

# ГУМУСОВЫЕ ВЕЩЕСТВА В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ УКРАИНЫ

Осадчая Н.Н.

Украинский гидрометеорологический институт ГСЧС и НАН, Украина

Природные органические вещества гумусовой природы (ГВ) традиционно считались стойкими инертными соединениями, присутствие которых мало влияет на водные экосистемы. Однако практический опыт последних десятилетий показал, что ГВ способствуют снижению рН воды, проявляют свойства регулятора окислительно-восстановительной обстановки, ухудшают кислородный режим, значительно влияют на циклы биогенных элементов, состояние карбонатно-кальциевого равновесия, миграционную способность тяжелых металлов, органических микрополлютантов и т.д. Кроме того, они прямо или косвенно влияют на развитие гидробионтов, регулируя многие метаболические процессы в воде.

Выполненные нами многолетние (1994–2013гг.) исследования ГВ в поверхностных водах Украины показали, что в воде доминирует более низкомолекулярная желтоокрашенная фракция фульвокислот (ФК), способных растворяться в природных водах во всем диапазоне колебания их рН. Высокомолекулярные темноокрашенные гуминовые кислоты (ГК) присутствуют в речных водах в незначительном количестве, что связано с их плохой растворимостью в кислых и нейтральных растворах.

Анализ пространственной дифференциации ГВ в водах разных речных бассейнов Украины позволил установить закономерность, связанную с широтной зональностью. Предельные условия поступления ГВ в раствор зависят как от запасов гумуса в почвах, так и его фракционно-группового состава, определяющихся физико-географическим положением бассейнов. В направлении с севера на юг в почвах увеличиваются общие запасы гумуса на фоне уменьшения количества его водорастворимых форм.

В лесной зоне ГВ почв формируются в результате аэробного разложения растительных остатков. Основная роль в подзолообразовании принадлежит ФК, образующих с катионами щелочных и щелочноземельных металлов хорошо растворимые фульваты. В водах рек этой зоны концентрации ГВ обычно невысокие (ГК – 0,41 мг/дм<sup>3</sup>, ФК – 6,5 мг/дм<sup>3</sup>), поскольку содержание гумуса в верхнем горизонте почв не превышает 1–3%. В поймах рек лесной зоны образуются обогащенные гумусом торфяно-болотные почвы, относительное содержание гумуса в которых достигает 20%. Среди водных объектов Украины наибольшее

распространение низинных болот отмечается в бассейне г. Припяти, особенно его левобережной части, что вызвано особенностями климатических, геоморфологических, условий бассейна реки. Концентрация ГК в водах Припяти в среднем представляет  $1,3 \text{ мг/дм}^3$ , в отдельные годы, достигая больше  $5 \text{ мг/дм}^3$ . Содержимое ФК колеблется в пределах  $4,3\text{--}50,8 \text{ мг/дм}^3$ , при средней величине  $20,8 \text{ мг/дм}^3$ .

В лесостепной зоне встречаются как серые оподзоленные почвы с содержанием гумуса 4–6%, так и черноземы, в составе которых относительная доля гумуса достигает 9–10%. Это отражается в значительном многообразии концентраций ГВ речных вод лесостепной зоны. Если на водосборах рек преобладают оподзоленные почвы, концентрации ГК и ФК в воде невысокие, в среднем  $0,25$  и  $3,8 \text{ мг/дм}^3$  соответственно. В зоне распространения черноземных почв (левобережная часть бассейна Днепра) концентрации ГВ возрастают более, чем вдвое – ГК до  $0,68 \text{ мг/дм}^3$ , а ФК –  $8,3 \text{ мг/дм}^3$ . В то же время, в воде сужается соотношение  $C_{\text{ГК}}:C_{\text{ФК}}$ , свидетельствующее о преимущественно гуматном составе гумусного горизонта почв. Образование гумуса в черноземах происходит в результате анаэробного процесса, развивающегося под растительностью с мощной корневой массой и способствующему значительному накоплению гумуса. Однако, на фоне увеличения абсолютного содержания гумуса в почвах, количество его подвижных форм не превышает 15–20%. Это связано с тем, что в черноземах резко возрастает степень насыщения основаниями, в первую очередь кальцием, который смещает реакцию гумуса в сторону образования практически нерастворимых гуматов кальция и вызывает инертность гумуса.

В степной зоне недостаток увлажненности приводит к развитию малогумусных черноземов. Относительное содержание гумуса снижается до 7–8 %, в то время как степень насыщения основаниями приближается к 100%. Это вызывает резкое уменьшение концентраций ГВ в поверхностных водах, составляющих в среднем  $0,26 \text{ мг/дм}^3$  для ГК и  $3,7 \text{ мг/дм}^3$  для ФК.

Широтная закономерность распределения ГВ в речных бассейнах нарушается каскадом днепровских водохранилищ, являющегося аazonальной системой. В верхней части бассейна Днепра сосредоточенные притоки с наибольшим объемом водного стока и максимальными концентрациями ГВ. Большая масса аллохтонного гумуса, поступающего в верхнее Киевское водохранилище преимущественно с водами рек Припять, Десна и верхнего Днепра, постепенно перераспределяются от верхней до нижней части каскада. Лишь за счет р. Припять, образующей 27% водного стока Днепра, поступает  $\sim 50\%$  растворенных ГВ. Влияние боковой приточности средней и нижней части каскада минимальная.