

УДК 504.064.2

МЕСТО НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОДОСБОРНЫХ БАСЕЙНОВ В РОССИИ

Иванов Е.С. Национальный исследовательский университет ИТМО

Научный руководитель – преподаватель Динкелакер Н.И.

Национальный исследовательский университет ИТМО

Автором рассматриваются новейшие исследования в области дистанционного зондирования, гиперспектральной съемки, а также генетические методы, которые могут позволить получать больше информации о экосистемах водосборных территорий с меньшими издержками, в особенности в удаленных районах. В связи с этим, новые подходы могут найти место в российской системе экологического мониторинга.

Введение. Загрязнение речных бассейнов является актуальной проблемой для России. В период с 2010 по 2018 год количества случаев экстремально высокого загрязнения речных бассейнов выросло по всем основным рекам. Улучшения системы мониторинга могли бы положительно сказаться на более точечном устранении экологических проблем водосборных бассейнов. Кроме того, большие территории, а также труднодоступность многих, в т.ч. арктических районов ставят проблему мониторинга факторов, влияющих на экосистемы водосборных бассейнов, занимающих большое пространство и, вероятно, обладающих, большим ресурсным потенциалом и биоразнообразием. Мониторинг и прогнозирование состояния экосистем являются важными элементами планирования хозяйственной деятельности, связанной с природопользованием и развитием северных территорий. В настоящее время в странах мира активно вводятся новые технологии, позволяющие расширить возможности экологического мониторинга – среди них наиболее перспективные лежат в области дистанционного зондирования и генетических методов. В связи с вышесказанным, в работе решается проблема анализа новейших подходов в данных областях и их возможного внедрения в российскую систему экологического мониторинга.

Основная часть. Для анализа новейших методов экологического мониторинга водосборных бассейнов была отобрана 21 исследовательская работа, опубликованная не ранее 2018 года в области дистанционного зондирования, гиперспектральной съемки, машинного обучения, а также генетических методов. Исследования в области гиперспектральной съемки часто используют методы машинного обучения. Ведутся работы над новыми способами обнаружения болезней растений, углеводородного, металлического и пластикового загрязнения воды. Поскольку зачастую результаты дистанционного зондирования с применением рассматриваемых технологий являются не менее точными чем полевые методы, можно предположить, что первые смогут расширить систему экологического мониторинга водоемов и водосборных бассейнов в удаленных районах с меньшими финансовыми затратами. Перспективные генетические методы включают в себя метагеномные исследования и баркодинг. Данные методы также имеют примеры совместного применения. Метагеномный анализ вод предоставляет новый инструментарий для анализа качества вод вне лаборатории, кроме того, позволяет решать новые экологические проблемы, связанные с распространением генов антибиотикорезистентности. Исследования в области баркодинга и его внедрения в систему мониторинга говорят о том, что метод позволяет улучшить точность определения видов, однако несет в себе дополнительные издержки. Вероятно, метабаркодинг и дальнейшие улучшения его технологий помогут организовать точный и малозатратный мониторинг биоразнообразия водоемов удаленных территорий.

Выводы. Внедрение новых технологий позволит углубить знания о малоизученных экосистемах водосборных бассейнов, что скажется на улучшении качества документации водного планирования и более правильном начислении ущерба окружающей среде, с другой

стороны, позволит сэкономить на расширении системы экологического мониторинга на удаленных территориях. Замена полевых исследований дистанционным мониторингом, а ручной дешифровки данных со снимков автоматической позволит оптимизировать используемые ресурсы времени и персонала. Генетические методы, улучшающиеся с каждым годом в точности и стоимости, также позволяют могут позволить упростить исследования бассейнов рек. Однако, в данный момент в России и в мире стоит задача накопления генетических баз данных, что требует определенных издержек, которые, тем не менее, должны окупиться в будущем.

Иванов Е.С. (автор)

Подпись

Динкелакер Н.В. (научный руководитель)

Подпись