

УДК 574

ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ РЕКИ БОЛ. КАМЫШНАЯ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА КОМПЛЕКСНОСТИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОД

Анисимова Н.С., старший научный сотрудник,
АО НЦ «ВостНИИ», г. Кемерово

Научный руководитель: Егоров А.Г., к.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории
экологической оценки и управления биоразнообразием ИЭЧ ФИЦ УУХ СО РАН

Многочисленные малые реки нашей страны играют существенную роль в формировании гидрологических, биохимических и биологических условий как природных, так и населенных территорий.

Становление и развитие центров заселения территорий происходили в непосредственной близости от водных ресурсов, игравших ключевую роль в жизнеобеспечении населения. Малые реки в городе являются частью природной среды города, выполняют градообразующие, инженерные и экологические функции, формируют ландшафтный облик города, осуществляют отвод поверхностного и дренажного стока [1]. Только в черте города Кемерово (столицы Кузбасса), помимо главной водной артерии – реки Томь, гидрографическую сеть формируют такие малые реки как Бол. Камышная (Искитимка), Куро-Искитим, Люскус, Алыкаевка, Малая Чесноковка и другие, экологическое состояние которых имеет высокую значимость для жизни города.

С каждым годом влияние деятельности человека на водные ресурсы, особенно на малые реки, существенно возрастает. Наблюдается стабильное ухудшение качества поверхностных вод, что создает серьезную угрозу для экологического равновесия в природе. В связи с чем важно своевременно устанавливать, какие негативные факторы влияют на водные ресурсы, оценивать интенсивность этого влияния, и, при обнаружении ухудшения состояния, разрабатывать меры по снижению концентрации загрязняющих веществ до допустимых уровней.

Целью данной статьи является оценка загрязненности реки Бол. Камышная (главная малая река города Кемерово) на основе применения коэффициента комплексности загрязненности вод.

Река Бол. Камышная образуется при слиянии малых рек Крутой и Камышинки в Топкинском районе Кузбасса. В среднем течении река проходит через ряд небольших населенных пунктов, в нижнем течении водоток пересекает Заводской и Центральный районы города Кемерово.

По гидрологическим характеристикам река Бол. Камышная соответствует равнинным рекам, типичным для степных районов Кузнецкой котловины. Скорость течения воды в русле составляет 0,42 м/с, длина реки – 31 км, водосборная площадь – 487 км².

Основываясь на данных картографических материалов и результатах предварительных маршрутных исследований, в границах бассейна р. Бол. Камышная были выделены потенциальные источники антропогенного воздействия на качество вод и проведено условное зонирование. С учетом условного зонирования бассейна реки Бол Камышная определены места контрольных створов для отбора проб речной воды (рисунок 1):

I. Зона аккумуляции стоков сельского хозяйства:

– точка 1 – р. Бол. Камышная в районе с. Топки (координаты: 55.339903, 85.782779);

II. Зона малоэтажной застройки:

– точка 2 – р. Бол. Камышная на территории г. Кемерово, пр. Кузнецкий 135 (координаты: 55.300750, 86.020370);

III. Промышленная зона:

точка 3 – р. Бол. Камышная в районе «Крестьянского хозяйства А.П. Волкова» (координаты: 55.314090, 86.043377);

IV. Зона аккумуляции загрязнения притоков (в городской черте):

– точка 4 – приток р. Бол. Камышная – р. Куро-Искитим (координаты: 55.321464, 86.065429);

– точка 5 – р. Бол. Камышная ниже места слияния с р. Куро-Искитим (координаты: 55.323589, 86.067947);

– точка 6 – р. Бол. Камышная ниже места слияния с руч. Суховский (координаты: 55.328776, 86.076555);

V. Зона влияния городской застройки:

– точка 7 – устье р. Бол. Камышная (координаты: 55.357402, 86.096798).

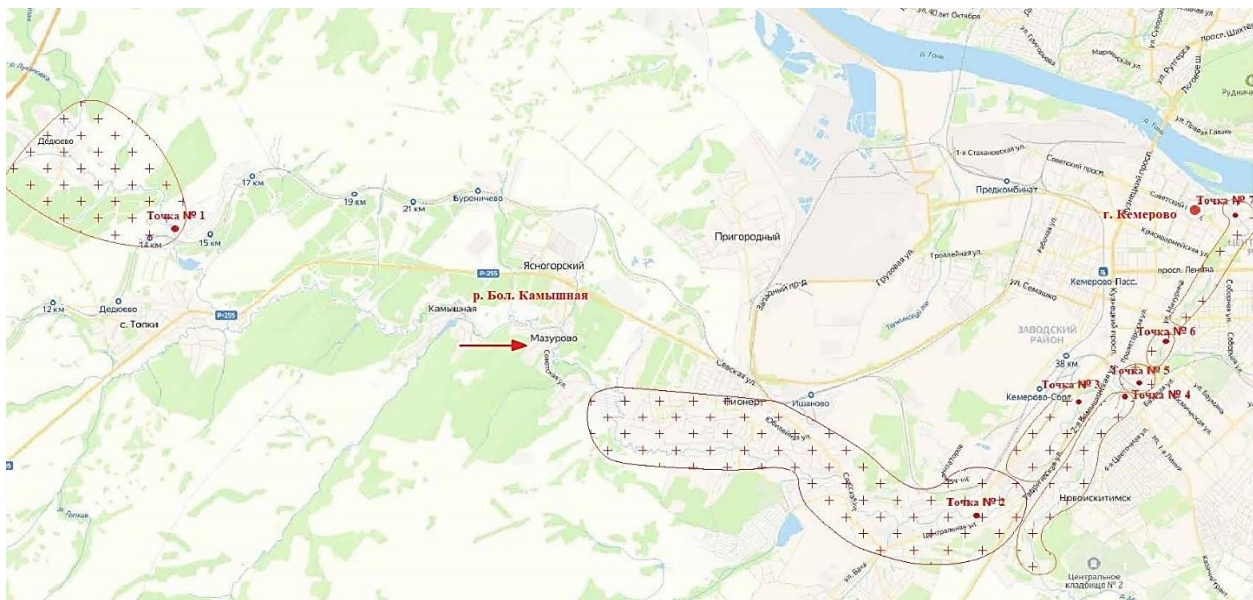


Рисунок 1. Карта-схема расположения точек отбора проб
на р. Бол. Камышная и р. Куро-Искитим

Пробы природной воды отбирались в период летне-осенней межени (октябрь 2023, сентябрь 2024 г.). Процедура отбора и доставки образцов воды из поверхностных источников выполнялась в соответствии с положениями

ГОСТ Р 59024-2020 «Вода. Общие требования к отбору проб». Лабораторный анализ качества поверхностной воды выполнялся ООО «Химико-аналитическая лаборатория «ГеоБиоЭкоЛаб».

Основываясь на результатах исследований 2023-2024 гг. произведен расчет значения коэффициента комплексности загрязненности воды K (%) по каждому створу отбора.

Коэффициент комплексности загрязненности воды K (%) – относительный косвенный показатель степени загрязненности поверхностных вод. Выражается в процентах и изменяется от 1 до 100 % при ухудшении качества воды [2] и рассчитывается как отношение количества нормируемых ингредиентов и показателей качества воды, содержание или значение которых превышает соответствующие им ПДК в результате анализа для конкретного створа к общему количеству нормируемых ингредиентов и показателей качества воды, определенных в результате анализа для конкретного створа. Несмотря на простоту вычисления, этот коэффициент довольно точно показывает степень антропогенного прессинга на водные ресурсы. Хотя вычисление этого коэффициента не требует сложных расчетов, он достаточно точно отражает уровень воздействия человеческой деятельности на водные ресурсы. Рост величины K (%) свидетельствует об ухудшении характеристик воды и усилении влияния человеческой деятельности на формирование её состава. Иными словами, чем выше значение коэффициента, тем более выражено негативное воздействие антропогенных факторов на водный объект.

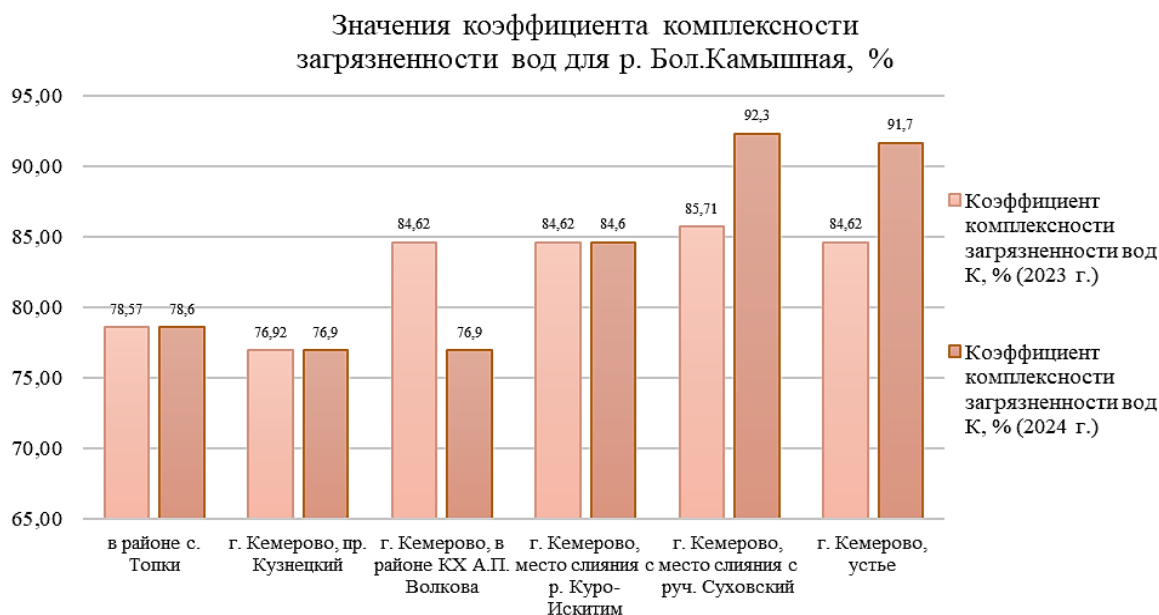
Для расчета коэффициента использовался следующий перечень нормируемых ингредиентов: взвешенные вещества, БПК 5, ион аммония, фосфат-ион, нефтепродукты, Pb (свинец), Zn (цинк), Cu (медь), Ni (никель), Fe (железо), Mn (марганец), Hg (ртуть), Cr (хром), Cd (кадмий), As (мышьяк).

График значений коэффициента комплексности загрязненности вод для р. Бол. Камышная по каждому створу на рисунке 2.

Согласно РД 52.24.643 – 2002 значения K (%) в диапазоне 41 – 100 %, характеризуют высокий (экстремально высокий) уровень загрязненности по комплексу ингредиентов и показателей качества воды. Вода реки Бол. Камышная во всех рассматриваемых створах в течение анализируемого периода (2023-2024 гг.) обладает высокой комплексностью загрязненности.

Наиболее высокие значения K (%) получены в створах в пределах городской территории (более 80%), где наблюдаются превышения ПДК по большинству исследуемых загрязнителей: тяжелые металлы, биогенные элементы, взвешенные вещества и нефтепродукты.

Значение K (%) в створах на территории сельской местности и малоэтажной застройки на порядок ниже по сравнению со значениями, полученными в створах, расположенных в городской черте, однако относительно процентной шкалы для значения K (%) по РД 52.24.643 – 2002, они также остаются на предельно высоком уровне.



**Рисунок 2. График значений коэффициента комплексности
загрязненности вод для р. Бол. Камышная**

Таким образом река Бол. Камышная уже в верхнем течении испытывает на себе негативное воздействие сельскохозяйственной деятельности, выраженное в диффузном стоке с полей, расположенных в пределах ее водосборной площади. Ниже по течению реки концентрации ряда показателей в воде снижаются (фосфат-ион, аммоний-ион), при этом на территории Кемерово в пределах промышленной зоны и далее наблюдается рост концентрации загрязняющих веществ. Снижение концентраций отмечается только в районе устьевой части реки.

Значения К (%) определенные для реки Куро-Искитим (самый крупный приток р. Бол. Камышная) в створе, расположенном в пределах города Кемерово, также характеризуют высокий (экстремально высокий) уровень загрязненности (в 2023 г. – 84,6%, в 2024 г. – 92,3 %).

Проведенный анализ загрязненности реки Бол. Камышная на основе применения коэффициента комплексности загрязненности вод указывает на устойчивое отрицательное влияние городской инфраструктуры на экологическое состояние водного объекта. Река и ее притоки подвергаются существенному антропогенному давлению, которое превышает естественные возможности водотоков к восстановлению и очищению, что приводит к постепенному ухудшению качества поверхностных вод. Ввиду существующих обстоятельств, необходимо в срочном порядке разработать и реализовать комплекс мероприятий, направленных на восстановление и поддержание естественного процесса самоочищения реки Бол. Камышная.

Список литературы:

1. Воронина, К. П. Проблемы экологической реабилитации малых городских рек / К. П. Воронина, Е. В. Веницианов // Физическая и аналитическая химия природных и техногенных систем : Сборник трудов Всероссийской конференции с международным участием, Дубна, 14–15 апреля 2021 года / Под общей редакцией П.П. Гладышева. – Дубна: Университет «Дубна», 2021. – С. 18-25;

2. Руководящий документ РД 52.24.643-2002 «Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязнения поверхностных вод по гидрохимическим показателям» (утв. и введен в действие Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды 3 декабря 2002 г.) (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс] // Информационно-правовое обеспечение ГАРАНТ – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70467388/> [07.04.2025].