

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ МОЖАЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НЕФТЕПРОДУКТАМИ И АНИОНАКТИВНЫМИ ПОВЕРХНОСТНО АКТИВНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

О.М. Горшкова<sup>1</sup>, К.А. Чевель<sup>1</sup>, Д.Д. Бадюков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

## CONTAMINATION OF THE MOZHAISK RESERVOIR OF OIL PRODUCT AND ANION-ACTIVE SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES

O. M. Gorshkova<sup>1</sup>, K.A. Chevel<sup>1</sup>, D.D. Badyukov<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

*В работе представлены данные исследования загрязнения Можайского водохранилища нефтепродуктами и анионноактивными поверхностно активными веществами в период 2016 – 2018 гг. Изучена вертикальная стратификация распределения загрязняющих веществ по глубинам. Выявлены наиболее загрязненные участки акватории.*

*The results of a study of contamination of the Mozhaisk reservoir of oil-and anion-active surface-active substances in 2016 – 2018 are presents. The vertical stratification by depths was studied. The water area of the most contamination were identified.*

Загрязнение нефтепродуктами (НП) и анионноактивными веществами (АПВ) изучали во время студенческих практик на Можайском водохранилище [1,2]. В данной работе проанализированы результаты, полученные в 2016-2018 гг. как наиболее репрезентативные. Нефтепродукты представляют собой смеси углеводородов, а также индивидуальные химические соединения, получаемые из нефти и нефтяных газов. Основными источниками нефтепродуктов в водоёмах являются транспортные объекты, расположенные вдоль берега, такие как автодороги, автозаправочные станции, стоянки автомобилей, селитебные территории и водный транспорт. Нефтепродукты могут приноситься с ветровым аэрозольным переносом и выпадать вместе с атмосферными осадками, однако основная масса поступает вместе с поверхностным стоком [1,2].

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) – химические соединения, которые концентрируются в зонах пограничных геохимическим барьерам, могут вызывать снижение поверхностного натяжения на границе раздела вода-воздух. Поверхностноактивные вещества (ПАВ) имеют амфифильное строение, то есть молекулы ПАВ имеют в своём составе полярную часть, гидрофильный компонент, и неполярную (углеводородную) часть, гидрофобный компонент. Анионноактивные поверхностно-активные вещества (АПВ), являются основной составной частью синтетических моющих средств. АПВ составляют примерно три четверти общего производства СПВ в мире. АПВ повышают растворимость других загрязняющих веществ, влияют на кожные покровы гидробионтов и могут приводить к разрыву клетки, кроме того могут быть токсичны, если содержат в своём составе бензольную группу [5].

Пробы воды отбирали в эпилимнионе (0,5 м), металимнионе (зона термоклина) и гипolimнионе (придонный слой) батометром Рутнера, в 5 - 13 точках. Затем в лаборатории флуориметрическим методом измеряли концентрации нефтепродуктов и АПВ, на анализаторе жидкости «Флюорат-02-3М» [3,4]. За период с 2016-2018 гг. средние концентрации НП и АПВ составляли 0,003 мг/л для нефтепродуктов и 0,1 мг/л для АПВ. В целом, наблюдалась для АПВ в термоклине в металимнионе и для НП в эпилимнионе с минимумом в термоклине. Глубинное распределение НП (рис. 1) и АПВ (рис. 2) представлено на рисунках. Наибольшая концентрация этих антропогенных компонентов растворенного органического вещества наблюдается для НП в эпилимнионе и для АПВ в металимнионе. Как правило, максимальные концентрации этих загрязняющих веществ характерны для вод рядом с населенными пунктами.

Превышение ПДК<sub>рх</sub> в этом случае характерно для АПВ. НП воды Можайского водохранилища не загрязнены. Наиболее характерное Пространственное распределение АПВ в акватории Можайского водохранилища представлено на рис. 3.

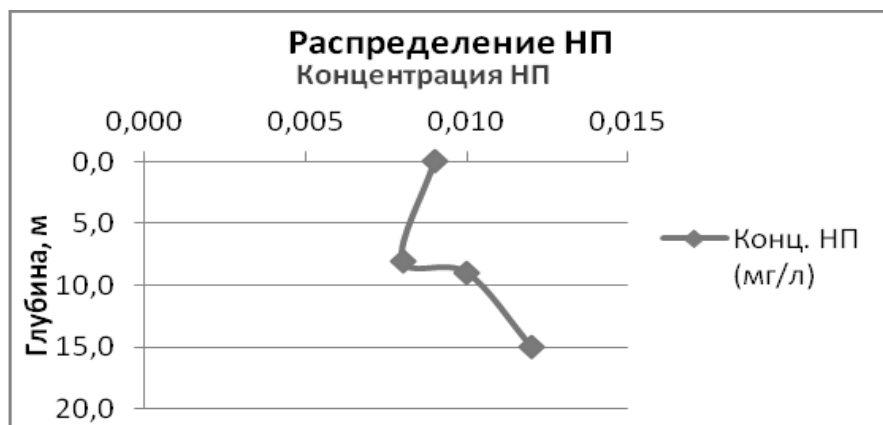


Рис. 1. Глубинное распределение нефтепродуктов в Можайском водохранилище

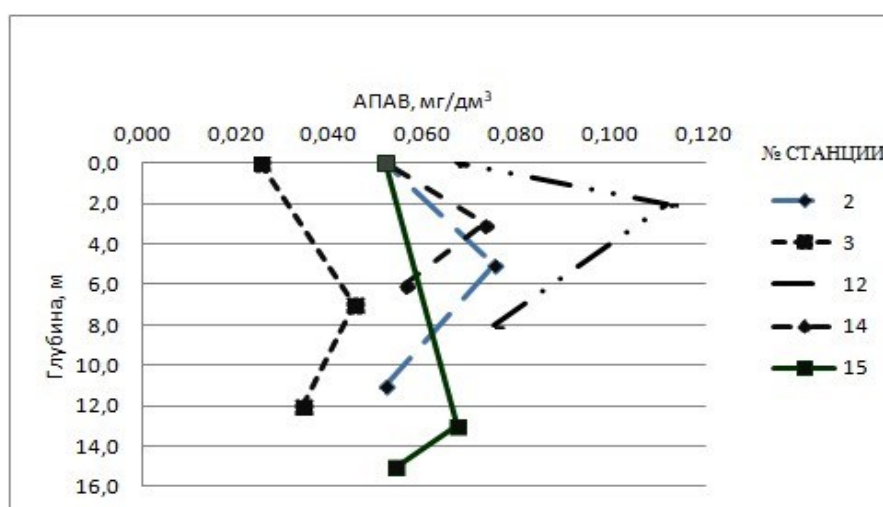


Рис. 2. Глубинное распределение АПАВ в Можайском водохранилище

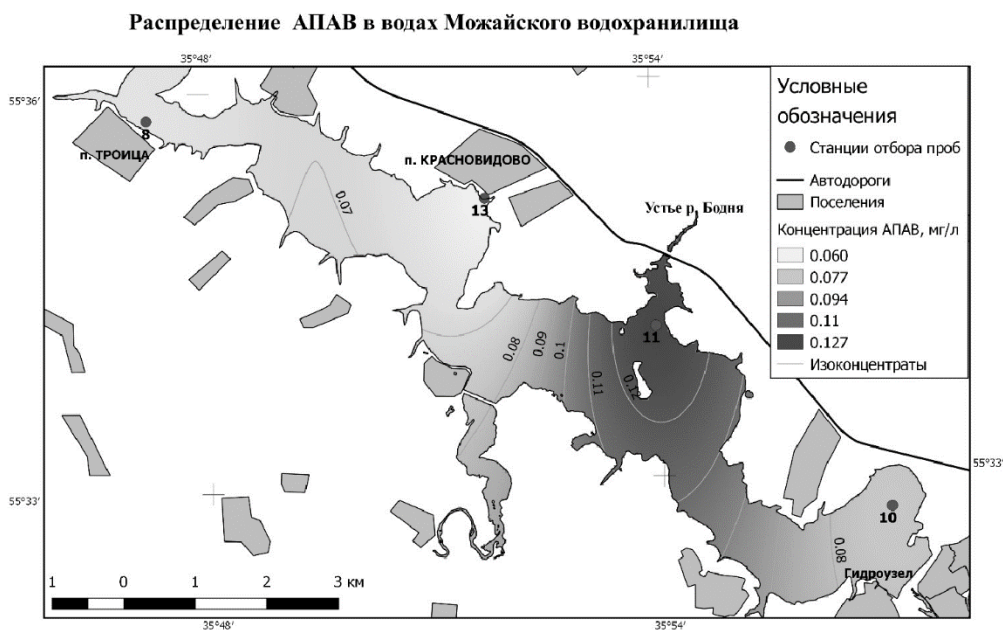


Рис. 3. Карта-схема загрязнения Можайского водохранилища в 2028 г.

Можайское питьевое водохранилище в настоящее время относится к водоёмам культурно-бытового и хозяйственного назначения. Большое количество коттеджных посёлков и близость автодорог, а также развитие организованного и неорганизованного туризма в районе Можайского водохранилища, являются источниками загрязнения водоёма нефтепродуктами и АПАВ. Постоянное поступление НП с поверхностным стоком и АПАВ с бытовыми сточными водами, а также высокая чувствительность методов анализа делают их интегральным показателем загрязнения водоёмов сточными водами, что и обуславливает значимость проводимого исследования.

### Литература

1. Бадюков Д. Д., Горшкова О. М., Чевель К. А. Оценка качества вод Можайского водохранилища по результатам летней практики студентов // Материалы всероссийской научно-практической конференции "Трёхниковские чтения - 2017: Современная географическая картина мира и технологии географического образования" / ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И.Н. Ульянова, Ульяновск / 2017г. — ФГБОУ ВО "УлГПУ им. И.Н. Ульянова, Ульяновск, 2017. — С. 93–94.
2. Горшкова О.М., Пацаева С.В., Чевель К.А., Бадюков Д.Д., Белова С.Л., Жильцова А.А. Растворенное органическое вещество вод Можайского водохранилища.// Изучение биосферы и окружающей среды / серия: Ecological Studies, Hazards, Solutions. Volume 24. М.: МАКС Пресс, 2017. — МАКС Пресс Москва, 2017. — С. 57–66.
3. Измерение массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ флуориметрическим методом в пресной воде. 2011 г. МУК 4.1.070-2011 разработаны: НПФ "Люмэкс", Санкт-Петербург (Гладилович Д.Б., Волосникова Е.А., Илюхин А.В., Клиндухов В.И., Крашенинников А.А., Фирюлина В.В., Папков К.Б.); Московским НИИ Гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана (Юдина Т.В., Егорова М.В., Федорова Н.Е.)
4. Методы лабораторных и полевых исследований / О. М. Горшкова, А. Г. Горещкая, Т. Н. Корешкова и др. — Географический факультет МГУ Москва, 2015. — 220 с.
5. Остроумов, С. А., Ворожун, И. М., Горшкова, О. М., Ермаков, В. В., Зубкова, Е. И., Камнев, А. Н., Капица, А. П., Колесов, Г. М., Краснушкин, А. В., Крупина, М. В., Лазарева, Е. В., Поклонов, В. А., Соломонова, Е. А., Смуров, А. В., Тодераш, И. К., Шелейковский, В. Л., and Шестакова, Т. В. Вопросы экологической безопасности источников водоснабжения: изучение наночастиц, мембранотропных и генотоксичных веществ и их взаимодействий с гидробионтами. Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический 114, 3 (2009), 171–173.