

УДК 550.46 / 574.6

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ ФЕНОЛА В ВОДЕ ПРИБРЕЖНОЙ ЧАСТИ НЕВСКОЙ ГУБЫ.

Тютюнник В.В. -магистрантка ФГБОУ ВО СПбГУ, Резниченко О.П.- магистрант  
ФГБОУ ВО СПбГУ, Каурова З.Г. - к.б.н, доцент ФГБОУ ВО СПбГАВМ .

**Ключевые слова:** водный объект , Невская губа, прибреж ная зона, загрязнение окружающей среды, фенол. **Keywords:** water body, Neva Bay, coastal zone, pollution, phenol.



### РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты гидрохимических исследований воды прибрежной зоны Невской губы в районе г. Ломоносов. Южный участок - побережье Финского залива от устья реки Нарвы до Санкт-Петербурга - один из приморских регионов страны, которые наиболее плотно населены. Ввиду этого литораль подвержена сильной антропогенной нагрузке. Мелководные зоны южной части Невской губы до недавнего времени оставались малоизученными. В 2016 году, согласно данным СЗ УГМС, концентрация фенолов в центральной части Невской Губы не превышала допустимого уровня. В мелководной прибрежной зоне такие исследования не проводились. Данные зоны представляют определенный интерес с точки зрения поддержания биоразнообразия и сохранения уже существующих гидробиоценозов. Определялась концентрация фенола и потенциальные источники загрязнения. В контрольной точке наблюдаются концентрации, стабильно не превышающие нормативных значений, которые в среднем составили 0.8ПДК. На протяжении всего периода установленный нормативом предел многократно превышался. Экстремальные превышения замечены в районе Ломоносовской гавани, где расположен порт Ломоносов. Существенная часть фенолов образуется в водоемах при трансформации нефтяных углеводородов. Так же в статье представлено сравнение полученных данных с данными по другим участкам восточной части Финского залива. В конце работы сделаны выводы по результатам проанализированных данных.

### ВВЕДЕНИЕ

Степень освоения берегов Балтийского моря весьма велика. Здесь сконцентрированы крупные города, рекреационные зоны, разнообразные предприятия, портовые и логистические терминалы. Следствием этого является значительная и постоянно растущая антропогенная нагрузка на акваторию [4]. В восточной части Финского залива расположена Невская губа, которая, протянулась с востока на запад на 21 км. Максимальная ширина акватории составляет примерно 15 км, а глубина колеблется от 3 до 5 м. Берег на исследуемой акватории имеет многочисленные отмели, с большим количеством надводных и подводных камней, часто объединенных в каменистые банки. Район между южной дамбой и

Южной Лахтинской отмелью мелководен и доступен лишь для небольших килевых яхт и швертботов с осадкой 1,2 - 1,5 м. Южный участок - побережье Финского залива от устья реки Нарвы до Санкт-Петербурга - один из приморских регионов страны, которые наиболее плотно населены. Ввиду этого литораль подвержена сильной антропогенной нагрузке [4].

Прибрежные биологические сообщества являются очень важным компонентом экосистемы Балтийского моря. Ряд морских и пресноводных видов используют прибрежные мелководные зоны в качестве районов нагула [3], а поскольку в Невской губе они по большей части являются застойными и малопроточными, там кумулируются множество поллютантов, в

том числе и фенол [4]. Литораль и сублитораль Невской губы, заросшие высшей водной растительностью, играют ключевую роль в поддержании ее экологического равновесия. Так, например, Невская губа являет собой важнейший естественный «рыбопитомник» для множества рыб восточной части Финского залива. Подходящая зона для нереста фитофильных рыб приурочена, в основном, к южным прибрежным районам. В последние десятилетия рыбы вынуждены в качестве нерестилищ использовать оставшиеся мелководья, которые по своим природным возможностям выполняли второстепенную роль в воспроизводстве этих рыб. В среднем концентрация личинок рыб у южного побережья Невской губы выше на порядок, чем у северного. В условиях продолжающейся техногенной нагрузки значительно возросла значимость таких мелководий [1].

Наиболее опасными загрязнителями вод являются соединения, относящихся к классу ароматических углеводов. Их массовое поступление в окружающую среду обнаруживает серьезную угрозу для среды обитания гидробионтов. К таким соединениям относятся фенолы. На протяжении последних лет в центральной части Невской губы наблюдались единичные выбросы, которые, однако, значительно превышали ПДК [3] концентраций фенолов. Частично растворимы в воде, в природных водоемах фенолы ухудшают кислородный режим, потребляя большое количество кислорода при окислении. Фенолы и продукты их разложения нарушают процессы как фотосинтеза, так и естественного круговорота органических и минеральных веществ, влияют на развитие водных биоценозов. В природной воде они могут образоваться при деградации органического вещества. Они, например, могут образовываться в результате разложения затонувшей древесины. Так же одним из основных источников поступления фенолов в воду являются предприятия нефтеперерабатывающего производства, целлюлозно-бумажной промышленности, а так же водный транспорт [3].

Выделяются соединения фенольного ряда как при микробиологической деградации органического вещества, так же они образуются в процессе жизнедеятельности гидробионтов. Причиной изменчивости их концентраций в ходе миграции по гидрографической сети, помимо различного уровня внешнего внесения фенолов, является существование непрерывно протекающих процессов их образования и разложения [3].

Фенольное загрязнение может быть как первичное, так и вторичное. Индикаторами интенсивности вторичного загрязнения водных экосистем могут служить фенольные соединения, образующиеся из различных предшественников антропогенного и природного происхождения [3].

Несмотря на все вышеперечисленные проблемы, в отличие от других районов Балтийского моря, литоральные зоны южной части Невской губы до недавнего времени оставались малоизученными. Так как данные зоны представляют определенный интерес с точки зрения поддержания биологического разнообразия и охраны существующих гидробиоценозов, нами выбрана литораль и сублитораль южной части Невской губы в районе города Ломоносов. Данная зона изучения труднодоступна ввиду мелководности, поэтому станции ГСН не охватывают прибрежную зону.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проводились в 2016 году в летне-осенний период на базе аккредитованной санитарно-гигиенической лаборатории филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии». Отбор и обработка проб проводилась согласно требованиям СанПиН 2.1.5.980-00, ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 17.1.3.07-82, ГОСТ 17.1.3.08-82, [5,7-9]. Для определения фенола использовался ПНД Ф 14.1:2:4.182-02 [2].

Согласно ГОСТ 17.1.2.04-77 [6] Невская губа имеет высшую рыбохозяйственную категорию, что позволяет использовать её для добычи ценных видов водных биоресурсов. Согласно Приказу



Рис. 1.

рыболовства №20 от 18.01.2010 в качестве критериев оценки качества воды были приняты предельно допустимые концентрации (ПДК) для водных объектов рыбохозяйственного значения [10]. Для исследования были намечены 5 точек на литорали и сублиторали в пределах 100 метровой прибрежной зоны Невской губы в районе города Ломоносова. Одна из точек расположена в удалении от урбанизированной территории и использовалась в качестве контрольной. Отбор проб проводился с поверхности в связи с мелководность исследуемых участков.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Обобщая данные проведенного исследования было обнаружено, что на протяжении всего периода концентраций фенолов значительно превышали установленный нормативом предел. Только в 11% отобранных проб наблюдается соответствие нормативным значениям. Минимальное значение исследуемого показателя составило 0.7ПДК, максимальное – 47.7ПДК. В среднем превышения в районе города Ломоносов составили 13 ПДК. В контрольной точке наблюдаются концентрации, стабильно не превышающие нормативных значений, которые в среднем составили 0.8ПДК. Экстремальные превышения замечены в районе Ломоносовской гавани, где расположен порт Ломоносов, а так же ведется разгрузка лесоматериала

и нефтесодержащих продуктов. Существенная часть фенолов образуется в водоемах при трансформации нефтяных углеводородов, попадающих в воду как из-за потерь при транспортировке, так и вследствие эксплуатации различных видов водного транспорта. Это можно наблюдать на рисунке 1. Именно такая картина наблюдается повсеместно в районе Ломоносовской гавани.

В 2016 году, согласно данным СЗ УГМС, концентрация фенолов в центральной части Невской Губы не превышала допустимого уровня. В мелководной прибрежной зоне такие исследования не проводились. Значительное превышение нормативных концентраций в наших исследованиях было обусловлено, по видимому, низкой проточностью исследуемых участков, а так же поступлением нефтепродуктов в районе гавани, где базируются различные суда. Исследования на контрольной точке позволяют подтвердить данные предположения, так как на ней не обнаружено превышений за весь период.

Согласно многолетним данным класс качества южной части Невской губы согласно индексу ИЗВ определялся как «умеренная загрязненная». Однако, отмеченные в настоящих исследованиях значительные стабильно-высокие превышения концентрации фенолов в воде мелко-

водной прибрежной части наблюдаются повсеместно, вода здесь вряд ли может быть оценена как «умеренно загрязненная».

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В нашем случае превышения отнесены к трансформации нефтяных углеводородов в районе порта Ломоносовской гавани. Очевидно, сложившаяся ситуация отрицательно сказывается на водном биоценозе. Безусловно, максимальные усилия должны быть направлены, прежде всего на выявление и устранение наиболее крупных источников поступления фенолов в водоемы. Именно в этом направлении в первую очередь должны разрабатываться соответствующие профилактические мероприятия.

#### **RESEARCH OF QUALITY OF WATER IN A COASTAL PART OF THE NEVA BAY**

**Tyutyunnik V. V. -master's degree, Reznichenko O. P. -master's degree, Kaurova Z. G.—Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.**

#### **ABSTRACT**

The article presents the results of hydrochemical studies of the coastal zone of the Neva Bay in the Lomonosov region. The southern part - the coast of the Gulf of Finland from the mouth of the Narva River to St. Petersburg - is one of the coastal regions of the country that are most densely populated. Due to this, littoral is subject to a strong anthropogenic load. The shallow waters of the southern part of the Neva Bay until recently remained poorly understood. In 2016, according to the data of the NW МНМЕ, the concentration of phenols in the central part of the Neva Bay did not exceed the permissible level. In the shallow coastal zone, such studies have not been conducted. The concentration of phenol and potential sources of pollution were determined. At the control point, concentrations that stably do not exceed the regulatory values are observed, which on average amounted to 0.8 МРС. Throughout the period, the limit set by the standard was repeatedly exceeded. Extreme excesses were noticed in the Lomonosov harbor area, where the port «Lomonosov» is located. A significant part of the phenols is

formed in reservoirs during the transformation of petroleum hydrocarbons. The article also compares the obtained data with data on other parts of the eastern part of the Gulf of Finland. At the end of the work, conclusions were drawn based on the results of the analyzed data.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Герасимова А. В., «Новый порт Бронка угрожает экосистеме Невской губы» - 2013. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://ecportal.su/view\\_public.php?id=58571](http://ecportal.su/view_public.php?id=58571)
2. Количественный химический анализ вод. Методика измерения массовой концентрации фенолов в пробах природных, питьевых и сточных вод флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02»: ПНД Ф 14.1: 2:4.182-02.
3. Крыленкова Н.Л. Ароматические и полициклические ароматические соединения в водной системе Ладожское озеро - река Нева - Невская губа - восточная часть Финского залива. Санкт-Петербург, 2004 199 с.
4. Румянцев В.А., Кудерский Л.А. «Ладожское озеро: общая характеристика, экологическое состояние» / Общество. Среда. Развитие (TerraHumana). 2010. №2.
5. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод» ГОСТ 17.1.2.04-77 «Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов»
6. ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков»
7. ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков»
8. ГОСТ 17.1.3.08-82 «Охрана природы (ССОП). Гидросфера. Правила контроля качества морских вод»
9. Приказ Росрыболовства от 18.01.2010 №20