

О.Ю. Сапко, Ю.С. Тучковенко, д.геогр.н.
Одесский государственный экологический университет

ТЕНДЕНЦИИ В ИЗМЕНЕНИИ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПРИБРЕЖНЫЕ ВОДЫ ОДЕССКОГО РАЙОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Описаны основные тенденции в изменении вклада береговых антропогенных источников в загрязнение морской среды Одесского района северо-западной части Черного моря.

Ключевые слова: Черное море, Одесский район, антропогенные источники загрязнения

Введение. На качество вод Одесского района северо-западной части Черного моря (СЗЧМ), кроме речного стока Днепра и Южного Буга, значительное влияние оказывают береговые антропогенные источники загрязнения. На побережье исследуемого района расположены крупные портово-промышленные и коммунальные комплексы города Одесса и его городов-спутников Ильичевск и Южный, со сточными водами которых в морскую среду поступает значительное количество органических и биогенных веществ, синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ), нефтепродуктов.

Основными береговыми антропогенными источниками загрязнения вод Одесского района СЗЧМ являются станции биологической г. Одессы (СБО «Северная» и «Южная»), Ильичевский морской торговый порт и Одесский припортовый завод, неочищенные ливневые и дренажные стоки, сточные воды промышленных предприятий (рис. 1). СБО «Северная» и «Южная», очистные сооружения Ильичевского морского торгового порта и Одесского припортового завода предназначены для очистки производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод предприятий и населения городов Одесса, Ильичевск и Южный и дальнейшего сброса их в море. Подробное описание береговых антропогенных источников загрязнения Одесского района СЗЧМ приведено в работе [1].

По данным Государственной экологической инспекции по охране окружающей среды северо-западного региона Черного моря, в настоящее время, большинство береговых очистных сооружений по своему техническому состоянию и технологическим процессам очистки не отвечают нормам природоохранного законодательства Украины. На городских очистных сооружениях (станции биологической очистки (СБО) «Северная» и «Южная») эффективность очистки не отвечает согласованным нормативам предельно допустимого сброса [2]. Поэтому представляет интерес оценка современного вклада береговых антропогенных источников в загрязнение морской среды Одесского района СЗЧМ.

Цель работы заключается в количественной оценке вклада береговых антропогенных источников в загрязнение вод Одесского района СЗЧМ в период с 2005 по 2007 гг. и сравнение полученных результатов с данными, полученными в работе [1].

Материалы и методы исследования. В работе использовалась информация об объемах сбросов и качественном составе сбросных вод, поступающих от береговых антропогенных источников загрязнения, содержащаяся в проектах предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ, утвержденных Государственным управлением охраны окружающей природной среды в Одесской области.

Обсуждение результатов. Сравнительная динамика поступления сточных вод на очистные сооружения в период с 2000 по 2002 гг. и с 2005 по 2007 гг. представлена на рис. 2.

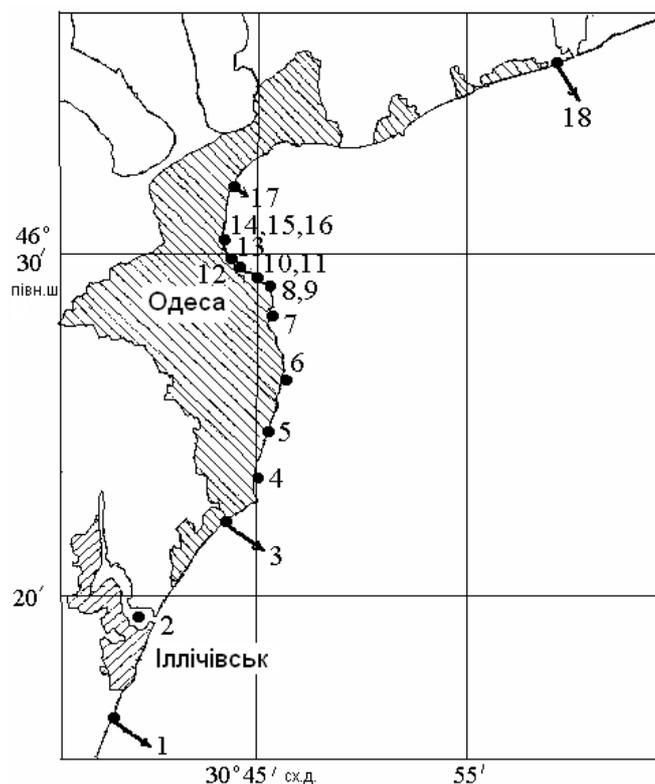


Рис. 1 – Основные береговые антропогенные источники загрязнения морской среды Одесского района: 1 – очистные сооружения Ильичевского морского торгового порта (ИМТП); 2 – портовый холодильник ИМТП; 3 – СБО «Южная»; 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13 – городские ливневые выпуски; 9 – портовый холодильник Одесского порта; 10 – судоремонтный завод «Украина»; 11 – морвокзал Одесского порта; 14 – ЗАО «Одесская сахарная компания»; 15 – «Синтез-Ойл»; 16 – Одесская теплоэлектростанция; 17 – СБО «Северная»; 18 – очистные сооружения Одесского припортового завода (ОПЗ).

Из приведенной диаграммы видно что, за указанный период наблюдается тенденция к уменьшению объемов сточных вод, поступающих на очистные сооружения. Это связано, прежде всего, с реализацией мероприятий по рациональному использованию водных ресурсов на предприятиях, строгим контролем расходов свежей воды питьевого качества на предприятиях и в жилых домах (установка счетчиков на входе).

Сокращение расходов потребляемой воды привело к качественному изменению стоков, поступающих на очистку и, как следствие, к изменению состава стоков, сбрасываемых в море после очистки. В табл. 1 приведена обобщенная качественная характеристика стоков, сбрасываемых с очистных сооружений за период с 2000 по 2002 гг. и с 2005 по 2007 гг.

Из приведенной таблицы видно, что для сбрасываемых сточных вод СБО «Северная» прослеживается тенденция к увеличению концентраций всех нормируемых показателей, в частности увеличилась величина БПК_{полн} (в 2,3 раза) и концентрации азотсодержащих соединений, а именно: азота аммонийного – в 3,9 раза, азота нитритного – в 3,4 раза и азота нитратного – в 2,1 раза. Содержание фосфатов в сточных водах, сбрасываемых в море после очистки, увеличилось в 1,2 раза.

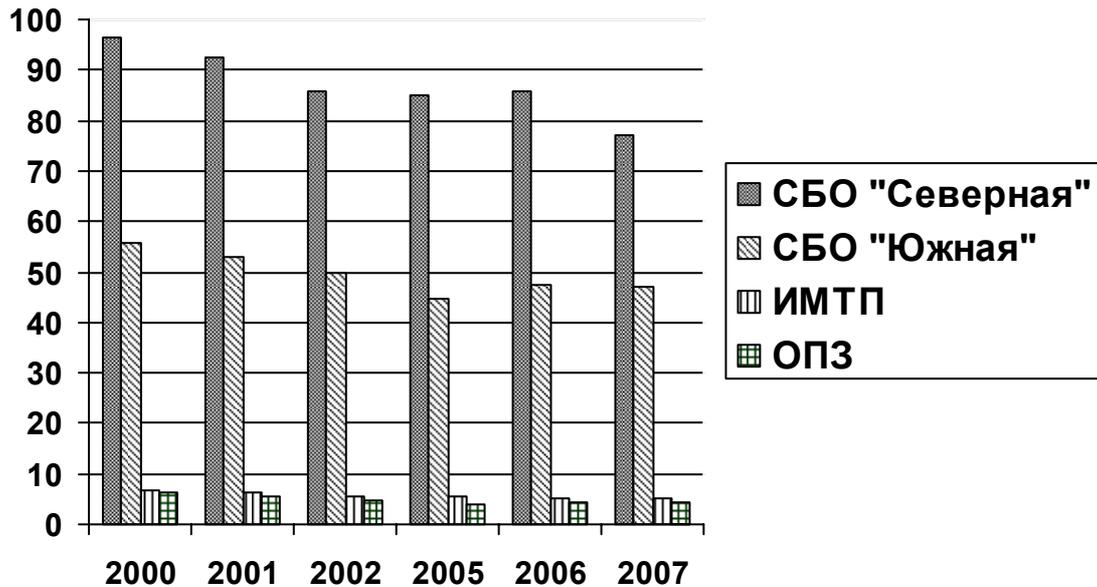


Рис. 2 – Годовые объемы сточных вод, поступающих на очистные сооружения (млн. м³/год).

Таблица 1 – Показатели качества сточных вод на выходе с очистных сооружений, мг/м³ (средние за 2000 – 2002 гг. и за 2005 – 2007 гг.)

Ингредиент	СБО «Северная»		СБО «Южная»		ИМТП		ОПЗ	
	2000-2002 гг.	2005-2007 гг.	2000-2002 гг.	2005-2007 гг.	2000-2002 гг.	2005-2007 гг.	2000-2002 гг.	2005-2007 гг.
БПК _{полн}	5,20	11,80	13,60	12,04	5,73	8,15	3,60	4,72
ХПК	57,90	77,43	61,50	56,83	21,20	23,17	19,00	27,1
Окисляемость перманганатная	5,10	8,61	9,91	8,93	8,50	18,7	8,80	8,43
Азот аммонийный	1,50	5,82	3,09	4,45	2,18	1,71	1,90	0,48
Азот нитритный	0,14	0,47	0,20	0,28	0,32	0,15	0,14	0,10
Азот нитратный	6,04	2,88	5,98	5,31	3,79	7,74	78,40	20,87
Фосфаты	3,04	3,70	4,52	6,37	1,99	5,58	7,90	8,77
Нефтепродукты	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,06	0,10	0,06

Для СБО «Южная» отмечается незначительное снижение значений БПК_{полн}, ХПК, перманганатной окисляемости и концентрации азота нитратного – в среднем в 1,1 раза. Для соединений азота аммонийного, азота нитритного и фосфатов наблюдается повышение концентраций – в среднем, в 1,4 раза.

На очистных сооружениях Ильичевского морского торгового порта (ИМТП) в период с 2003 по 2005 гг. была проведена реконструкция первичных отстойников и аэротенков, что позволило снизить содержание азота аммонийного и нитритного в очищенных сточных водах в среднем в 1,3 и 2,1 раза, соответственно. В то же время, в сточных водах, прошедших очистку на очистных сооружениях, фиксируется увеличение концентраций азота нитратного и фосфатов в 2,0 и 2,8 раза, соответственно.

Для очистных сооружений Одесского припортового завода (ОПЗ) характерно снижение концентраций азотсодержащих веществ. Содержание фосфатов в сбрасываемых сточных водах изменилось незначительно. Такая ситуация связана с усовершенствованием технологии очистки стоков в аэротенках.

В табл. 2 приведены оценки количества загрязняющих веществ, поставляемых в морскую среду Одесского района северо-западной части Черного моря основными береговыми антропогенными источниками загрязнения в период 2005 – 2007 гг., и выраженные в процентах изменения этих оценок по сравнению с периодом 2000 – 2002 гг [1].

Таблица 2 – Характеристика годового стока загрязняющих веществ в акваторию Одесского района СЗЧМ от основных береговых антропогенных источников и его изменений (Δ) в период 2005 – 2007 гг. по сравнению с периодом 2000 – 2002 гг.

Наименование загрязняющего вещества		СБО «Северная»	СБО «Южная»	ИМТП	ОПЗ	Всего от антропогенных источников
Взвешенное вещество	т/год	916,47	693,90	41,19	44,55	13332,51
	Δ , %	122	45	12	- 12	4
БПК _{полн}	т/год	981,50	568,25	39,82	19,73	2130,71
	Δ , %	145	11	17	83	38
НП	т/год	3,41	1,51	0,29	0,20	193,31
	Δ , %	- 24	- 37	45	- 50	- 3
СПАВ	т/год	2,44	2,66	0,25	0,12	9,48
	Δ , %	- 47	- 17	25	20	- 22
NH ₄	т/год	469,63	240,94	8,79	2,02	729,52
	Δ , %	198	- 15	- 51	- 37	55
NO ₃	т/год	245,51	260,27	40,17	86,9	1217,79
	Δ , %	- 55	4	31	- 76	40
NO ₂	т/год	38,13	13,14	0,78	0,43	55,66
	Δ , %	143	40	- 72	115	- 36
PO ₄	т/год	291,47	329,09	30,36	36,81	693,34
	Δ , %	- 27	77	123	11	9

Из приведенной таблицы видно, что, несмотря на наблюдаемую общую тенденцию к уменьшению количества сточных вод, поступающих на очистку, по количеству поставляемых загрязняющих веществ наиболее значимыми антропогенными источниками остаются СБО «Северная» и «Южная». По сравнению с результатами, приведенными в [1], для СБО «Северная» наблюдается значительное увеличение годового стока взвешенного вещества, азота аммонийного и нитритного (в среднем в 2,5 раза) и уменьшение поставляемого количества азота нитратного, фосфатов, нефтепродуктов и СПАВ (на 25 – 50 %). Для СБО «Южная» характерно

увеличение стока фосфатов и азота нитритного (соответственно на 77 и 40 %) и уменьшение поставок азота аммонийного, СПАВ и нефтепродуктов. Количество, поступающих со сточными водами очистных сооружений ИМТП, фосфатов увеличилось более чем в 2 раза, а азота аммонийного и нитритного уменьшилось на 50 % на 70 %, соответственно. Реконструкция очистных сооружений ОПЗ позволила уменьшить сброс в морскую среду азота аммонийного и нитратного на 40 и 75 %, соответственно.

Выводы. На основании приведенной информации можно говорить о том, что в последние годы наблюдается тенденция к уменьшению объемов сточных вод, сбрасываемых в морскую среду береговыми антропогенными источниками загрязнения Одесского района СЗЧМ. Но, не смотря на такую тенденцию, для СБО «Северная», «Южная» и очистных сооружений ИМТП характерно общее ухудшение качества очищенных сточных вод по нормируемым показателям. Проведенная реконструкция очистных сооружений ОПЗ позволила улучшить качество отводимых в море после очистки сточных вод. В целом, для совокупности береговых антропогенных источников характерно повышение концентрации фосфатов в очищенных сточных водах в среднем в 1,5 раза, что, по свидетельству [3], способствует усилению негативных эффектов процесса эвтрофикации в Одесском районе СЗЧМ.

Сравнительный анализ изменений за период с 2000 - 2002 гг. по 2005 - 2007 гг. средних характеристик годового стока в море загрязняющих веществ основных береговых антропогенных источников Одесского района СЗЧМ показал, что в последние годы увеличилась нагрузка на морскую среду в отношении азота аммонийного, фосфатов, аллохтонного органического вещества (БПК_{полн}) и уменьшилась – в отношении азота нитритного и нитратного, СПАВ.

На основании вышесказанного, можно сделать вывод, что для улучшения экологического состояния прибрежных вод Одесского района СЗЧМ необходима реконструкция очистных сооружений СБО «Северная» и «Южная» и внедрение новых технологий, направленных на улучшение качества очистки сточных вод.

Список литературы

1. Тучковенко Ю.С., Сапко О.Ю. Оценка вклада антропогенных источников Одесского региона в загрязнение морской среды // Метеорологія, кліматологія та гідрологія.– 2003.– № 47. – С. 130 – 140.
2. Височанська Ю.В. Проблеми очисних споруд та їх вплив на водне середовище // Екологія міст та рекреаційних зон: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. – Одеса: Інноваційно-інформаційний центр «ІНВАЦ», 2009. – С. 236 – 237.
3. Тучковенко Ю.С., Сапко О.Ю. О результатах исследования роли береговых антропогенных источников в формировании качества вод Одесского региона северо-западной части Черного моря // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Екологія міст та рекреаційних зон» - Одеса: ІНВАЦ, 17 – 18 квітня 2008. – С. 97 – 101.

Тенденції в зміні антропогенного навантаження на прибережні води Одеського району північно-західної частини Чорного моря. О.Ю. Сапко, Ю.С. Тучковенко.

Описані основні тенденції в зміні внеску берегових антропогенних джерел в забруднення морського середовища Одеського району північно-західної частини Чорного моря.

Ключові слова: Чорне море, Одеський район, антропогенні джерела забруднення

Tendencies in change of anthropogenic loading on off-shore waters of Odessa district of north-western part of Black Sea. O.Y. Sapko, Y.S. Tuchkovenko.

It's described basic tendencies in the change of deposit of waterside anthropogenic sources in contamination of marine environment of the Odessa district of north-western part of the Black Sea.

Keywords: Black Sea, Odessa district, anthropogenic sources of contamination