

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВОДНОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ РЕК УКРАИНЫ)

Осадчий В.И., Осадчая Н.Н., Набиванец Ю.Б.

Украинский гидрометеорологический институт ГСЧС и НАН, Украина

С конца XX века отмечается устойчивый рост приземной температуры воздуха, что привело к изменению внутригодового распределения водного стока рек Украины. Результаты наших многолетних работ, выполненных на крупных и малых речных водосборах, свидетельствуют также об изменениях физико-химических и гидробиологических параметров водной среды. Построена концептуальная схема направленности протекания процессов в системе «атмосферные осадки – почвогрунтовый комплекс», «вода - взвешенные вещества» и «вода - донные отложения» в условиях роста температуры приземного воздуха.

Одной из отличительных особенностей региональных климатических изменений для части рек Украины является изменение внутригодового стока в сторону уменьшения пика весеннего половодья, увеличения меженного стока без изменения его годовых объемов.

Рост зимних температур обуславливает несвойственный для этого периода года массоперенос веществ в системе водосбор-река. В зоне с недостаточным увлажнением (бассейн Северского Донца, рек Приазовья, Крыма) это преимущественно касается хорошо растворимых солей. В воде рек этой зоны в последние годы не наблюдается классической антибатной зависимости содержания главных ионов и расходов воды в период весеннего половодья. Незначительное промерзание грунта в условиях повышения зимних температур приводит к растворению части солей почвенно-грунтового комплекса и их последующему поступлению в русловую часть реки.

Для рек зоны с положительным водным балансом, часто имеющих заболоченные водосборы (бассейн Днестра, Припяти, Десны), отличительной особенностью является измененные условия формирования органических веществ и биогенных элементов. Поглощающий комплекс почв гумидной зоны содержит преимущественно ионы H^+ , что способствует поддержанию растворимости гумусовых веществ (ГВ), имеющих желто-коричневую окраску. В условиях высокой влагонасыщенности ГВ путем диффузионного механизма поступают в русловую сеть, повышая цветность и окисляемость воды. Получены зависимости влияния уреченного режима рек Припяти и Десны на содержание основных фракций ГВ – гуминовых и фульвокислот.

Нами описаны характерные сценарии для зимнего и летнего периодов от температурных условий, интенсивности и продолжительности выпадения атмосферных осадков, колебания уровня режима рек, начала и продолжительности ледостава.

В зимний период длительные оттепели способствуют поступлению ГВ и снижению рН. При резком понижении температуры воздуха в конце января - начале февраля в реках наблюдаются наиболее сложные физико-химические условия. Кислородный баланс смещается в сторону его расходования на окислительные процессы в условиях высокого содержания природных органических веществ, тогда как значительная цветность воды уменьшает ее фотический слой и угнетает фотосинтез. В результате окислительных процессов содержание кислорода снижается с интенсивностью 0,12–0,56 мг/(дм³·сутки), достигая уровня возникновения заморных явлений, а содержание СО₂ возрастает до 20–30,0 мг/дм³. Дефицит кислорода способствует восстановлению марганца до двухвалентной формы Mn²⁺, концентрации которого достигают 1,0 мг/дм³.

Повышение температуры воздуха в зимний период приводит к увеличению числа дней с полным отсутствием ледового покрова на реках и водохранилищах, что в свою очередь значительно уменьшает вероятность заморных явлений в условиях повышения растворимости кислорода и нивелирует поступление марганца из донных отложений в сложившихся окислительных условиях водной среды. Это положительный эффект как в целом для внутриводоемных процессов, так и улучшения условий водоподготовки для питьевого водоснабжения. В тоже время, вероятность наступления экстремально низких зимних температур, приводящих к достаточно серьезным проблемам, связанным со снижением растворенного кислорода в водной среде, исключать нельзя.

Выпадение интенсивных осадков в летний период также приводит к обогащению воды ГВ, что в сочетании с высокой температурой воздуха создает напряженный кислородный режим и снижает устойчивость водных экосистем к антропогенным загрязнениям.

Наличие ГВ способствует поддержанию растворимости железа. Результаты полевых и лабораторных работ, а также данные термодинамического моделирования форм нахождения железа в грунтовых водах и речных системах позволили получить количественные концентрационные зависимости содержания железа в речных водах от величины рН и концентрации доминирующих лигандов - гуминовых и фульвокислот.