

ДИФФУЗНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И ЕГО ВКЛАД В ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СЦЕНАРИЯХ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ВОДОСБОРЕ

Ясинский С.В., Вишневская И.А., Шилькрот Г.С.

Институт географии РАН, Россия

Одной из актуальных проблем, которую придется решать человеческому обществу в текущем столетии, является снижение уровня антропогенного эвтрофирования водных объектов. Под эвтрофированием понимается необратимый процесс обогащения вод питательными веществами под воздействием природных и антропогенных факторов. Следствием этого процесса является образование значительного количества органического вещества и повышение биологической продуктивности озер, водохранилищ, участков рек с замедленным водообменом. Основной причиной ускоренной антропогенной эвтрофикации вод суши является разомкнутость (несбалансированность) биогеохимических циклов органического вещества и биогенных элементов в функционировании наземных геосистем различных иерархических уровней и биосферы в целом, в значительной степени обусловленная хозяйственной деятельностью человека.

Основной поток этих элементов поступает в водные объекты именно с водосбора из точечных и рассредоточенных (диффузных) источников. Для разных по размерам водных объектов вклад диффузного загрязнения в их гидроэкологическое состояние различен. Если для крупных водных объектов, например, водохранилищ, основной поток загрязняющих веществ поступает с речным стоком и за счет абразии берегов, то, например, для малых рек, его интенсивность и объем зависят исключительно от величины потоков разнообразных загрязняющих веществ, выносимых с различных геосистем водосбора. Трансформируясь овражно-балочной сетью и, поступая в водные объекты, они приводят не только к их ускоренной эвтрофикации, но и совместно с притоком из точечных источников обуславливают общее загрязнение рек и водоемов. *Совокупность процессов поступления и трансформации химических веществ с водосбора из неточечных источников в системе «водосбор – водный объект» характеризуется как диффузное (рассеянное) загрязнение водных ресурсов.*

Разработан ландшафтно-гидрологический метод, алгоритм расчета и получены оценки средних многолетних характеристик выноса таких биогенных элементов как азот и фосфор с различных геосистем 16 притоков и всего малого водосбора р. Истры. Проведена оценка

точности метода расчета путем сравнения с данными фактических наблюдений за отдельными процессами, обуславливающими диффузное загрязнение (характеристиками поверхностного весеннего склонового стока и эрозией почвы в данном регионе), а также путем сравнения с результатами расчета по уравнению руслового баланса масс. С учетом низкой точности оценок составляющих руслового баланса масс сделан вывод о том, что разработанный ландшафтно-гидрологический метод позволяет получать реалистичные характеристики выноса этих биогенных элементов с водосбора в овражно-балочную и речную сеть малых рек и всего бассейна р. Истра. Проведена оценка вклада диффузного загрязнения с водосбора в формирование общего биогенного загрязнения некоторых малых рек бассейна и показано, что он может быть весьма значительным и составлять от 40 до 90 %. Поскольку водосбор р.Истры является достаточно репрезентативным по природным и хозяйственным условиям другим малым водосборам южной части лесной зоны Русской равнины, можно полагать, что полученные для него оценки вклада диффузного загрязнения в формирование биогенного загрязнения характерны и для других малых рек, расположенных в данной природной зоне.

Приведенные выше оценки характеристик выноса биогенных элементов и его вклада в биогенное загрязнение р. Истры получены при ландшафтной структуре ее водосбора, сложившейся на конец 90-ых годов прошлого века и характеризуется следующими показателями: в среднем леса занимали 50% его площади, все виды сельскохозяйственных угодьев – 24%, урбанизированные территории – 12.5%, овражно-балочная сеть – 10%, водные объекты и болота – 0.5%. Ускоренная урбанизация территории водосборов за счет сокращения площади лесов и сельскохозяйственных полей, происходящая в настоящее время, приводит к росту площади водонепроницаемых территорий и изменению характеристик диффузного загрязнения и качества воды водных объектов. В этой связи проведена серия имитационных расчетов с использованием геоинформационных технологий для оценки характеристик диффузного загрязнения при различных сценариях изменения пространственной ландшафтной структуры водосборов притоков р. Истры под влиянием урбанизации, и для каждого из сценариев получены оценки его вклада в общее биогенное загрязнение этой реки.