

ФЛУОРИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА НЕФТЕПРОДУКТОВ В ВОДОЁМАХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.Д. Соловьёва, М.Г. Виноградова, М.Д. Мананникова

ФГБОУ ВО «Тверской государственной университет», г. Тверь

Обсуждается применение флуориметрического метода анализа в экологическом мониторинге рек г. Твери и Ивановского водохранилища. Приведены результаты анализа содержания нефтепродуктов в ряде водных объектов Тверской области.

Ключевые слова: нефтепродукты, флуориметрия, экологический мониторинг, качество воды.

Человеку для нормального функционирования и жизнедеятельности требуется незагрязненная – чистая вода.

Оценка состояния качества воды обычно проводится физико-химическими методами исследования. Одним, из которых является флуориметрический метод анализа.

Цель настоящей работы – определение содержания нефтепродуктов в водоёмах Тверской области.

Анализ воды проводился на следующих объектах:

- р. Тверца – зона отдыха в районе Тверецкого моста по ул. Красина;
- р. Волга – городской пляж на набережной Афанасия Никитина;
- р. Тьмака – зона отдыха вблизи Первомайской рощи;
- Ивановское водохранилище – г. Тверь выше города, 0,6 км выше моста окружной дороги;
- Ивановское водохранилище – г. Тверь, ниже города, 15 км ниже впадения р. Тверца;
- Ивановское водохранилище – д. Безбородово (Конаковский район), в черте деревни;
- Ивановское водохранилище – г. Конаково, 0,5 км ниже впадения р. Донховка.

В работе, для определения содержания нефтепродуктов в воде, применялся флуориметрический метод анализа.

Данный метод основан на экстракции нефтепродуктов гексаном с последующим измерением интенсивности флуоресценции экстракта, возникающей в результате оптического возбуждения. Он отличается высокой чувствительностью и пригоден для измерения очень малых концентраций веществ [1-5].

Флуориметрический метод анализа реализован в отечественном анализаторе жидкости Флюорат-02-3М. Работа проводилась на данном

приборе в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Тверской области».

На данном приборе имеется дополнительная возможность выполнения анализа в фотометрическом, а также хемилюминесцентном режиме измерения массовой концентрации органических и неорганических веществ в области спектра 200 – 650 нм.

Селекция световых потоков осуществляется специально подобранными светофильтрами. В качестве источника света используется импульсная ксеноновая лампа высокого давления, обеспечивающая достаточные световые потоки во всем спектральном диапазоне оптических методов – от жесткого ультрафиолета до красной границы видимого света.

Результаты исследования водоемов на нефтепродукты (суммарно) в августе 2022 г. по рекам г. Твери и в Ивановском водохранилище приведены соответственно в табл. 1 и табл. 2.

Для водных объектов хозяйственно-бытового и культурно-бытового водопользования значения ПДК нефтепродуктов 0,3 мг/дм³, а для водных объектов рыбохозяйственного значения ПДК нефтепродуктов составляет 0,05 мг/дм³.

На рис. 1 и рис. 2 показано изменение концентрации (мг/л) нефтепродуктов в выбранных объектах соответственно с июня по август 2022 года.

Таблица 1
Содержание нефтепродуктов (мг/л) в реках г. Твери в августе 2022 г.

Место отбора проб	Концентрация нефтепродуктов (мг/л)	
	ПДК	Эксперимент
р. Волга, городской пляж, наб. А. Никитина	0,3	менее 0,005
р. Тьмака, п. Первомайский, зона отдыха		0,0086±0,0043
р. Тверца, зона отдыха у Тверецкого моста по ул. Красина		0,0051±0,0026

Таблица 2

Содержание нефтепродуктов (мг/л) в створах Иваньковского водохранилища в августе 2022 г.

Место отбора проб	Концентрация нефтепродуктов (мг/л)	
	ПДК	Эксперимент
г. Тверь выше города, 0,6 км выше моста окружной дороги	0,05	0,017
г. Тверь, ниже города, 15 км ниже впадения р. Тверца		0,019
д. Безбородово (Конаковский район), в черте деревни		0,012
г. Конаково, 0,5 км ниже города		0,019

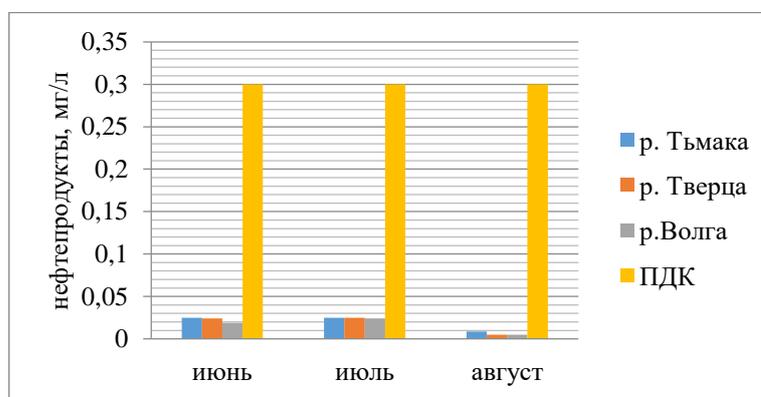


Рис. 1. Изменение концентрации нефтепродуктов (мг/л) в реках г. Твери с июня по август 2022 г.

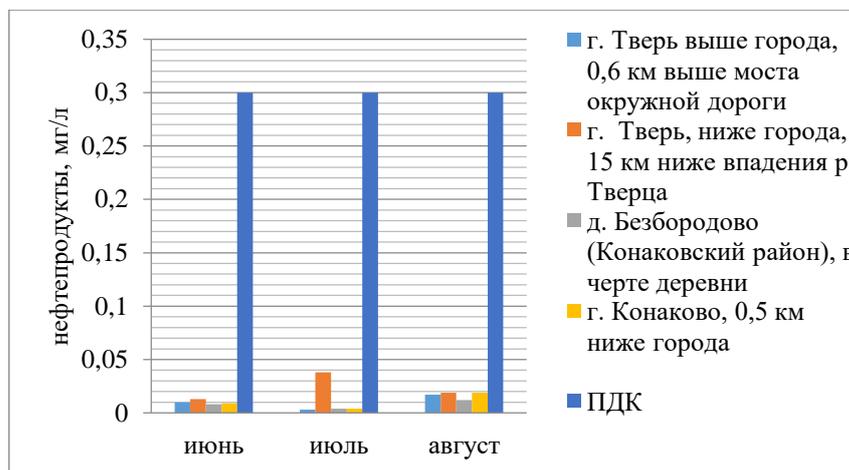


Рис. 2. Изменение концентрации нефтепродуктов (мг/л) в створах Иваньковского водохранилища с июня по август 2022 г.

Во всех исследуемых объектах в наблюдаемый период превышение ПДК нефтепродуктов не было зафиксировано.

Наличие нефтепродуктов в воде в большинстве случаев связано со сбросом промышленных и хозяйственно – бытовых сточных вод, а также с отходами различных видов транспортных средств, работающих на нефтепродуктах.

Список литературы

1. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Академический Проект, 2006. – 416 с.
2. Измерение массовой концентрации химических веществ люминесцентными методами в объектах окружающей среды: Сборник методических указаний. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. – 272 с.
3. ГОСТ 8.556-91. Методики определения состава и свойств проб вод. Общие требования к разработке. М.: Изд-во стандартов, 1991. –10 с.
4. ГОСТ 17.1.5.04-81. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения природных вод. Общие технические условия. – введ. 01.01. 1984. – М.: ИПК издательство стандартов, 2003. – 7 с.
5. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб. – Взамен ГОСТ 4979-49; введ.01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2019. – 36 с.

Об авторах:

СОЛОВЬЁВА Елена Дмитриевна – студентка 2 курса магистратуры кафедры физической химии ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет» (170100, Тверь, ул. Желябова, 33); e-mail: cozlovarada@yandex.ru.

ВИНОГРАДОВА Марина Геннадьевна – доктор химических наук, профессор кафедры физической химии ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет» (170100, Тверь, ул. Желябова, 33); e-mail: Vinogradova.MG@tversu.ru

МАНАННИКОВА Мария Дмитриевна – студентка 2 курса магистратуры кафедры физической химии ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет» (170100, Тверь, ул. Желябова, 33); e-mail: Masha-diva@mail.ru.

**FLUORIMETRIC METHOD OF ANALYSIS OF PETROLEUM
PRODUCTS IN WATER BODIES OF THE TVER REGION**

E.D. Solovyova, M.G. Vinogradova, M.D. Manannikova

Tver State University, Tver

The application of the fluorimetric method of analysis in the ecological monitoring of the rivers of the city of Tver and the Ivankovo reservoir is discussed. The results of the analysis of the content of oil products in a number of water bodies in the Tver region are presented.

Keywords: enthalpy of formation, topological indices, numerical calculations.