора) свойственно относительное постоянство характеристик весеннего половодья, несмотря на рост суммы зимних осадков и увеличение числа оттепелей. В бассейне Волги изменения носят разнонаправленный характер и проявляются в снижении максимальных расходов воды рек бассейнов Оки и Нижней Волги на 20–70%. Для этих рек отмечается сдвиг сроков начала весеннего половодья в сторону более ранних дат на 10–15 сут., соответственно увеличивается и продолжительность половодья. В то же время для бассейнов Камы, Унжи наблюдается заметное увеличение максимальных расходов воды. В последние десятилетия доля весеннего половодья в годовом стоке уменьшилась примерно на 10%. Происходящие в настоящий момент климатические изменения приводят к существенной деградации половодья рек бассейна Дона как фазы водного режима в целом. Сокращение максимальных расходов при этом носит здесь повсеместный характер и достигает 40–60%. Статистический анализ рядов слоя стока показал, что для большинства постов свойственно статистически значимое уменьшение математического ожидания и увеличение дисперсии. Даже само выделение половодья как отдельной фазы водного режима на гидрографах стока в последние годы становится исключительно сложной задачей. Для всего бассейна Дона однозначно можно говорить о сокращении слоя стока половодья на 10–30%, достигающем максимума в верховьях Дона. Происходящие изменения водного режима вызывают перестройку внутригодового распределения стока, рост коэффициента естественной зарегулированности в 1,5–2 раза, изменения типовой формы гидрографа.

Выполненная на основе оригинальной методики, основанной на использовании современных геоинформационных технологий, комплексная оценка водных ресурсов поверхностных и подземных вод включала: определение пространственно-временных характеристик современных водных ресурсов и составление серии карт их распределения; оценку масштабов и направленности изменения водного режима и соотношений источников питания; расчет удельной водообеспеченности и современной нагрузки на водные ресурсы; оценку дефицита водных ресурсов для лет различной водности; получение прогнозных оценок возможных изменений водных ресурсов в ближайшие десятилетия. Особое внимание уделено югу европейской части России, где уже в настоящее время наблюдается дефицит водных ресурсов.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ (проект № 13-05-00113), ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса...» (госконтракт № 8-НИОКР/2-10-2012).