

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВИДА ТРАНСПОРТА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Д.Д.Бадюков¹, К.А.Чевель¹, Г.А.Данирова², Е.В.Казанов²

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

²АНО «Национальный Центр Инженерных Конкурсов и Соревнований», Москва, Россия

ECOLOGICAL STUDIES OF AQUATIC ECOSYSTEMS USING AN ALTERNATIVE MODE OF TRANSPORT

D.D.Badyukov¹, K.A.Chevel¹, G.A.Danirova², E.V.Kazanov²

¹Lomonosov Moscow state University, Moscow, Russia

²ANO "National center for Engineering competitions and contests", Moscow, Russia

В работе представлены результаты летней экспедиции «Эковолна» на катамаране на солнечных батареях от Москвы до г. Казани. Маршрут экспедиции проходил по крупнейшим водным путям России. Целью экспедиции является формирование инноваций в области возобновляемой энергетики в водном транспорте (создание и параллельное изучение загрязнения поверхностных вод крупных судовых артерий).

The paper presents the results of the summer expedition "Ecowave" catamaran solar from Moscow to Kazan. The route of the expedition passed through the largest waterways of Russia. The purpose of the expedition is to form innovations in the field of renewable energy in water transport (creation and parallel study of surface water pollution of large ship arteries).

В настоящее время уделяется большое внимание изучению качеству природных пресных вод. Это связано с тем, что обширные участки речных систем оказываются загрязненными промышленными и хозяйственными стоками, отходами производств, нефтью и нефтепродуктами, попадающими в среду в процессе добычи и транспортировки углеводородного сырья. Разрабатывается всё больше способов и современных технологических решений для функционального анализа и мониторинга состояния акваторий водных систем [4].

Летом 2018 года в рамках экспедиции «Эковолна», проходящей под эгидой проекта «Инженерные конкурсы и соревнования» дорожной карты Маринет, проводились исследования по оценке экологической ситуации на акватории рек Москва, Ока и Волга, по маршруту от Москвы до Казани, сотрудниками географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова. Экспедиция проходила на борту катамарана, который спроектирован и построен в Санкт Петербурге. Крыша катамарана обшита полугибкими солнечными модулями суммарной мощностью 9кВт. Основой модулей стали гетероструктурные солнечные элементы, произведенные на российском заводе «Хевел» в Новочебоксарске. Солнечные модули являются основным источником питания. Преобразованная солнечная энергия накапливается батареей аккумуляторов, ёмкость которых составляет 70 кВт*ч, от которых электрический ток и подается на два электродвигателя.

Особенность данного судна состоит в том, что катамаран является экологически чистым и мобильным видом транспорта, движущимся исключительно за счет солнечной энергии.

Во время прохождения маршрута Москва – Казань (рис. 1) протяжённостью более 1500 км водного пути, *in situ* были определены основные физико-химические показатели – t°C, pH, TDS, УЭП, концентрация растворенного кислорода, а также определялось суммарное содержание нефтепродуктов. Во время измерений в водную среду не вносились продукты сгорания топлива, являющиеся серьёзной помехой, искажающие результаты, требующие точного аналитического контроля. Экспедиция проходила на участках рек Москва, Ока и Волга в зонах наиболее интенсивной антропогенной нагрузки. Это районы промышленных предприятий, нефтеперерабатывающих заводов, станций очистных сооружений, а также устьевые области притоков рек. Маршрут проходил по территориям Москвы, Московской области, областям Рязанской, Владимирской, Нижегородской, Республикам Марий-Эл, Чувашия, и Татарстан.

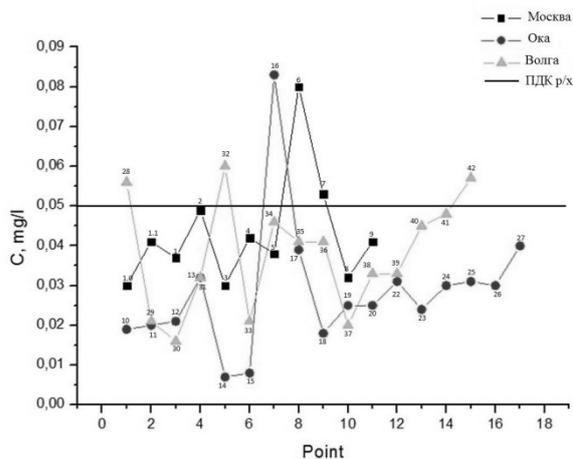


Рис. 2. График содержания УВ на акватории рек

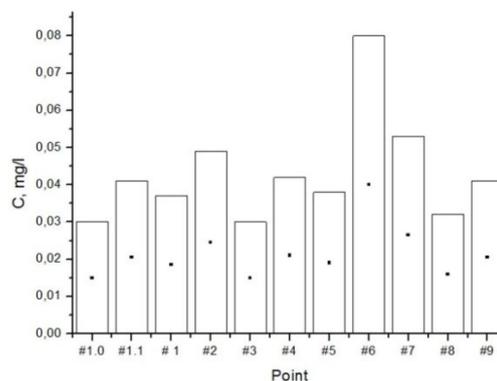


Рис. 3. Содержание УВ на участке р. Москва

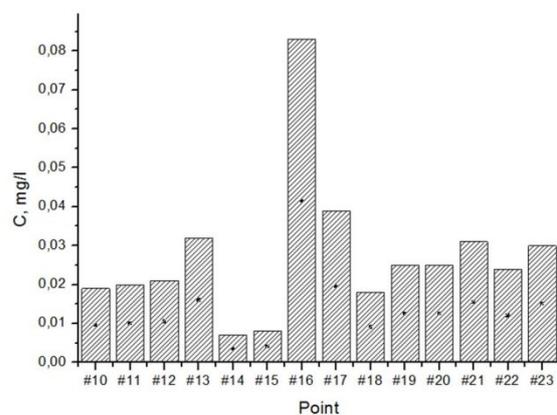


Рис. 4. Содержание УВ на участке р. Ока

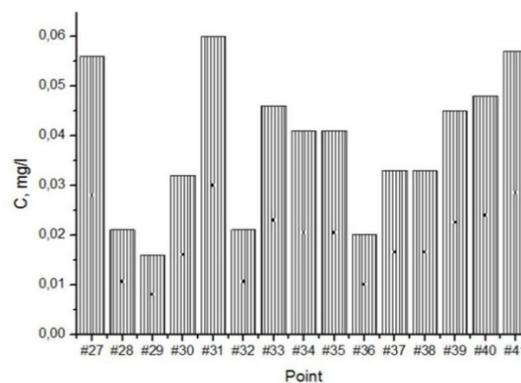


Рис. 5. Содержание УВ на участке р. Волга

Как видно из графика 1 (рис. 2-3) основная область концентраций нефтепродуктов находится в диапазоне от 0,050 – 0,05 мг/л что не превышает ПДК р/х назначения. Однако, выделяя из общей характеристики среднее значение, видно, что река Москва суммарно имеет более высокие концентрации УВ на всём протяжении исследованного участка, нежели на реке Ока и Волга. В Воскресенском районе Московской области на участке реки отмечены 2 крупных промышленных сточных слива (водовыпуск) Воскресенского цементного завода, Воскресенского химического комбината. Точки 6 (р. Москва, Цемгигант, Воскресенск) и 7 (р. Москва, Воскресенские очистные сооружения) являются наиболее загрязненными УВ, превышающий ПДКр/х в 2 раза. На графике 3 (рис. 4) отмечаются максимально низкие концентрации УВ в реке в точках 14 и 15, которые проходят в границах территории ООПТ Рязанский и Окского биосферного заповедника. Их можно выделить как фоновые значения. На графике 4 (рис. 5) можно проследить тенденцию к увеличению концентрации УВ в районах промышленных производств, крупных городов и несанкционированных сбросов. В точке 27 (очистные сооружения Вос-1 и Вос-2) наблюдается превышение ПДКр/х по нефтепродуктам. Имея достаточно характерный водовыпуск, данное загрязнение, вероятно, связано с неэффективной системой очистки производственных стоков. В устье реки Ветлуга (точка 31) так же наблюдается превышение ПДКр/х по содержанию нефтепродуктов. Вероятно, это связано с тем, что на момент отбора проб, на устье реки находилось большое скопление моторных рыболовных лодок. Так же, можем наблюдать тенденцию к увеличению содержания нефтепродуктов к городу Казань (точки 37-41). Проходя шлюзы Чебоксарской ГЭС, начинается зона активной промышленной территории, это Волжский район, Зеленодольский район и

наконец - порт города Казань.

Таким образом, в современных условиях эвтрофирования воды, учитывая повсеместное повышение антропогенной нагрузки в прибрежных районах и на путях интенсивного судоходства, концентраций нефтяных углеводородов, в сочетании с быстрой их трансформацией, обуславливает более низкие их концентрации в водах на исследуемых участках. Исследования содержания УВ с борта экологически чистого плавсредства позволило качественно провести отбор проб воды без попадания в них выбросов продуктов сгорания топлива и исключить ошибки, возникающие при использовании двигателя внутреннего сгорания во время проведения исследовательских работ.

Литература

1. Методы лабораторных и полевых исследований: Учебно-методическое пособие / Горшкова О.М., Горецкая А. Г., Корешкова Т.Н., Краснушкин А. В., Марголина И. Л., Потапов А. А., Пращикина Е. М., Шкиль А.Н.; Под ред. М. В. Слипенчука. 3-е изд.,испр. и доп. М.: Географический факультет МГУ, 2015.с. 136-137.
2. Немировская И.А. Нефть в океане (загрязнение и природные потоки). М.: "Научный мир", Москва, 2013.с. 214.
3. Техногенное загрязнение природных вод углеводородами и его экологические последствия / В. М. Гольберг, В. П. Зверев, А. И. Арбузов и др.; Рос. акад. наук. Ин-т геоэкологии. - М. : Наука, 2001.с. 76-77.
4. Уразгулова М.М., Ксандров Н.В., Оценка роли влияния местных загрязнений на состояние поверхностных вод в нижнем течении реки Ока // Фундаментальные исследования. – 2016.с. 305-307.