

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИБРЕЖНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ НЕВСКОЙ ГУБЫ В РАЙОНЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАБЕРЕЖНЫХ «МФК ЛАХТА ЦЕНТР»

А.О. Еремеева¹, В.П. Беляков²

¹Государственный гидрологический институт, Санкт-Петербург, Россия

²Институт озераедения РАН, Санкт-Петербург, Россия

ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL STATUS OF THE COASTAL ECOSYSTEM OF THE NEVA BAY AT THE LAKHTA CENTER EMBANKMENTS PROJECT SITE

A.O. Eremeeva¹, V.P. Beliakov²

¹State Hydrological Institute, St. Petersburg, Russia

²Institute of Limnology RAS, St. Petersburg, Russia

На основе существующих методов нормирования и оценки качества воды и донных отложений выполнена оценка экологического состояния акватории Невской губы в районе проектирования набережных «МФК Лахта Центр».

The ecological status of the Neva Bay water area at the Lakhta Center embankments project site was assessed based on existing methods for water and bottom sediments quality rating and assessment.

Формирование качества воды северо-восточной части Невской губы, включая акваторию вблизи строящегося «МФК Лахта Центр», в большей степени зависит от загрязненного стока р. Большая Невка и р. Каменка, которая впадает в Лахтинский разлив. По данным Гидрологического института общий объем загрязненного стока, поступающего в Невскую губу на данном участке, составляет 1912,75 тыс.м³/год. Объем неучтенного годового ливневого стока равен 1187 тыс.м³. Нагрузка биогенными веществами составляет 0,01 Робщ. т/год и 0,6 Нобщ. т/год [1].

Основным источником интенсивного загрязнения акватории Северной Лахты взвешенными веществами в последние годы являлись крупномасштабные работы по намыву территории Васильевского острова, дноуглубительные работы по Петровскому фарватеру и Подходному каналу для Морского пассажирского порта и дампинг [2-3].

Для оценки экологического состояния Невской губы в районе проектирования южной и восточной набережных «МФК Лахта Центр» в осенью 2016 г. в 5-ти точках были отобраны пробы воды и донных отложений для проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы по гидрохимическим, микробиологическим, санитарно-паразитологическим, токсикологическим и гидробиологическим показателям. Всего на участке изысканий за две съемки в сентябре 2016 г. было отобрано 20 проб воды и 40 проб донных отложений. Анализы отобранных проб воды и донных отложений по санитарно-гигиеническим показателям выполнены в Аккредитованной испытательной лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербурге».

Превышение концентраций над ПДК_{рх} в воде исследуемой акватории было зафиксировано по БПК₅ (до 2,8 ПДК_{рх}), ХПК (2,5-9,2 ПДК_{рх}), азоту аммонийному (на уровне 1,4 ПДК_{рх}), меди (9-15 ПДК_{рх}), свинцу (до 3 ПДК_{рх}), цинку (1,7-5,1 ПДК_{рх}), марганцу и железу. Наибольший уровень загрязнения тяжелыми металлами отмечен по марганцу (4,4-83 ПДК_{рх}). Для железа, также как и для марганца, отмечены экстремально высокие концентрации на уровне 4,5-49 ПДК_{рх}.

В прибрежной акватории района проектирования индекс загрязнения воды (ИЗВ) изменяется от 2,6 в проточной зоне Невской губы до 34,6 в застойной при впадении вод Лахтинского разлива.

Повышенное содержание БПК₅, Mn, Fe, Cu, и пониженное растворенного кислорода в воде губы в районе исследований связано не только с загрязненным стоком с водосбора озера Лахтинский разлив, но также с повышенными фоновыми концентрациями этих элементов в низовьях рек Каменка, Юнтоловка, Глухарка и Черная в пределах Лахтинского болота. Водосбор Лахтинского разлива находится в геохимической провинции, отличающейся повышенной

миграционной способностью органического вещества, железа, марганца и других тяжелых металлов [4].

Оценка загрязненности донных отложений в районе изысканий осуществлялась по региональным кларкам береговой зоны Невской губы, которые были разработаны ВСЕГЕИ [5]. При отсутствии данных использовался региональный фон для почв Ленинградской области, полученный «Севзапгеология» и «Невскгеология» [6]. Одновременно производилось сравнение концентрации с ПДК (ОДК) и кларком почв мира согласно существующим нормативам.

Превышение концентраций над фоном береговой зоны в донных отложениях лахтинской акватории было зафиксировано по РН, меди, цинку, никелю и без(а)пирену. Согласно исследованиям наиболее загрязнены донные отложения Лахтинской гавани, индекс суммарного загрязнения Саета (Z_c) равен 7,4 (уровень загрязнения – допустимый). Содержание бенз(а)пирена ($C_{20}H_{12}$) было превышено в 4,0-5,5 раза. Карта экологического состояния прибрежной акватории по показателю суммарного загрязнения Саета и ПДК в точках 1-5 представлена на рисунке 1.

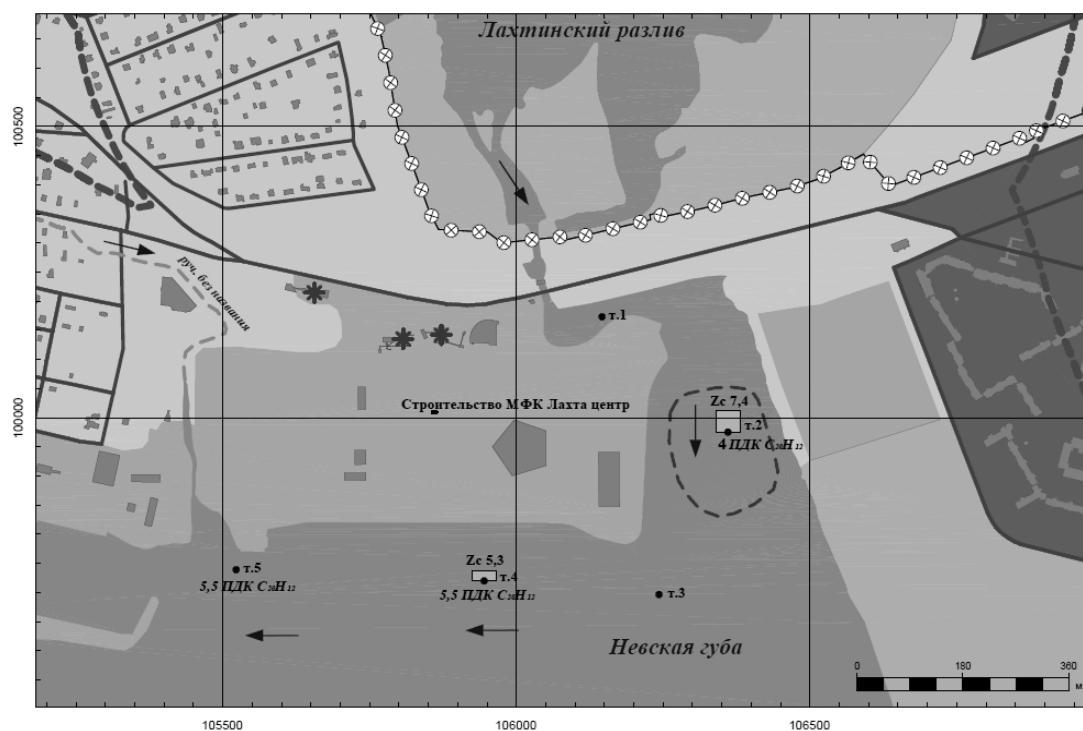


Рис.1. Карта экологического состояния прибрежной акватории Северной Лахты по показателю суммарного загрязнения донных отложений Саета (Z_c) и ПДК

Уровни загрязнения донных отложений в прибрежной зоне осадконакопления в результате дампинга 2006-2007 гг. изменяются от категории «чрезвычайно опасная» до категории «опасная». Донные отложения района «МФК Лахта Центр» не соответствуют действующим государственным санитарным нормам и гигиеническим нормативам, класс опасности грунта - IV.

Повышенные концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена приурочены к точкам гранулометрический состав донных отложений, которых состоит из более мелкодисперсных илистых фракций, способных сорбировать большее количество загрязняющих веществ. В проточных зонах почвы более чистые.

Индексы БГКП и энтерококков не превышают допустимые значения. Патогенная микрофлора, яйца гельминтов, цисты кишечных патогенных простейших не обнаружены. Индекс токсичности I_T изменяется от 97,6 до 108,0 (норма $80 < I_T < 120$).

По микробиологическим и санитарно-паразитологическим показателям донные отложения соответствуют категории «чистая» во всех пробах.

По биологическим показателям в районе проектирования исследованная акватория в разных ее частях характеризуется по разным показателям как умеренно чистая, так и умеренно загрязненная. Столь разные оценки возникают из-за несинхронности действия загрязнений на планктон и бентос, разных временных масштабов динамики различных сообществ, а также из-за возможного неучета токсичных воздействий. В частности зообентос обитающий в зонах повышенной аккумуляции загрязнений в донных отложениях реагирует на них, а планктон уже успевает восстановиться. Снижение числа сапрофитных бактерий до уровня чистых вод говорит скорее всего не о чистых водах, а о наличии токсичных примесей, ингибирующих рост сапрофитов, поскольку общее число клеток бактерий высоко и характерно для грязных вод. Можно заключить, что из-за токсичности будет страдать и самоочищение, в котором основную роль играют бактерии.

В целом бентосные показатели в данном случае более показательны, поскольку суммируют негативные воздействия на конкретный участок на протяжении продолжительного времени, т.е. не случайные воздействия. Объединенный показатель, предложенный Е.В. Балушкиной, оказывается наиболее удачным для индикации состояния водоема [7,8]. Таким образом, 1, 3 и 5 станции характеризуют условия умеренного загрязнения, а 2 и 4 – загрязненные зоны (рисунок 2). Эта оценка в целом согласуется с характеристиками других сообществ, если учитывать дополнительные факторы проточности, трофности и прозрачности.



Рис. 2. Изменение объединенного индекса Балушкиной на 5 станциях исследованного участка акватории Невской губы в сентябре 2016 г.

Выводы.

Таким образом, вероятными путями поступления загрязнений на исследованный участок акватории Невской губы являются: транзитные невские воды, сток из Лахтинского разлива и ручья без названия, загрязненные илистые донные отложения застойных зон в местах дампинга 2006-2007 гг., диффузный сток от неточечных источников загрязнения с прилегающих территорий при атмосферных осадках и снеготаянии и стоянки маломерных судов.

При строительстве набережной возможно усиление береговой эрозии и частичный смыв загрязнений в акваторию, степень этого будет зависеть от выбранной технологии строительства (намыв или забивание свай и изоляция побережья от вод губы с последующей отсыпкой и т.д.). Но с учетом высокой транзитности прибрежных вод и отсутствием застойных зон (за исключением станции 2), действие таких локальных загрязнений не проявится на фоне фактора основного потока загрязнения и притока невских вод. Критическая зона - район Лахтинской гавани (зона дампинга). Ее промывка связана с гидрологической ситуацией и уровнем воды в Лахтинском разливе, а качество воды зависит от качества поступающих вод Лахтинского разлива и Большой Невки. В этом случае дополнительное поступление загрязнений при строительстве набережной в этой зоне может усугубить экологическую ситуацию.

Прямая техногенная нагрузка на акваторию губы в данном районе в настоящее время несколько снизилась. Однако произошедшие за последние годы изменения – формирование на глубинах слоя техногенных глинистых осадков, обогащенных тяжелыми металлами, нефтепродуктами и другими поллютантами – создает проблему возможного вторичного загрязнения акватории и берегов.

Увеличение величины твердого стока при строительстве нарушит существующее гидрохимическое равновесие между содержанием загрязняющих веществ в твердой и жидкой фазах (вода-донные отложения), которое в дальнейшем может спровоцировать вторичное загрязнение водного объекта путем ремобилизации (десорбция, диффузия и др.).

Литература

1. Оценка современного состояния и прогноз тенденций изменения экосистемы р. Невы. // Отчет по договору № 3/10-13, ФГБУ «ГГИ», СПб, 2013, -130 с.
2. Голубев Д.А., Зайцев В.М., Клеванный К.А., Леднова Ю.А., Лукьянов С.В., Рябчук Д.В., Спиридонов М.А., Шилин М.Б. Комплексные исследования состояния районов отвала грунта в Невской губе и восточной части Финского залива // «Инженерные изыскания», 2010, № 5, С.36-42.
3. Шилин М.Б., Мамаева М.А., Леднова Ю.А., Волнина О.В. Дреджинг как фактор оптимизации экологической ситуации в береговой зоне // Гидротехника, 2012, № 1 (26): С.100 – 103.
4. Водные объекты Санкт-Петербурга. Под ред. С.А Кондратьева и Т.П. Гронской. СПб, «Символ», 2002. – 348 с.
5. Информационный бюллетень о состоянии геологической среды прибрежно-шельфовых зон Баренцева, Белого и Балтийского морей в 2013 г. – СПб.: КФ ВСЕГЕИ, 2014. – 135 с.
6. Методические указания по принципам организации системы наблюдений и контроля за качеством воды водоемов и водотоков на сети Госкомгидромета в рамках ОГСНК. Ленинград, Гидрометеониздат, 1984, - 40 с.
7. Балущкина Е.В. Оценка состояния экосистемы и качества вод эстуария реки Невы по показателям зообентоса // Экосистема эстуария реки Невы: биологическое разнообразие и экологические проблемы. Под ред. А.Ф. Алимова и С.М. Голубкова. Тов-во научных изданий КМК, СПб-М., 2008. С. 411-426.
8. Литвинчук Л.Ф., Балущкина Е.В. Оценка состояния Невской губы и восточной части Финского залива на основе биоиндикационных показателей зоопланктона и бентоса. //Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем. Тез.док. II Междунар. конф. 10-14 октября 2011 г., СПб., 2011. С.101.