

[Введите текст]

Оценка экологической ситуации в прибрежной акватории г. Туапсе.

Давыдов А. В.
Кубанский ГАУ НИИ ПиЭЭ г. Краснодар Россия

На основе литературных источников и данных полевых исследований дана характеристика и анализ экологической ситуации в прибрежных морских водах в районе порта Туапсе. Приведены гидрохимические характеристики водной среды с оценкой их качества по удельному комбинаторному индексу загрязнения воды (УКИЗВ).

Одной из наиболее актуальных проблем современной химии и экологии является выяснение эколого-токсикологического состояния природных водных объектов. Чёрное море в районе города Туапсе испытывает сильное антропогенное воздействие. Опасная экологическая обстановка вызвана загрязнением акватории порта в результате дренирования нефтяных углеводородов с берега в районе причала № 6.

ОАО «Туапсинский морской торговый порт» (ТМТП) расположен в центральной приморской части города Туапсе и граничит со следующими предприятиями: ОАО «Туапсинский судомеханический завод», ООО «Нафта», ОАО «Туапсегражданстрой».

ОАО «ТМТП» состоит из трёх основных частей: грузовой район, нефтерайон и участок портофлота (служба управления флотом).

В среднем годовая перевалка через порт Туапсе составляет: генеральных грузов – 600 тыс. тонн; навалочных грузов – 3000 тыс. тонн; аммофоса – 35 тыс. тонн; угля – 2800 тыс. тонн; концентратов – 70 тыс. тонн; сахара – 1200 тыс. тонн; дизтоплива – 5000 тыс. тонн; мазута – 1800 тыс. тонн; нефти – 5000 тыс. тонн.

Перевалка навалочных грузов осуществляется по схеме «вагон-борт судна», а также с использованием специализированных складских площадей. Для перегрузки сухих грузов ОАО «ТМТП» использует основной грузовой район с глубоководными причалами. Экспорт нефтепродуктов наливом осуществляется через нефтяную гавань порта судами танкерного флота. Хранение нефтепродуктов в порту не осуществляется. Нефть и нефтепродукты поступают с перевалочной базы ОАО «НК» «Роснефть-Туапсенефтепродукт» и нефтебазы «Заречье» ОАО «Черномортранснефть».

Порт не имеет ливневой канализации, а с прилегающей территории города отводятся ливневые стоки, поступающие в акваторию порта через коллектор без очистки.

Общая территория нефтебазы, размещённой на левом и правом берегах р. Туапсе, составляет 63,8 га. Общая вместимость резервуарного парка 334,2 тыс. м³, пропускная способность - 8,5 млн. т/год. Максимальный объем 1 резервуара - 20000 м³.

Транспортировка нефти и нефтепродуктов осуществляется с 30-х годов прошлого века. Применялись технологии слива нефтепродуктов с железнодорожных цистерн в подземные коллекторы с последующей перекачкой на нефтебазу. За время эксплуатации в результате утечек углеводородов из подземных технологических трубопроводов произошло загрязнение грунтовых вод нефтепродуктами и последующий вынос углеводородов речными водами в море. Таким образом, река Туапсе, выносящая в море загрязнённые нефтепродуктами воды и донные отложения, является вторичным источником загрязнения акватории Чёрного моря.

По оценкам специалистов, первоначальные запасы нефтепродуктов в линзе определены в объёме около 5000 м³. Линза протянулась с юга на север под территорией города на расстояние около 1000 м, имея ширину 180-300 м. Мощность залежей нефтяных углеводородов составляет от 0,5-1,0 м до 1,5 м. Вследствие наличия аллювиальных отложений, мощностью 15-20 м., проникновение нефтяного загрязнения в грунтовые воды происходит достаточно быстро, вызывая загрязнение прибрежной акватории Чёрного моря.

[Введите текст]

[Введите текст]

По сравнению с 2000 годом дренаж нефти значительно увеличился. Нефтемусоросборщики ежемесячно собирают с поверхности акватории более 100 м³ нефтяной эмульсии.

ОАО «НК» «Роснефть-Туапсенефтепродукт» реализовала систему защиты реки Туапсе от дренажа нефтепродуктов. Велась откачка нефтяной эмульсии из скважин по трассе нефтепровода, но при высоком залегании грунтовых вод эффективность мероприятий оказалась незначительной.

В 2007 году начали функционировать надземные эстакады нефтепроводов. Эксплуатация подземных нефтепроводов в том же году была прекращена, но из-за высокого уровня загрязнения подземных горизонтов ситуация продолжает оставаться напряжённой.

Ещё одним неблагоприятным фактором воздействия на исследуемую акваторию является полигон захоронения ТБО, расположенная на террасе горы Кодош, которая организована во второй зоне санитарной охраны курорта, без проектной документации и элементов защиты окружающей среды от загрязнения, в результате чего представляет большую опасность. В настоящее время свалка эксплуатируется МУП «Туапсинское СДРСУ», которое осуществляет санитарную очистку территории МО г. Туапсе.

В результате проведенного обследования территории свалки было установлено, что среди вывезенного мусора в большом количестве можно встретить отходы, относящиеся к 1 – 3 классу опасности, которые запрещается вывозить на полигоны складирования бытовых отходов и должны утилизироваться в установленном порядке.

Складирование отходов осуществляется таким образом, что вывозимый мусор без сортировки сваливается в ущелье, где протекает ручей Гнилой, впадающий в море в районе особо охраняемой природной территории – скалы Киселёва. Для определения степени негативного воздействия на прилегающие к свалке ландшафты был произведен отбор проб почвы, воды и донных отложений. По результатам КХА были установлены превышения ПДК для следующих показателей: бенз(а)пирен – 2,0 ПДК; фенолы – 5 ПДК, Mn – 5,6 ПДК, Fe – 12,5 ПДК, хлорид-ион – 2,5 ПДК.

Исследования донных отложений и фильтрационных вод с данной свалки обнаружили присутствие диоксинов, что вызывает повышенную тревогу.

Следует заметить, что в настоящее время свалке не уделяется достаточного внимания с точки зрения снижения негативного влияния на экологическое состояние прилегающих ландшафтов. Неоспоримым является тот факт, что свалка данного рода являются мощным источником загрязнения компонентов окружающей среды, что и было подтверждено в результате проведенных исследований. При этом спектр загрязняющих веществ также весьма широк и неоднороден. Дренируя через территорию свалки вниз по ущелью, водами вымывается большое количество загрязняющих веществ. Во время сильных паводков водными потоками с территории свалки смывается большое количество мусора, имеющего положительную плавучесть, который распространяется ниже свалки, до устья ручья. Значение УКИЗВ в устьевой зоне ручья Гнилой составляет 2,88 (3 класс) – вода «загрязнённая». Большое количество мусора во время паводков выносится в акваторию моря. В пробах морской воды отобранных в 200 м. на юг от устья ручья Гнилого, в районе скалы Киселёва концентрация бенз(а)пирена составила 1,5 ПДК, Fe – 1,3 ПДК. Значение УКИЗВ моря здесь составляет 1,23 (2 класс) «слабо загрязнённая».

В 1996 г., в результате проведенной реконструкции очистных сооружений ОАО "Роснефть-Туапсинский нефтеперерабатывающий завод" и станции очистки балластных вод фирмы "Нафта (Т)" ООО, произошло снижение количества загрязняющих веществ, сбрасываемых в море (нефтепродуктов, СПАВ, фенолов и др.) в районе г. Туапсе. Однако очистные сооружения нефтезавода из-за низкой производительности биореакторов не обеспечивают очистку всего объёма сточных вод до установленных норм ПДС; строительство второй очереди биологической очистки не ведется из-за отсутствия

[Введите текст]

[Введите текст]

финансирования. Продолжается сброс сточных вод без очистки не канализованного жилищного фонда, загрязнение моря с территории порта взвешенными веществами и нефтепродуктами.

Из-за недостаточно развитой сети канализации в городе Туапсе по ливневым выпускам сбрасываются неочищенные хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды, в результате в море ежегодно поступает до 1 миллиона м³ неочищенных сточных вод.

В аварийном состоянии находится глубоководный выпуск сточных вод, расположенный на внешнем рейде порта Туапсе, в районе устья реки Туапсе. Протяжённость трубопровода составляет 2400 м. Разгерметизация произошла на отметках 1600 и 1800 м в местах установки фиксирующих хомутов. Объём сбрасываемых стоков составляет 18,9 млн. м³/год. Глубина моря в месте оголовка достигает 20 м., поэтому при определённых гидрометеорологических условиях концентрация химических веществ в морской воде может сильно возрастать.

В прибрежной акватории Чёрного моря в районе порта Туапсе сотрудниками НИИ ПиЭЭ были проведены исследования гидрохимических характеристик морских вод и донных отложений.

Схема точек отбора проб воды и донных отложений в акватории порта Туапсе и прилегающей прибрежной зоне Чёрного моря.

Выбор точек отбора проб осуществлялся с учётом месторасположения потенциальных источников загрязнения прибрежной акватории порта и города Туапсе.

Рисунок 1 Схема расположения точек отбора проб в порту Туапсе и прилегающей прибрежной зоне Чёрного моря.



Точка 1 – причалы судоремонтного завода;

Точка 2 – центральная зона порта, возле пассажирского причала и причалов 5, 6 нефтеналивного района;

Точка 3 – в районе причалов 1, 2, 3, 4 нефтеналивного района;

Точка 4 – южная оконечность мыса Кодош, 100 м от берега;

Точка 5 – южная оконечность мыса Кодош, 500 м от берега;

Точка 6 – южная оконечность мыса Кодош, 2500 м от берега;

Точка 7 – напротив устьевой зоны р. Паук, возле западного мола, 100 м от берега;

[Введите текст]

[Введите текст]

Точка 8 – в районе западного мола, 500 м от берега;
Точка 9 – напротив устьевой зоны р. Туапсе, 100 м от берега;
Точка 10 – напротив устьевой зоны р. Туапсе, 500 м от берега;
Точка 11 – напротив устьевой зоны р. Туапсе, 2500 м от берега;
Точка 12 – устьевая область реки Туапсе;
Точка 13 – ручей Гнилой (полигон ТБО);
Точка 14 – причалы ТМТП.

Пробы морских вод исследовались на содержание следующих показателей: нефтяные углеводороды, БПК₅, тяжёлые металлы (Zn, Pb, Cd, Co, Cu, Mn, Ni, Fe), общий фосфор. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 Варьирование гидрохимических показателей в прибрежной акватории Чёрного моря в районе порта г. Туапсе и в устьевой области реки Туапсе, мг/дм³.

Показатель	Акватория порта	Прибрежная зона	Устьевая область	ПДК*
НУ	0,067-0,161 (0,096)	0,04-0,293 (0,1)	0,02-0,43 (0,15)	0,05
Zn	0,068-0,130 (0,094)	0,002-0,008 (0,0038)	н.у.о.-0,061 (0,016)	0,05
Pb	0,0024-0,0040 (0,003)	0,0004-0,012 (0,0012)	0,0007-0,0080 (0,0037)	0,01
Cd	0,0004-0,0007 (0,0006)	0,0003-0,0006 (0,0001)	0,0002-0,0012 (0,0008)	0,01
Cu	0,002-0,092 (0,033)	0,0012-0,022 (0,004)	н.у.о.-0,032 (0,006)	0,005
Mn	0,006-0,024 (0,015)	0,0012-0,018 (0,004)	0,017-0,204 (0,085)	0,05
Ni	0,002-0,0034 (0,003)	-	н.у.о.-0,008 (0,003)	0,01
Fe	0,011-0,028 (0,017)	0,002-0,08 (0,0087)	0,047-0,490 (0,196)	0,05
Фосфор общий	-	0,096-7,03 (0,675)	0,016-0,430 (0,091)	-
БПК ₅	-	0,61-2,31 (0,429)	0,68-6,47 (2,21)	3
K ⁺	106-400 (196)	39-150 (96,92)	-	390
Na ⁺	3036-7300 (4956)	58-5200 (3126,77)	5,9-178,0 (63,5)	7100
Mg ²⁺	107-900 (519,5)	260-670 (436,31)	2,07-22,8 (9,1)	940
Ca ²⁺	405-900 (555,83)	130-420 (256,15)	33,0-90,1 (52,4)	610
Cl ⁻	12500-12831 (12699,67)	11991-14368 (12839,92)	4,2-408,5 (89,5)	11900
SO ₄ ²⁻	1574-1747 (1631,17)	1588-1880 (1746,15)	13,7-55,8 (29)	3500
УКИЗВ	2,13 (3 а класс)	1,58 (2 класс)	1,75 (2 класс)	-

*Примечание: ПДК для морских водоёмов рыбо-хозяйственного значения.

** Примечание: в скобках указаны средние концентрации определяемых показателей.

По результатам исследования в акватории порта Туапсе выделены следующие приоритетные загрязнители: нефтяные углеводороды, тяжёлые металлы (цинк, медь). В прибрежной акватории за пределами порта также отмечается высокое содержание нефтепродуктов, что указывает на мощное поступление данного загрязнителя с суши. Содержание тяжёлых металлов за пределами портовых сооружений снижается до безопасных уровней. Отмечается высокое содержание хлорид-ионов, что подтверждается в других литературных источниках. Причиной такой ситуации может являться транспортировка навалочных грузов (уголь, руда, минеральные удобрения и др.) с

[Введите текст]

[Введите текст]

причалов сухогрузного района № 10 и 11.

Наивысшие концентрации контролируемых показателей зафиксированы в образцах морской воды и речной воды (устьевая область реки Туапсе), отобранной после выпадения осадков. Таким образом, на основании полученных данных можно утверждать, что паводки в бассейне реки Туапсе резко увеличивают загрязнение прибрежной акватории моря путём смыва загрязняющих веществ с поверхности территории города и, особенно, промышленной зоны ливневыми водами, а также резким увеличением скорости инфильтрации из подземных горизонтов.

Практически все пробы донных осадков, отобранные в акватории порта, загрязнены нефтепродуктами в количестве выше фонового уровня. Среднее содержание по порту нефтяных углеводородов в донных отложениях составило 363,13 мг/кг, при фоновом значении – 163,3 мг/кг.

Для оценки качества природных вод использовались расчетные значения удельного комбинаторного индекса загрязнения воды (УКИЗВ), позволяющие отнести их к определенному классу чистоты. Значение УКИЗВ для реки Туапсе возрастает с 0,20 «условно чистая» в фоновой точке (п. Индюк) до 2,38 «загрязнённая» в устьевой зоне. Рост значения УКИЗВ вызван высоким содержанием нефтяных углеводородов в устьевой зоне 0,178 мг/дм³ (3,56 ПДК). Таким образом, река Туапсе является мощным вторичным источником загрязнения прибрежной акватории моря. Значение УКИЗВ для прибрежной акватории моря составляет 1,58 (2 класс) «слабо загрязнённые», в то время как в акватории порта 2,13 (3 а класс) «загрязнённая».

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что прибрежная акватории Чёрного моря в районе порта Туапсе испытывает сильное антропогенное воздействие от нескольких источников:

- подземная «линза» из нефтяных углеводородов под городом Туапсе;
- портовые сооружения морского порта Туапсе;
- ливневые стоки с территории города и порта;
- полигон захоронения ТБО на мысе Кодош
- глубоководный выпуск городских сточных вод.

Морские донные отложения сильно загрязнены нефтяными углеводородами по отношению к фону, поэтому длительное время могут служить источником вторичного загрязнения прибрежной акватории Чёрного моря. Качество прибрежных вод оценивается как «слабо загрязнённые» в связи с большой разбавляющей способностью изучаемой акватории. Показатель загрязнённости для акватории порта выше в связи с замкнутостью водного пространства порта, защищённого волногасящими сооружениями.

К первоочередным мерам, направленным на улучшение экологической обстановки в прибрежной акватории Чёрного моря в районе г. Туапсе, можно отнести осуществление комплекса мероприятий по строительству очистных сооружений ливневых вод, разработка и внедрение новых методик по очистке загрязнённых подземных горизонтов.

[Введите текст]