

УДК 504.42.054 (477.75)

НАЗЕМНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОРСКИХ ВОД В РАЙОНЕ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Пенно М. В.

Отличительной особенностью прибрежных районов Мирового океана является повышенный уровень загрязнения, обусловленный рядом факторов. Именно здесь накапливается до 90% всей массы загрязняющих веществ, поступающих в акваторию с берега [1]. Испытывая наибольшую антропогенную нагрузку, эта зона моря претерпевает существенные изменения, вызывающие деградацию прибрежных экосистем. Не является исключением в этой ситуации и Черное море. Весьма актуальной на сегодняшний день стала проблема охраны морских вод у Южного берега Крыма – района с ярко выраженной рекреационной специализацией. И хотя уровень загрязнения шельфовой зоны ЮБК явно не сравним с критическим состоянием северо-западной части Черного моря (где воды определяются как «чрезвычайно грязные»), прибрежные акватории района Южного Крыма в последние 10 лет характеризовались как «загрязненные» и «умеренно-загрязненные» [2]. При этом более благоприятная ситуация объясняется, в первую очередь, гидрологическими особенностями региона и сравнительно небольшим количеством крупных источников загрязнения.

В литературе встречается ряд работ, посвященных изучению и оценке вклада различных источников в загрязнение Черного моря. Показано, что особое влияние на гидрохимическую структуру шельфовой зоны и прибрежные экосистемы оказывают источники, расположенные на суше [3,4,5,6].

Целью работы являлось изучение наземных источников загрязнения и анализ динамики поступления загрязняющих веществ в морские воды в районе ЮБК. Использовались данные МГС «Ялта», Комплексной лаборатории наблюдений за загрязнением среды центра по гидрометеорологии АРК, Крымгипроводхоза.

Большая часть загрязняющих веществ попадает в Черное море с речными водами. На реки Крымского побережья приходится лишь 0,34% от всего объема речного стока [7], которые явно не играют существенной роли в загрязнении всего моря, но оказывают влияние на состояние прибрежных вод. В пределах ЮБК наблюдения за качеством вод ведутся на трех реках – Дерекойке, Демерджи и Восточном Улу-Узене. Анализ данных свидетельствует, что с 1995 по 1999 гг. в пробах, отобранных в этих реках, не было зафиксировано случаев обнаружения нефтепродуктов (НП), синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) и фенолов. Данный факт, на наш взгляд, объясняется не благополучной экологической ситуацией, а особенностями расположения мест отбора проб, которые находятся выше по течению от возможных источников загрязнения.

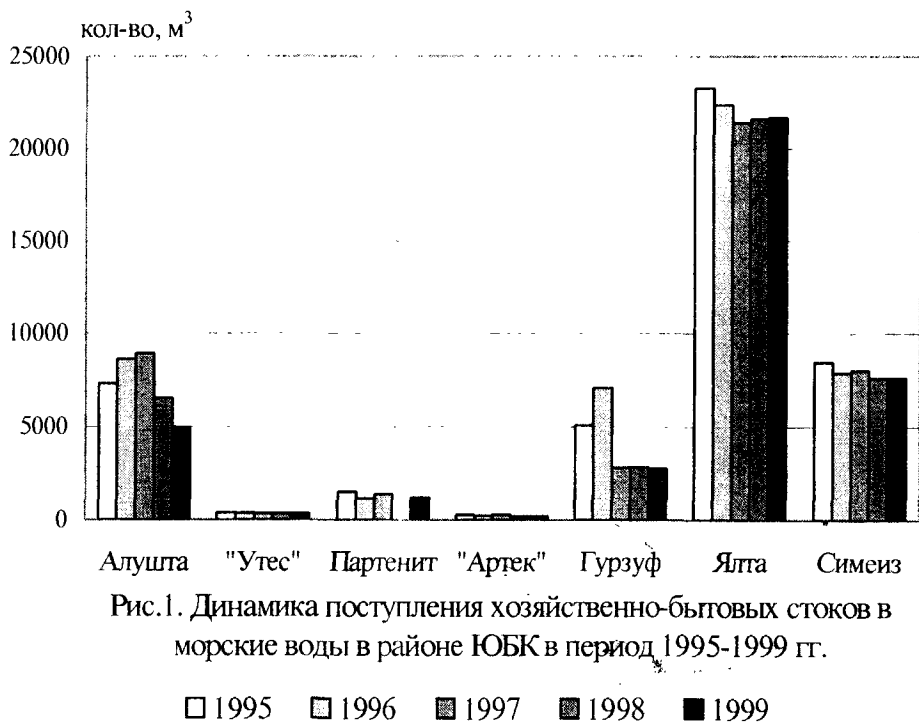
Основными составляющими речного стока выступают органические и биогенные соединения, взвешенные вещества. Известно, что количество растворенных неорганических веществ определяет развитие фитопланктона, интенсивность фотосинтеза и первичную продукцию [5], а присутствие токсичных веществ приводит не только к генетическим и физиологическим последствиям на уровне организма, но и нарушениям в структуре и динамике функционирования экосистемы в целом [8]. Неорганические соединения азота и фосфора являются главными биогенными веществами морских вод и определяются в качестве критериев экологического состояния прибрежной зоны. Анализ данных по содержанию соединений азота в водах рек ЮБК в 1995-1999 гг. показал, что максимальные концентрации аммонийного азота наблюдались в 1995-1996 гг., нитритов – в 1997 г., нитратов – в 1996 г. Осредненные пятилетние данные позволили выявить общие закономерности во внутригодовой динамике выноса связанного неорганического азота в прибрежные воды Южного берега Крыма, хорошо согласующиеся с приведенными в литературных источниках [4,5]. Так, с ноября по март со стоком рек выносятся наибольшее количество соединений азота, поскольку процессы нитрификации замедлены. В весенний период развитие фитопланктона в реках снижает концентрации нитритов, нитратов и солей аммония до минимальных значений. В период с июля по октябрь количество этих соединений в речных водах вновь возрастает, что связано с процессами минерализации органического вещества.

Главными источниками загрязнения морских вод у Южного берега Крыма являются хозяйственно-бытовые стоки курортных городов. В среднем с 7 канализационных очистных сооружений (КОС), действующих от г. Алушты до м. Сарыч, в морскую среду попадает 43015, 93 тыс. м³ сточных вод, подвергнувшихся биологической очистке. При этом максимальное количество стоков приходится на Производственное управление водоканализационного хозяйства (ПУВКХ) г.Ялты (51%). Источники и динамика поступлений хозяйственно-бытовых стоков в прибрежные воды представлены на рис. 1.

Анализ поступления загрязняющих веществ показал, что за рассматриваемый период со сточными водами в среднем выносилось 2,4 т НП и 4,5 т СПАВ в год. При этом максимальное количество НП было сброшено в прибрежные воды в 1997 году и составило 3,26 т, а СПАВ – в 1995 году (5,2 т). Межгодовая изменчивость содержания НП и СПАВ в сточных водах являлась незначительной.

Относительно выноса биогенных веществ наблюдалась следующая картина. За период с 1995 по 1999 гг. практически во всех хозяйственно-бытовых стоках отмечалась устойчивая тенденция снижения количества аммонийного азота и повышения количества нитратов и нитритов.

Кроме указанных выше КОС, на территории ЮБК имеется ряд локальных очистных сооружений с выпуском стоков после очистки в море. Помимо этого, определенный вклад в загрязнение прибрежных акваторий вносят ливневые стоки, которые без очистки поступают в реки или сразу в море. Как отмечено в [9], для



ливневых стоков характерно высокое содержание растворенного органического вещества (на 1-2 порядка выше, чем обычно бывает в морской воде прибрежных районов), содержание углеводов превышает ПДК для морской воды в 10 раз.

Изучение состояния морских вод в рассматриваемом районе в 1995-1999 гг. свидетельствует, что до 1997 г. отмечалось ухудшение качества вод по содержанию СПАВ, фенолов, ДДТ, γ -ГХЦГ. Вероятно, это объясняется залповыми сбросами неочищенных стоков (1277 м³ – в 1995 г., 921 м³ – в 1996 г.). С 1997 года наблюдается снижение средних концентраций загрязняющих веществ до «менее ПДК». При этом можно выделить два основных района с повышенным уровнем загрязнения – Ялтинский и Гурзуфский заливы. Ежегодно в районе выпуска Ялтинских очистных сооружений, в зонах влияния стока рек Водопадной (г. Ялта) и Шерхи (пгт. Партенит) отмечаются максимальные концентрации СПАВ, фенолов, ДДТ, γ -ГХЦГ, превышающие ПДК в 2-7 раз. К сожалению, невозможно оценить вклад этих рек в загрязнение морских вод, поскольку регулярных наблюдений на них не проводится. Количество неорганических соединений азота в прибрежных водах значительно варьировало по годам и сезонам. В общем, необходимо отметить устойчивую тенденцию к увеличению количества аммонийного и нитратного азота до 1997 года и снижению количества в следующие годы. Максимальные концентрации в пробах были зафиксированы в акватории Ялтинского залива в зоне

влияния реки Водопадной, в Гурзуфском заливе и наблюдались в июне-июле и октябре-ноябре.

Таким образом, анализ имеющихся данных позволяет сделать следующие выводы:

- содержание в прибрежных водах растворенных неорганических соединений азота определяется речным стоком и хозяйственно-бытовыми стоками курортных городов;

- ухудшение качества морских вод по содержанию наиболее опасных загрязняющих веществ обусловлено, в первую очередь, хозяйственно-бытовыми стоками, а также стоками локальных очистных сооружений, аварийными сбросами и ливневыми стоками;

- в настоящее время невозможно достоверно оценить значение стока рек ЮБК в загрязнении морских вод, так как регулярные наблюдения проводятся только на р. Дерекойке.

До конца не решенным остается вопрос и о поступлении в морскую среду γ -ГХЦГ. Прямых измерений содержания данного вещества в сточных водах, непосредственно поступающих в море, не проводилось. Предположительно, наиболее значимым источником поступления токсиканта являются атмосферные осадки [2].

Список литературы

1. Ефремов О. И., Моисеев Г. А., Охотников И. Н., Пантелеев Н. А. Исследования тонкой структуры, внутренних волн и механизмов перемешивания в Черном море // Диагноз состояния экосистемы Черного моря и зоны сопряжения суши и моря. – Севастополь, 1997. – С. 98 – 99.
2. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. IV. Черное море. Вып. 3. Современное состояние загрязнения вод Черного моря / Под ред. А. И. Симонова, А. И. Рябикина. – Севастополь: ЭКОСИ – Гидрофизика, 1996. – 230 с.
3. Зац В. И. Проблема поступления сточных вод в Черное море // Оценка расположенных на суше источников загрязнения морей, омывающих государства СНГ. Т. 1. – Севастополь, 1992. – С. 44 – 45.
4. Шульгина Е. Ф., Куракова Л. В., Куфтаркова Е. А. Химизм вод шельфовой зоны Черного моря при антропогенном воздействии. – Киев: Наукова думка, 1978. – 124 с.
5. Моделирование процессов самоочищения вод шельфовой зоны моря / Под ред. В. И. Заца. – Л.: Гидрометеоздат. 1991. – 231 с.
6. Синицына Н. Н., Субботин А. А., Савоськин В. М. и др. Влияние загрязняющих стоков на морские экологические системы Черного моря и поиск методов их расчета и контроля // Диагноз состояния экосистемы Черного моря и зоны сопряжения суши и моря. – Севастополь, 1997. – С. 81-83.
7. Булгаков Н. П., Юркова И. Ю. Современное состояние изученности влияния речного стока на гидрологическую структуру Черного моря // Морской гидрологический журнал, 1998. – № 6. – С. 48-59.
8. Израэль Ю. А., Цыбань А. В. Антропогенная экология океана. – Л.: Гидрометеоздат, 1989. – 528 с.
9. Миронов О. Г. Состав органической компоненты ливневых стоков в районе г. Севастополя // Оценка расположенных на суше источников загрязнения морей, омывающих государства СНГ. Т. 1. – Севастополь, 1992. – С. 48-49.