

И.В.Мезенцева

Севастопольское отделение Государственного океанографического института
им.Н.Н.Зубова, г.Севастополь

КОМПЛЕКСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ВОД АКВАТОРИИ НИКОЛАЕВСКОГО МОРСКОГО ТОРГОВОГО ПОРТА В 2008 – 2012 ГГ.

Продолжено исследование уровня загрязнения вод акваторий портов Украины. На основе материалов государственного гидрохимического мониторинга проанализированы характеристики временной изменчивости содержания нефтепродуктов, фенолов (сумма) и синтетических поверхностно-активных веществ в поверхностных водах акватории Николаевского морского торгового порта. Получена комплексная характеристика качества вод акватории за 2010 – 2012 гг., определена приоритетность загрязняющих веществ. Работа отражает результаты первого этапа в оценке возможности экосистемы Николаевского морского торгового порта к самоочищению.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гидрохимический мониторинг, загрязняющее вещество, нефтепродукты, фенолы, СПАВ, торговый порт, Южный Буг.

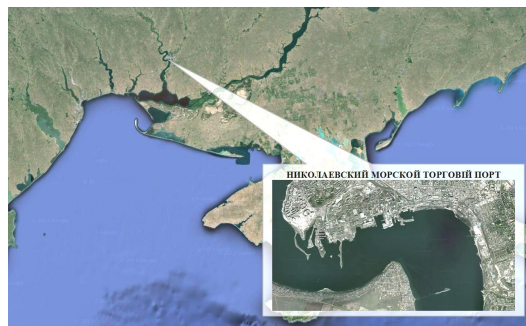
Николаевский морской торговый порт (НМТП), входящий в пятерку крупнейших морских портов Украины и имеющий стратегическое значение для экономики государства, расположен у левого берега излучины реки Южный Буг, в северной части Днепро-Бугского лимана. Площадь акватории порта составляет 227 га. С Черным морем НМТП соединяется судоходным каналом длиной 44 мили, проходящим по Днепро-Бугскому лиману и реке Ю.Буг [1, 2].

Через НМТП преимущественно экспортируются химические удобрения, металлоизделия, трубы, хлопок. Импортируются фрукты, товары народного потребления. В 2012 г. основной грузооборот приходился на зерно, металлопродукцию, уголь, мазут, растительное масло и мелассу [3].

В условиях сложных морфометрических особенностей и промежуточного положения в системе «река – море» качество вод акватории порта формируется под влиянием стока реки Ю.Буг, на который накладывается прессинг интенсивного судоходства и функционирования инфраструктуры города и порта.

Поступление загрязняющих веществ (ЗВ) с водами реки Ю.Буг зависит как от природного изменения водного стока, так и от антропогенной нагрузки на площадь водосборного бассейна.

В работе ставилась цель – определить общий уровень загрязнения вод акватории НМТП, выделить приоритетное ЗВ (комплекс), в отношении которого в дальнейшем будет выполнена оценка способности выбранной экосистемы к самоочищению по-



Р и с . 1 . Расположение района гидрохимического мониторинга в 2008 – 2012 гг.

Таблица 1. Характеристика базы использованных данных за период 2008 – 2012 гг.

показатель характеристика	НП, мг/дм ³	фенолы, мкг/дм ³	СПАВ, мкг/дм ³	кислород, мг/дм ³
среднее	0,17	1,2	14	10,72
минимум	н. обн.	н. обн.	н. обн.	1,70
максимум	0,80	7,6	92	19,53
количество определений	180	119	120	180

средством расчета ее ассимиляционной емкости.

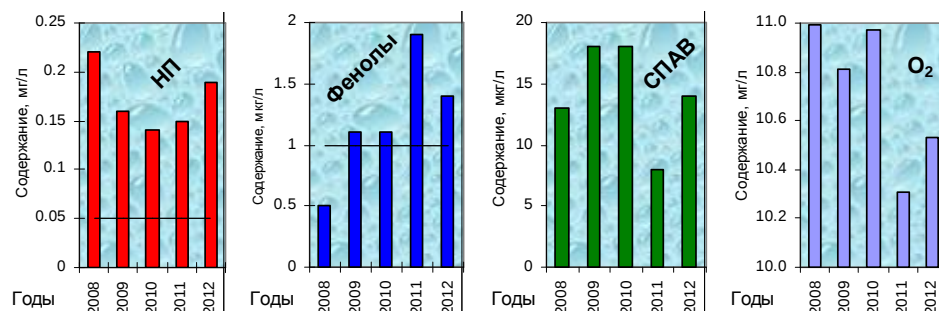
Методы и материалы. В качестве основных гидрохимических показателей загрязненности поверхностных вод акватории НМТП выбраны токсичные ЗВ антропогенного генезиса, обладающие кумулятивными свойствами накапливаться в различных биотических и абиотических компонентах экосистемы. Для оценки современного уровня загрязнения вод акватории НМТП (рис.1) в работе использованы натурные данные 2008 – 2012 гг. [4], полученные в соответствии с Программой улучшения качества базовых наблюдений за загрязнением и мониторинга окружающей природной среды (Приказ № 57 Министерства экологии и природных ресурсов Украины от 08.02.2002 г.). Программа мониторинга качества вод Днепро-Бугской устьевой области, к которой относится акватория НМТП, предусматривает определение содержания нефтепродуктов (НП), суммы фенолов (фенолы), синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) согласно [5, 6].

Наблюдения за загрязнением вод акватории порта проводились ежедекадно. В целом за период 2008 – 2012 гг. было выполнено 180 съемок. Характеристика массива полученных данных по содержанию ЗВ представлена в табл.1.

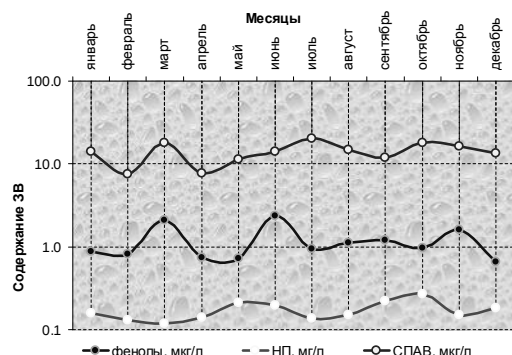
Государственным комитетом Украины по гидрометеорологии в качестве интегрального показателя, характеризующего качество вод с соотносением к соответствующему классу и позволяющего сопоставлять различные водные объекты, принят индекс загрязненности вод (ИЗВ), который является типичным аддитивным коэффициентом и представляет собой среднюю долю превышения предельно-допустимых концентраций (ПДК) по строго лимитированному числу индивидуальных ингредиентов [7].

Комплексная характеристика качества вод акватории НМТП рассчитывалась на основе осредненных и приведенных к ПДК концентраций НП, фенолов (сумма), СПАВ и растворенного кислорода. ПДК для НП, фенолов (сумма), СПАВ составляют 0,05 мг/дм³, 1 мкг/дм³, 100 мкг/дм³ соответственно.

Результаты и обсуждение. В поверхностных водах акватории НМТП среднегодовое содержание НП в период 2008 – 2012 гг. составляло 0,14 – 0,22 мг/л (рис.2). От 61 до 90 % от общего количества определений ежегодно достигали и превышали ПДК. Максимальные за год концентрации превышали предельно-допустимую в 11 – 16 раз. Фенольное загрязнение вод в среднем для указанных лет составляло 0,5 – 1,9 мкг/л. Ежегодно превышение ПДК наблюдалось в 15 – 54 % от общего количества определений. Максимальные за год значения достигали 6 – 8 ПДК. Содержание СПАВ в исследуемый период не превышало предельно-допустимого уровня, в среднем по годам составляя 8 – 18 мкг/л.



Р и с . 2 . Межгодовое изменение содержания ЗВ и растворенного кислорода в поверхностных водах акватории НМТП в 2008 – 2012 гг.



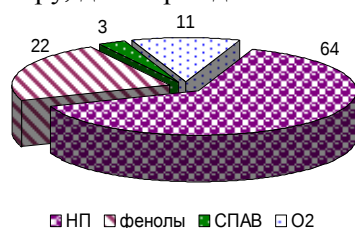
Р и с . 3 . Внутригодовое изменение содержания ЗВ в поверхностных водах акватории НМТП в 2008 – 2012 гг.

Повышенное загрязнение вод акватории порта НП и СПАВ чаще наблюдалось в летне-осенний период. В целом за пять лет (рис.3) содержание НП увеличивалось от марта (0,12 мг/л) к октябрю (0,27 мг/л). Среднемесячное содержание СПАВ варьировало от 8 мкг/л в феврале, и апреле до 20 мкг/л в июле. Максимальное содержание фенолов (2 мкг/л) наблюдалось в марте и июне, минимальное (0,7 мкг/л) – в апреле – мае и декабре.

В период 2008 – 2012 гг. воды акватории НМТП согласно индексу загрязненности вод (ИЗВ), рассчитанному на основе осредненного и приведенного к ПДК содержания НП, фенолов, СПАВ и растворенного кислорода, преимущественно относились к IV классу качества вод (ККВ) и характеризовались как загрязненные, за исключением 2010 г., когда воды были умеренно загрязненными (III ККВ). ИЗВ варьировал от 1,26 до 1,48 (в 2010 г. – 1,16) и в целом за исследуемый период составил 1,34.

Ведущую роль в формировании среднегодовой величины ИЗВ играли НП (рис.4), вклад которых в отдельные годы изменялся от 52 (2010 г.) до 82 % (2008 г.). Доля фенолов составляла от 9 (2008 г.) до 36 % (2011 г.). Вклад СПАВ и растворенного кислорода был стабильным на уровне 2 – 3 и 10 – 11 % от среднегодовой величины ИЗВ соответственно.

Однако, при рассмотрении сезонного (для периода 2008 – 2012 гг.) изменения величины ИЗВ преимущество вклада НП было менее выражено. К примеру, для марта доли НП и фенолов были достаточно близки – 47 и 41 % от величины ИЗВ соответственно (рис.5), для июня и ноября вклад фенолов достигал 30 – 33 % (при 56 % – НП).



Р и с . 4 . Процентное соотношение показателей качества морской воды в формировании величины ИЗВ акватории НМТП за 2008 – 2012 гг.

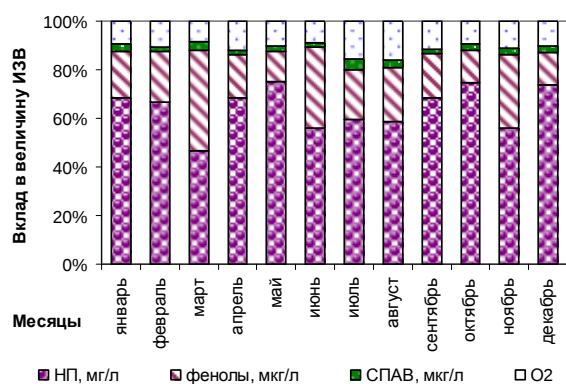


Рис. 5. Соотношение
ных показателей качества вод
акватории НМТП в формиро-
вании месячных величин ИЗВ в
2008–2012 гг.

Таким образом, в каче-
стве приоритетного для ис-
следуемой акватории ЗВ,
формирующего общий уро-
вень экологической напря-
женности, следует рассмат-

ривать НП. В тоже время, определяя способность акватории НМТП к само-
очищению, целесообразно оценивать величину ассимиляционной емкости
экосистемы как в отношении НП, так и фенолов.

Заключение. Из изложенного выше следует:

1. Качество вод акватории НМТП формируется под влиянием стока
реки Ю.Буг, интенсивного судоходства и функционирования инфраструк-
туры города и порта.
2. В поверхностных водах акватории НМТП в рассматриваемый пери-
од максимальные за год концентрации НП превышали ПДК в 11 – 16 раз,
фенолов – в 6 – 8 раз.
3. Воды акватории НМТП согласно ИЗВ преимущественно относились
к IV классу качества из семи возможных и в целом характеризовались как
загрязненные.
4. Ведущую роль в формировании среднесноголетней величины ИЗВ
играли НП, вклад которых составил 64 %. Однако сезонное изменение со-
ставляющих величины ИЗВ выявило также высокую вероятность фенольно-
го загрязнения вод.
5. Оценивая способность акватории НМТП к самоочищению, целесо-
образно рассчитывать величину ассимиляционной емкости экосистемы в
отношении НП и фенолов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://www.marconi.com.ua/ports.html>
2. <http://www.ukrport.org.ua/p-nikolayiv.htm>
3. http://www.portnikolaev.com/ru/news_.html
4. Ежегодные гидрохимические данные качества морских вод (Черное и Азовское
моря).– Севастополь: МО УкрГМИ, 2009-2013.
5. *Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши* / Под ред.
А.Д. Семенова.– Л.: Гидрометеиздат, 1977.– 542 с.
6. *Руководство по химическому анализу морских вод.* РД 52.243-92 / Под ред.
С.Г. Орадовского.– С.-Пб., 1993.– 200 с.
7. Шитиков В.К., Розенберг Г.С., Зинченко Т.Д. Количественная гидроэкология:
методы системной идентификации.– Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003.– 463 с.

Материал поступил в редакцию 25.11.2013 г.

АНОТАЦІЯ Продовжено дослідження рівня забруднення вод акваторій портів України. На основі матеріалів державного гідрохімічного моніторингу проаналізовані характеристики часової мінливості змісту нафто-продуктів, фенолів (сума) і синтетичних поверхнево-активних речовин у поверхневих водах акваторії Миколаївського морського торгового порту. Отримана комплексна характеристика якості вод акваторії за 2010 – 2012 рр., Визначено пріоритетність забруднюючих речовин. Робота відображає результати першого етапу в оцінці можливості екосистеми Миколаївського морського торгового порту до самоочищення.

ABSTRACT The study of water pollution level in the ports of Ukraine is continued. On the basis of state hydrochemical monitoring data the parameters of temporal variability of oil products, phenols (sum) and synthetic surfactants in surface waters of Nicholaev Commercial Sea Port are analyzed. Complex characteristic of water quality in the water area during 2010 – 2012 is obtained, the priority of pollutants is defined. This study presents the first stage in the assessment of the ecosystem Nicholaev Commercial Sea Port to clean itself.