

## УДК 502.53

### **Исследование тяжелых металлов в прибрежно-водных экосистемах малых водотоков Северо-Запада**

Красильников А.Д. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург), Динкелакер Н.В. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург), Синельникова Н.А. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

**Научный руководитель – к.х.н., доцент Петрова О.В.**

(Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

**Аннотация.** В исследовании проведен анализ необходимого объема экологических исследований для выявления репрезентативных показателей речных и околородных экосистем для создания системы визуального не инструментального контроля динамики состояния экосистем малых рек и признаков, указывающих на причины регистрируемых изменений для Северо-запада России. Выявлены визуально идентифицируемые маркеры негативных и позитивных изменений в экосистеме, связанные с развитием фитобентоса и характером зарастания водного объекта. Связь регистрируемых показателей подтверждена химическим анализом качества воды по базовым показателям для водоемов рыбохозяйственного значения высшей категории, с использованием аттестованных методов определения параметров воды и донного грунта.

**Введение.** Малые водотоки всегда были наиболее подвержены пагубному влиянию человеческой деятельности из-за аккумулятивного эффекта и из-за большей чувствительности экосистем. Особенности климата и ландшафта Северо-Западного региона способствуют накоплению загрязняющих веществ (ЗВ) в малых водотоках. В свою очередь речная сеть регионов очень обширна и проследить весь путь миграции ЗВ является очень проблематичным. Оценить же каждый водоток вовсе не представляется возможным. Широкий спектр источников загрязнения и обширная сеть водотоков ставит перед природопользователями и учеными проблемы выявления загрязненных водотоков и проблемы выявления причин этих загрязнений. При этом на значительной части таких водных объектов научные экологические исследования проводятся крайне редко ввиду удаленности и отсутствия постов мониторинга. Наблюдение за водоемами чаще проводится инженерами экологами общего профиля с ближайших промышленных предприятий и специалистами рыбоохраны и лесного сектора, не имеющими навыков профессиональной диагностики состояния водных систем. В такой ситуации особенно актуальна разработка систем визуально регистрируемых признаков негативных и позитивных изменений в экосистемах, маркеров состояния механизмов самоочищения водных объектов. Такие системы активно разрабатываются и внедряются в европейских странах, например, шведская программа «Blue Target» для малых рек. Однако, прямое транслирование показателей, выявленных в других климатических условиях, для иных типов водотоков и иных типичных условий антропогенной нагрузки и характера рисков, не является корректным решением для водотоков нашего региона.

Целью настоящей работы является выявление визуально регистрируемых признаков процессов в водных экосистемах Северо-запада России, связанных с реакцией на типичные для региона антропогенные воздействия и с восстановительными процессами после негативных воздействий.

**Основная часть.** Обширные территории Северо-Западного региона и большое количество водотоков делают мониторинг состояния водных экосистем очень трудоёмким и долгим. Для упрощения и рационализации этого процесса можно прибегнуть к первичному мониторингу, который могут проводить люди без специальных знаний и навыков. Согласно бланку мониторинга, основанному на визуальных особенностях состояния водотока, будет приниматься решение о дальнейшем исследовании на предмет загрязнения ТМ. Подобный подход экономит большое количество ресурсов и позволяет охватывать огромные территории. Первым этапом работы над методикой будет поиск и выделение внешних

показателей, указывающих на загрязнение тяжелыми металлами на примере модельных водотоков.

Установлен ряд визуально регистрируемых показателей, являющихся маркерами реакции водных экосистем на отдельные негативные воздействия и маркерами восстановительных процессов после таких воздействий. Для малых рек северо-запада, имеющих наиболее выраженное антропогенное воздействие от увеличения стока биогенных веществ (сельское хозяйство, вырубки леса, нарушения водоохраных функций лесных и прибрежных экосистем) и загрязнителей (интенсивное строительство линейных объектов, нарушения целостности почвенного покрова, эрозия почв) наиболее выраженными маркерами являются показатели состояния бентоса. Подтверждена связь изменения качества воды с интенсивностью и характером антропогенной нагрузки на водосборные территории и выявлены характерные реакции фито- и зообентоса малых рек на различные виды негативных воздействий, и изменения этих реакций при развитии восстановительных процессов в водных экосистемах.

**Выводы.** Предложена система визуально регистрируемых показателей состояния водных экосистем для малых рек Северо-запада России, отражающая реакции экосистем и характер восстановительных процессов в них.

Красильников А.Д. (автор)

Подпись

Петрова О.В. (научный руководитель)

Подпись