

УДК 621.9

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕСТ-МЕТОДОВ АНАЛИЗА В МОНИТОРИНГЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Е.Л. ДАШКОВСКАЯ, Н.Л. ЗОТОВА, И.В. ЛАБКОВА

Научный руководитель А.Н. ПАХОМЕНКО

УО «МОГИЛЁВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. А.А. Кулешова»

г. Могилев

Среди источников загрязнения водных объектов Беларуси можно выделить малые населенные пункты как источники попадания в реки значительной массы биогенных элементов, в первую очередь соединения азота и фосфора. Причем для этой группы населенных пунктов характерно диффузное загрязнение бытовыми и сельскохозяйственными стоками.

Государственные службы экологического мониторинга и контроля в Могилевской области охватывают в основном крупные реки. Таким образом, вклад малых рек в суммарное загрязнение водных объектов изучен недостаточно. Выявление «горячих точек» на малых реках могут проводить школьные экологические инициативы. Однако материальная база школьных химических лабораторий, методическая подготовка педагогов и школьников не всегда позволяют проводить аналитические работы на достаточном профессиональном уровне. В связи с этим, существует потребность в методах анализа, обладающих простотой исполнения, аппаратного оформления, дешевизны и, вместе с тем, дающих результаты с достаточной точностью и достоверностью.

Таким образом, целью нашей работы было создание тест-методов анализа природных вод, пригодных для использования в школьном экологическом мониторинге.

Нами были выбраны показатели качества воды, наиболее значимые для характеристики водных объектов. К таким показателям относятся: динамика содержания в воде растворенного кислорода, солей жесткости, загрязнение тяжелыми металлами и биогенными элементами – содержание фосфатов, нитритов, нитратов, солей аммония.

В настоящий момент нами разработаны тест-система для определения содержания в природных водах растворенного кислорода, солей жесткости, свинца и азота нитритного.

Для определения содержания кислорода использовался стандартный метод Винклера. Чтобы удешевить метод и сделать его пригодным для полевого анализа, некоторое оборудование было заменено на более доступное. Данный тест-комплект был использован для проведения более чем 20 исследовательских работ школьников учебных заведений Могилевской области.

Определение общей жесткости воды проводили методом безбюреточного титрования, с использованием фильтровальной бумаги в качестве носителя комплексона (Ш) – трилона Б, при этом бумага была откалибрована по количеству титранта, приходящегося на единицу ее площади. Титрование проводилось путем добавления стандартных кусочков пропитанной фильтровальной бумаги в пробу до достижения точки эквивалентности, которая определялась по изменению окраски индикатора эриохрома черного Т.

Для определения тяжелых металлов в воде поверхностных водоемов необходимо использование методов концентрирования. Мы выбрали наиболее доступный для школьных работ метод упаривания раствора. Для определения свинца нами был предложен метод осадительной хроматографии на модифицированной поверхности фильтровальной бумаги. При этом определение концентрации свинца в растворе проводилось двумя методами: визуально-колориметрическим по интенсивности окрашивания аналитической зоны бумаги и по длине окрашенной зоны. Предложенная система на основе бумажных пластинок позволяет определять свинец на уровне от 1 ПДК и выше.

В основу методики анализа природных вод на содержание азота нитритного положена цветная реакция диазотирования-азосочетания, в которую вступает нитрит-ион с иммобилизованным на силикагелем реагентом.

Тест-средство представляет собой стеклянную трубку (длина 90 мм, внутренний диаметр 3 мм), заполненную силикагелем с предварительно иммобилизованным реагентом. Анализируемый раствор поступает в индикаторную трубку под действием капиллярных сил, и после протекания реакции в ней возникает окрашенная зона. Длина этой зоны прямо пропорциональна содержанию нитритов в пробе.

Данные, полученные при анализе стандартных растворов и образцов природных вод при помощи тест-систем, сравнивались с результатами определения нитритов в этих же пробах стандартными методиками, в соответствии с методикой, описанной в сборнике методик выполнения измерений, допущенных к применению в деятельности лабораторий экологического контроля предприятий и организаций РБ часть 2 с.155-160.МВИ концентрации нитритов фотометрическим методом с реактивом Грисса. Метод. №2.1.29.1. Нами были получены результаты, соответствующие требованиям к тест-методам гидрохимического анализа, используемым в школьном экологическом мониторинге.

Все созданные тест-системы могут быть изготовлены в школьной химической лаборатории.

Таким образом, разработанные нами тест-системы позволяют школьным исследовательским коллективам осуществлять выявление проблем загрязнения малых рек Могилевской области.