

Интернет-бюллетень
**Загрязнение акватории и районов морских портов
Российской Федерации в 2020 г.**

А. ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ

Настоящий бюллетень загрязнения акватории морских портов и прилегающих районов Российской Федерации в 2020 г. подготовлен на основе данных наблюдений за состоянием морских вод и донных отложений в прибрежных районах морей России. Мониторинг регулярно проводится на станциях государственной службы наблюдений и контроля загрязнения объектов природной среды (ГСН), часть которых расположена на акваториях морских портов и подходах к ним.

Местоположение и программа наблюдений на станциях ГСН могут корректироваться в зависимости от динамики уровня загрязнения морской среды, а также в связи с появлением новых объектов контроля. В зависимости от категории станции и материально-технических возможностей регионального подразделения Росгидромета наблюдения могут проводиться по полной или сокращенной программам. В полную программу наблюдений обычно входит определение концентрации нефтяных углеводородов (НУ), синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ), фенолов, хлорорганических пестицидов (ХОП), тяжелых металлов (ТМ) и специфических для данного района ЗВ; отдельных показателей морской среды – концентрации растворенного в воде кислорода (O₂), сероводорода (H₂S), ионов водорода (рН), щелочности (Alk), нитритного азота (N-NO₂), нитратного азота (N-NO₃), аммонийного азота (N-NH₄), общего азота (N_{total}), фосфатного фосфора (P-PO₄), общего фосфора (P_{total}), кремния (Si-SiO₃), а также элементов гидрометеорологического режима - солёности воды (S‰), температуры воды и воздуха (ТОС), скорости и направления течений и ветра, прозрачности по диску Секки и цветности воды, концентрации взвешенных веществ и другие параметры. Горизонты отбора проб определяются глубиной на станции: до 10 м - два горизонта (поверхность, дно); до 50 м – три горизонта (поверхность, 10 м, дно); более 50 м - четыре горизонта (поверхность, 10 м, 50 м, дно). При наличии скачка плотности отбор проб проводится и на горизонте скачка. По сокращенной программе в состав работ включается определение приоритетных для акватории загрязняющих веществ и стандартных гидролого-гидрохимических параметров.

Химический анализ проб воды и донных отложений производится в соответствии с методами, изложенными в разработанных в ГОИН руководящих документах: «Руководство по химическому анализу морских вод» (РД 52.10.243-92, 1993) и «Определение загрязняющих веществ в морских донных отложениях и взвеси» (РД 52.10.556-95, 1996). Методические основы проведения химического анализа элементов и соединений в морской среде постоянно обновляются. В последние несколько лет в ФГБУ «ГОИН» был разработан, частично взамен устаревших, и одобрен к применению на сети комплект из 23 РД, включающий в себя методики измерения всех основных гидрохимических показателей морской воды и целого ряда загрязняющих веществ в морской воде и донных отложениях. Обычно уровень загрязненности морских вод и донных отложений характеризуется концентрацией отдельного химического соединения (ингредиента) в принятых для него единицах измерения, а также значением, кратным предельно допустимой концентрации (ПДК) этого загрязнителя в морской воде. ПДК в качестве норматива качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения была установлена приказом министра сельского хозяйства Российской Федерации А.Н.Ткачева от 13 декабря 2016 г., №552: «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения», далее в ссылках «Перечень ПДК» (ПДК-2016).

Обычно в рамках государственной системы мониторинга морской среды основным методом для описания качества вод и сравнения по этому параметру различных акваторий

является использование расчетных значений индекса загрязненности вод (ИЗВ), которые позволяют отнести воды исследуемого района к определенному классу чистоты (табл. 1).

Таблица А. 1 - Классы качества вод и значения ИЗВ.

Класс качества вод		Диапазон значений ИЗВ
Очень чистые	I	$ИЗВ \leq 0,25$
Чистые	II	$0,25 < ИЗВ \leq 0,75$
Умеренно загрязненные	III	$0,75 < ИЗВ \leq 1,25$
Загрязненные	IV	$1,25 < ИЗВ \leq 1,75$
Грязные	V	$1,75 < ИЗВ \leq 3,00$
Очень грязные	VI	$3,00 < ИЗВ \leq 5,00$
Чрезвычайно грязные	VII	$ИЗВ > 5,00$

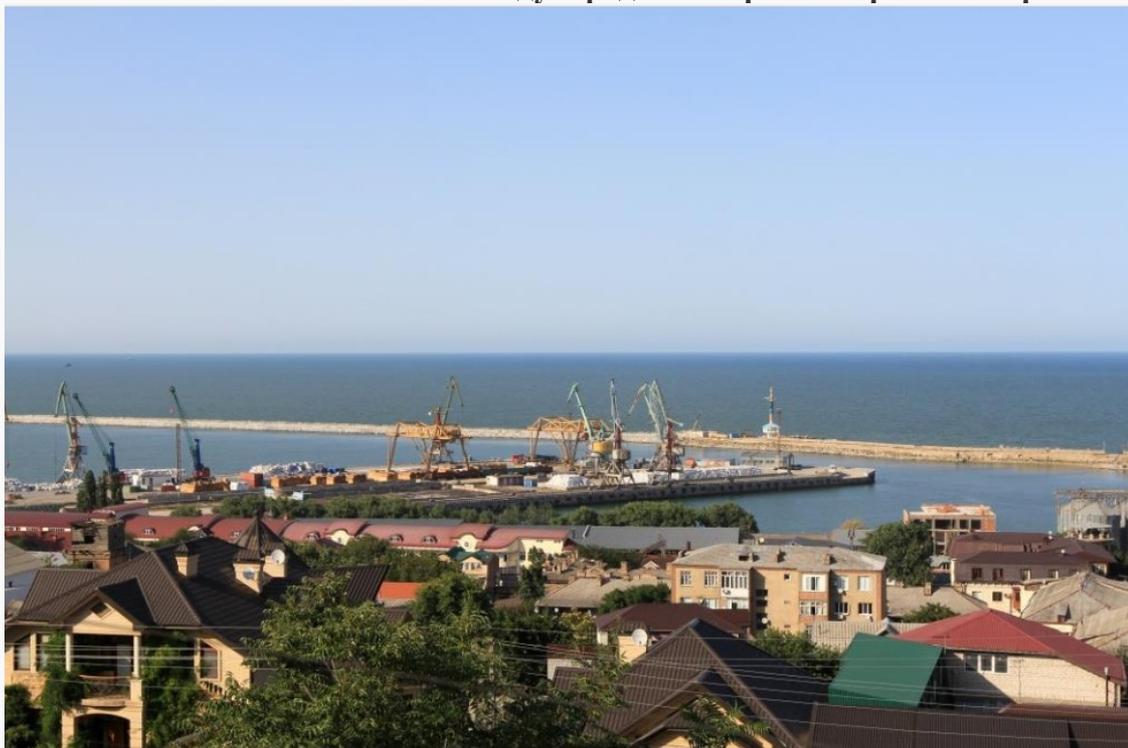
Для морских донных отложений в российских территориальных водах в настоящее время не существует нормативно закрепленных характеристик их качества по уровню концентрации загрязняющих веществ аналогично ПДК в водной толще. Однако существует возможность оценивать степень загрязнения донных отложений в контролируемом районе моря на основе соответствия уровня содержания отдельных ЗВ критериям экологической оценки загрязненности грунтов по принятым в других странах нормативным показателям, например, по нормам, принятым в Нидерландах (т.н., «голландским листам», табл. 2). Полученные единицы превышения установленных верхних допустимых границ загрязнения («Допустимая Концентрация», ДК) не являются юридическим нормативным значением ни в европейских странах, ни в Российской Федерации. Эти величины только наглядно представляют насколько реальное содержание вещества в пробе превышает некий относительно разумный предел. Они могут быть использованы для упрощенной сравнительной характеристики различных участков акватории, или для оценки межгодовой изменчивости. Кроме «голландских листов» существуют и иные системы оценки качества донных отложений в различных странах мира.

Таблица А. 2 - Допустимый уровень концентрации (ДК) загрязняющих веществ в донных отложениях водоемов в соответствии с неофициальными зарубежными нормами (Neue Niederlandische Liste. Altlasten Spektrum 3/95, Warmer H., van Dokkum R., 2002).

Загрязняющие вещества	ДК	Загрязняющие вещества	ДК
Кадмий, мкг/г	0,8	Сумма 10 ПАУ, нг/г	1000
Ртуть, мкг/г	0,3	Бенз(а)пирен, нг/г	25
Медь, мкг/г	35	Бензол, нг/г	50
Никель, мкг/г	35	Толуол, нг/г	50
Свинец, мкг/г	85	Ксилол, нг/г	50
Цинк, мкг/г	140	Этилбензол, нг/г	50
Хром, мкг/г	100	Сумма ДДТ, ДДД и ДДЭ, нг/г	2,5
Мышьяк, мкг/г	29	γ -ГХЦГ (линдан) (γ -НСН, lindane), нг/г	0,05
Кобальт, мкг/г	20	Сумма 6 ПХБ, нг/г	20
Молибден, мкг/г	10	Хлорбензолы, нг/г	-
Олово, мкг/г	20	Хлорфенолы, нг/г	-
Барий, мкг/г	200	НУ (ТРНs), мкг/г	50

Б. СОСТОЯНИЕ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ АКВАТОРИИ И РАЙОНОВ МОРСКИХ ПОРТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2020 Г.

1. Махачкалинский международный морской торговый порт



Махачкалинский морской торговый пор — единственный незамерзающий и глубоководный порт России на Каспии. Порт является важным стратегическим связующим звеном транспортной системы Юга России с государствами Средней Азии, Ираном, Закавказьем, другими странами региона. Порт занимается перевозкой и переработкой генеральных, минерально-строительных и наливных грузов, а также паромными и контейнерными перевозками. Навигация в Махачкалинском порту осуществляется круглогодично, морской порт имеет грузовой постоянный многосторонний пункт пропуска через Государственную границу Российской Федерации. Порт принимает суда длиной до 150 метров и с осадками до 4,5 метров. Правила захода судов в порт и выхода судов из порта, оформления захода и выхода определены Общими правилами плавания и стоянки судов в морских портах Российской Федерации и на подходах к ним. Нефтегавань порта – это современный комплекс по переработке нефтепродуктов, оборудованный высокопроизводительными средствами обработки танкеров грузоподъемностью 13 тысяч тонн и осадкой до 6,5 метров. В непосредственной близости к порту расположена и самая крупная на Северном Кавказе нефтебаза емкостью 540 тыс. кубических метров единовременного хранения, которая соединена с магистральным трубопроводом Баку – Новороссийск пропускной способностью 5 млн. тонн нефти в год. Конфигурация береговой линии в районе Махачкалы, как и в других районах Дагестанского побережья, такова, что берег практически не защищен от влияния ветрового волнения, что способствует интенсивной динамике вод (ветровому перемешиванию и течениям) и пространственной однородности поля концентрации загрязняющих веществ в окрестностях порта.

В порту Махачкала и на подходах к нему расположены 8 станций мониторинга с глубинами от 4 до 14 м (рис. 1.1), которые проводят отбор проб морских вод 4 раза в год. При этом ст.№20 и №17 расположены вблизи причалов для сухогрузов и нефтеналивных судов (нефтегавань) и в наибольшей степени подвержены влиянию источников загрязнения.

Напротив, ст.№38 расположена в открытом море и примерно на 6 км удалена от источников загрязнения в порту.

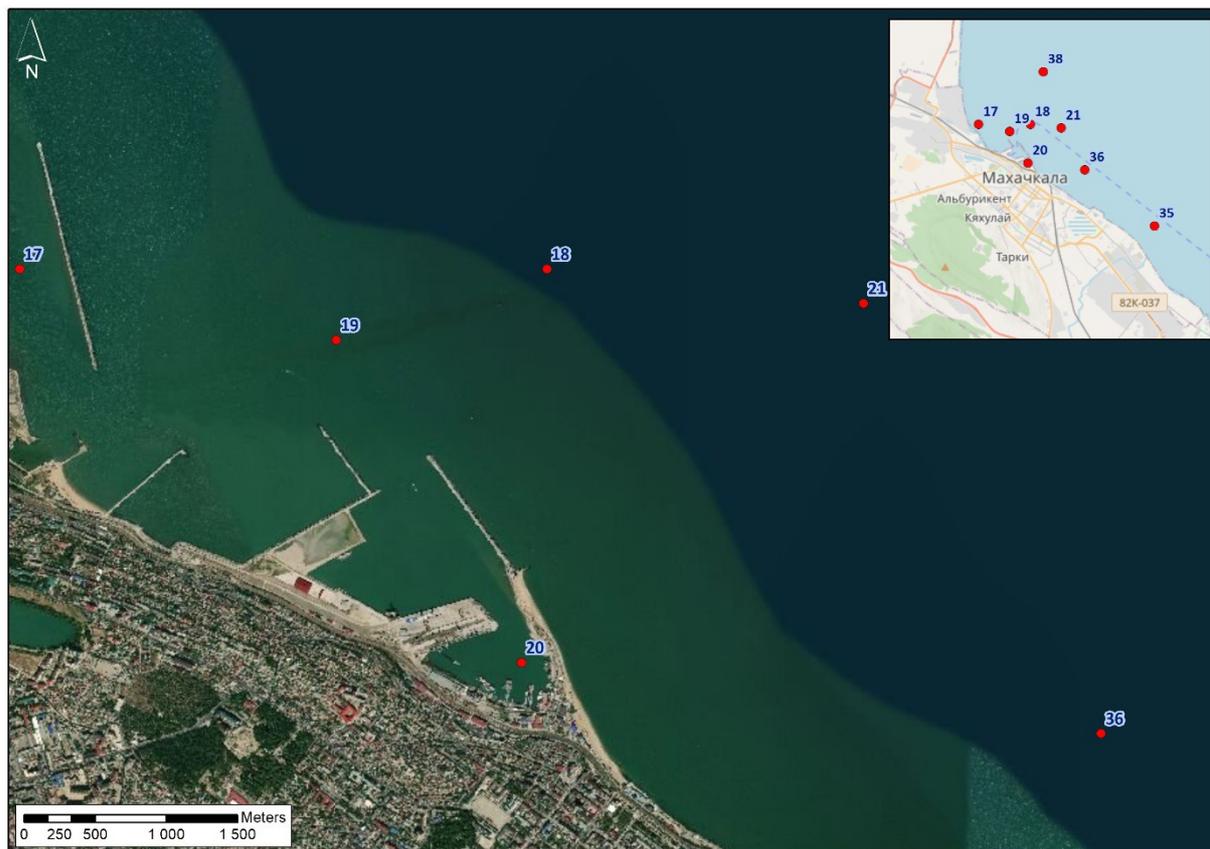


Рисунок 1.1 - Расположение станций мониторинга загрязнения в районе Махачкалинского международного торгового порта.

Проведенные сравнения средних значений концентрации нефтяных углеводородов (нефтепродуктов) вблизи причалов с одной стороны и существенно удаленных от них с другой показали незначительное различие. Это позволяет оценивать уровень загрязнения порта и прилегающей акватории совместно. Средняя годовая концентрация нефтяных углеводородов в районе порта Махачкала, несмотря на интенсивное судоходство и перевалку нефти, статистически значимо снижалась от 1,2-1,3 ПДК в 2012-2013 гг. до 0,9 ПДК в 2018-2019 гг. с сохранением этого уровня загрязнения в 2020 г.

Таблица 1.1 - Многолетняя динамика концентрации (единицы ПДК) приоритетных загрязняющих веществ (ЗВ) в порту Махачкала.

ЗВ	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020г.
Фенолы	3,1	4,0	-	2,3	2,3	3,4	3,3	2,9	2,9	3,7
Нефтяные углеводороды	1,0	1,2	1,4	1,2	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9
Азот аммонийный	0,4	0,2	0,5	0,1	0,4	0,5	0,9	0,5	0,7	0,4

Концентрация фенолов в порту Махачкалы и прилегающей к ней акватории в 2020 г. составляла в среднем 3,7 ПДК, что несколько выше уровня 2019 г., но вполне соответствует предыдущим годам. Таким образом, какая-либо тенденция в содержании фенолов в водах района отсутствует. При этом повышенные по сравнению с ПДК значения концентрации фенолов характерны для всего Дагестанского побережья, в том числе и акваторий, значительно удаленных от портов и других источников загрязнения. Вероятнее всего большая часть фенолов в водах порта Махачкалы имеет естественное происхождение.

Кислородный режим вод в районе порта Махачкалы в 2020 г. оставался в пределах нормы, при этом средняя концентрация растворенного кислорода осталась на уровне 2019 г. и составила 10,09 мгО₂/дм³.

Содержание в водах района биогенных веществ (азота, фосфора и кремния) не превышало половины установленных ПДК. Наблюдавшийся рост концентрации аммонийного азота с 0,2-0,4 ПДК в 2011-2012 гг. до 0,52-0,72 ПДК в 2018-2019 гг. в следующем году прервался – концентрация вернулась к уровню 2015 г. Наиболее вероятно, что колебания концентрации аммонийного азота носят естественный характер и не связаны с работой порта.

Индекс загрязненности вод (ИЗВ) в районе порта Махачкала, как и на других акваториях вдоль побережья Дагестана, формируется концентрацией фенолов, нефтяных углеводородов и аммонийного азота. Значения ИЗВ подвержены заметной межгодовой изменчивости и изменялись от 1,29 в 2011 г. до 1,51 в 2012 и 2013 гг. В 2020 г. ИЗВ составило 1,38, что соответствует умеренно-загрязненным водам.

2. Новороссийский морской торговый порт



Новороссийск – один из черноморских портов России, входит в число крупнейших портов Черного моря. Он находится на его северо-восточном побережье Новороссийской или Цемесской бухты. Бухта доступна для судов с осадкой до 19,0 м, а акватория порта – до 12,5 м. В Новороссийском порте расположены причалы морского торгового, лесного, рыбного, геологического портов. Из 45 причалов 22 используются для обработки сухогрузов, 8 – для нефтеналивных судов, 2 – для перегрузки вина и растительного масла наливом (рис. 2.1).

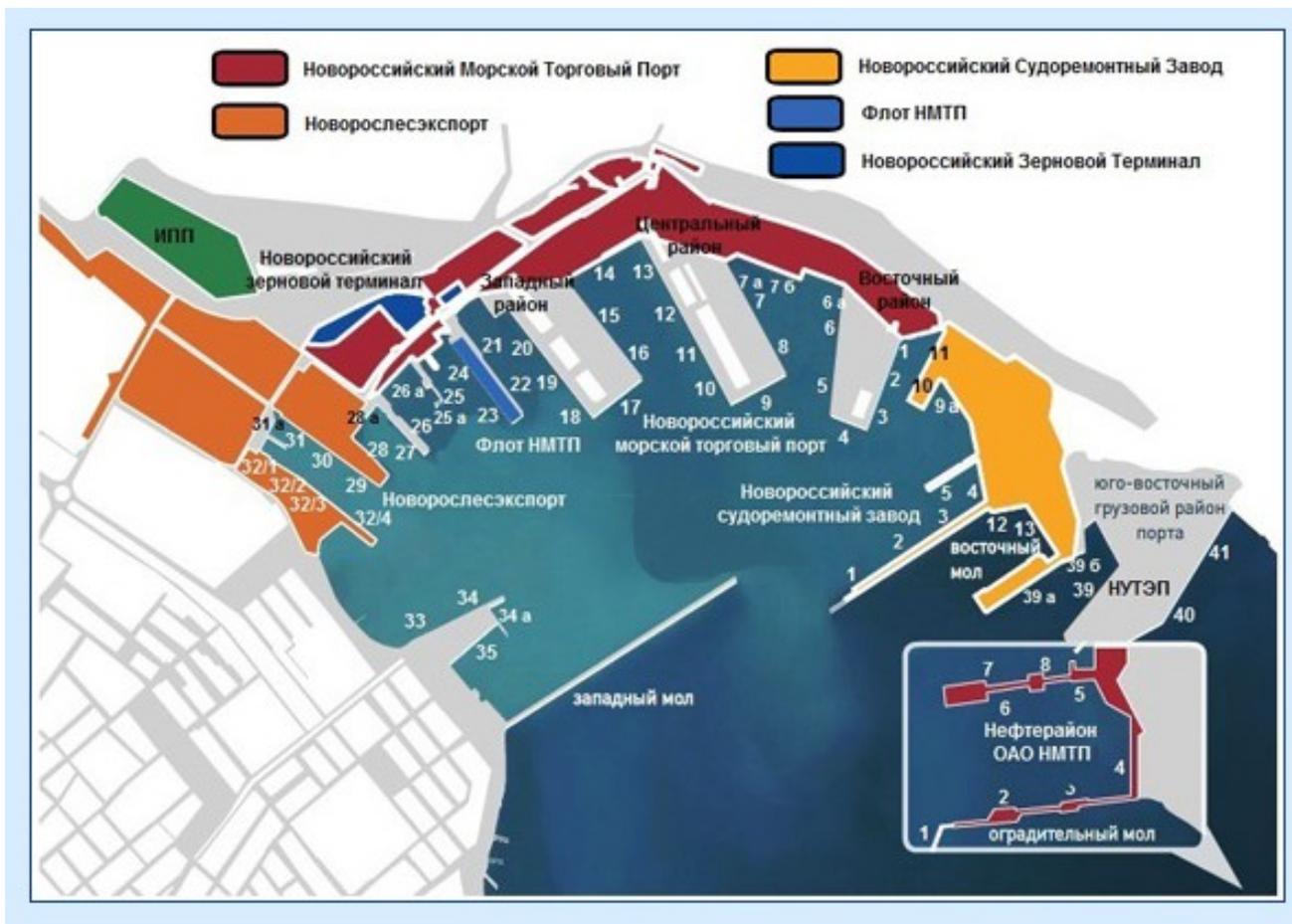


Рисунок 2.1 - План Новороссийского порта.

Станции мониторинга загрязнения размещены в разных частях Новороссийской бухты как в сухогрузной, так и в нефтеналивной частях порта (рис. 2.2, 2.3). При этом существенных различий в средних годовых значениях концентрации загрязняющих веществ в разных частях порта не наблюдается, что позволяет рассматривать осредненные по всем станциям значения концентрации ЗВ.

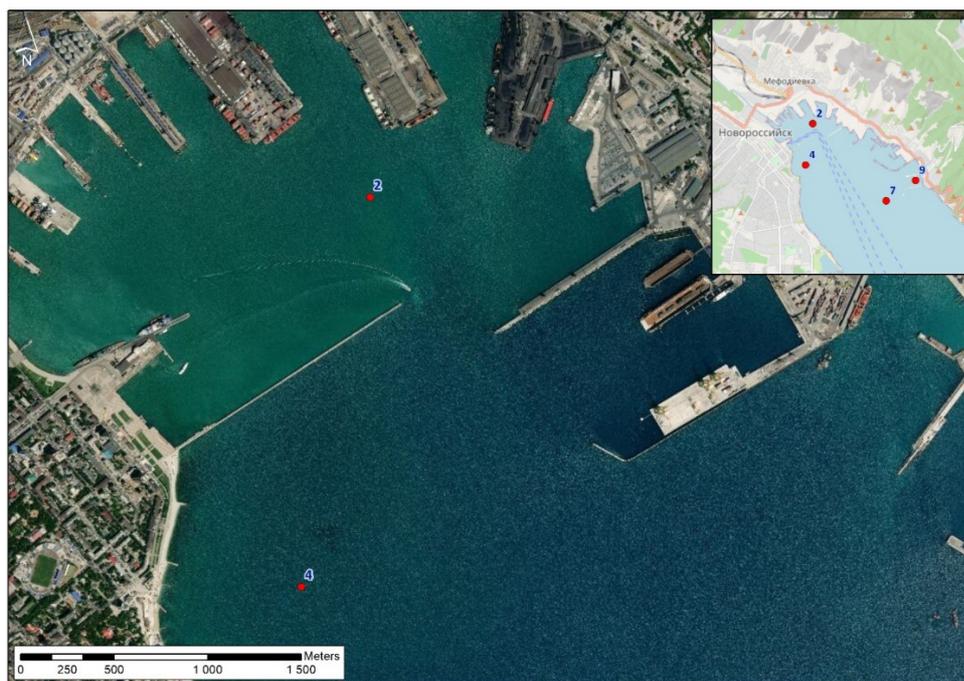


Рисунок 2.2 - Размещение станций мониторинга в северной части Новороссийской бухты (сухогрузной части порта).

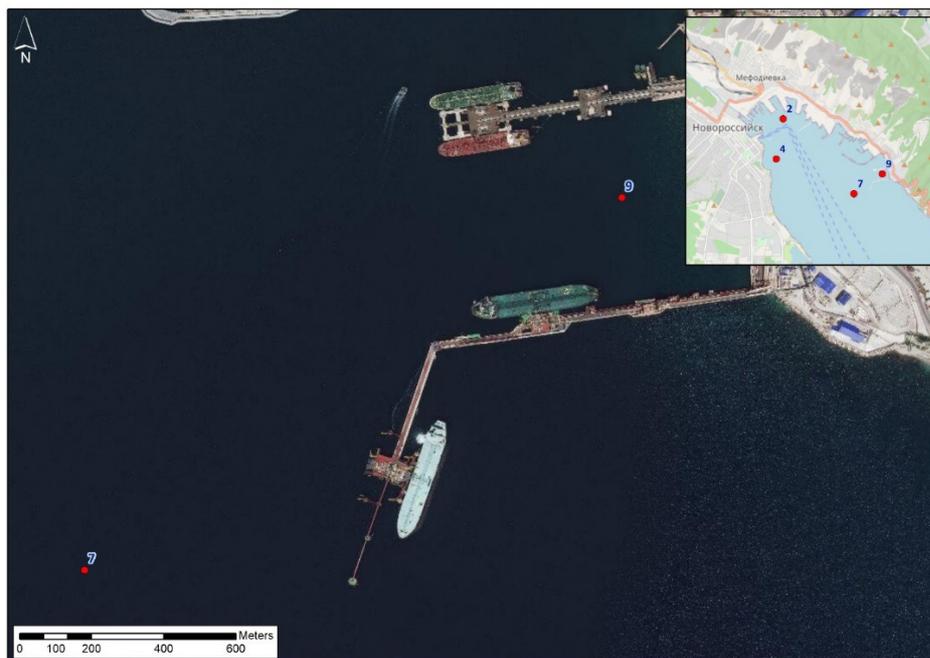


Рисунок 2.3 - Размещение станций мониторинга в восточной части Новороссийской бухты (нефтеналивная часть порта).

Содержание нефтяных углеводородов (НУ) в водах порта Новороссийск, как правило, не намного превышает их концентрацию в примыкающих районах Черного моря. При этом за последние два десятилетия наблюдается снижение уровня присутствия НУ в водах Новороссийской бухты на фоне существенной межгодовой изменчивости. В 2020 г. концентрация НУ составила в среднем 1,1 ПДК, что немногим меньше уровня 2019 г.

Содержание СПАВ выше аналитического нуля было обнаружено менее, чем в 4% проб, Концентрация растворенной в воде ртути превышала предел обнаружения в 13 из 25 проб и достигала 0,25 ПДК. Хлорорганические пестициды групп ДДТ и ГХЦГ обнаружены не были.

Средняя концентрация растворённого в воде кислорода составила в среднем $8,56 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$, уменьшаясь в отдельных случаях до $6,94 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$. Значение ИЗВ, рассчитанное по среднегодовой концентрации НУ, NO_2 , ртути и растворенного кислорода, соответствует II классу качества вод («чистые»). В целом, по сравнению с предыдущими годами, состояние вод Новороссийской бухты, как и всего Кавказского побережья осталось на прежнем уровне.

3. Порт Ялта



Ялтинский морской торговый порт (рис. 3.1) расположен в одном из самых больших туристических центров Крыма. Помимо пассажирских перевозок, а порт принимает океанские круизные суда, специализация порта - переработка каботажных грузов, в число которых входят строительные материалы. Объём пассажирских перевозок был значительным ещё в советские времена и порт Ялта считался одним из лидеров на побережье Крыма. Сегодня морской порт находится в состоянии развития, с каждым годом возрастает объём перевозок как пассажиров, так и грузов.

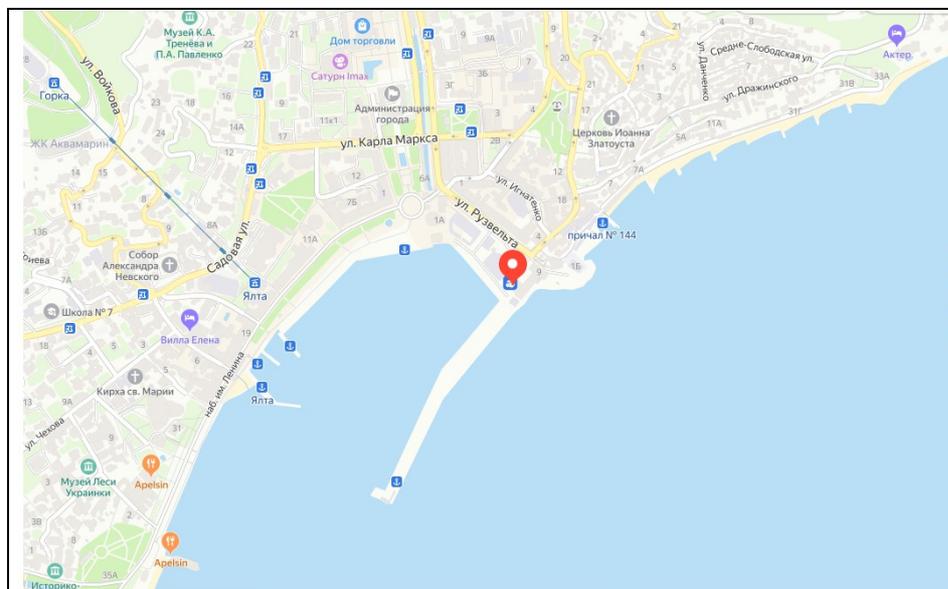


Рисунок 3.1 - Схема порта Ялта.

На акватории порта Ялта на одной станции с глубиной 6 м у окончания волнолома в течение всего года с января по декабрь 2020 г. каждую декаду было отобрано 72 пробы морской воды из поверхностного и придонного слоев. Содержание нефтяных углеводородов в водах акватории морского пассажирского порта изменялось от аналитического нуля в 94% проб до 1,6 ПДК. Среднее за год значение составило менее 0,1 ПДК.

Концентрация СПАВ изменялась от аналитического нуля в 42% проб до 0,17 ПДК; среднее за год составило 0,03 ПДК. Фенолы обнаружены не были. Отмечено наличие различных пестицидов в водах акватории порта, что возможно связано с их поступлением с водой двух горных рек, смывающих сельскохозяйственные химикаты с расположенных на склоне Крымских гор виноградников. Полициклические хлорированные бифенилы (ПХБ), которые являются индикаторами промышленной деятельности, в отличие от 2019 г., были обнаружены почти в половине проб - их средняя концентрация составила 0,15 ПДК, а максимальная - 0,72 ПДК.

Концентрация растворённого в воде кислорода была близкой к значению 2019 г. и в среднем составила $7,99 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$. Содержание кислорода ниже норматива было отмечено дважды - 2 июля и 4 августа на поверхности. Степень насыщения вод кислородом сохранялась на уровне 2019 г. и изменялась в пределах 75–106%, в среднем 89% насыщения.

Комплексный индекс загрязненности вод ИЗВ (0,45), рассчитанный по средней концентрации фосфатов (0,22), ПХБ (0,15), гептахлора (0,67) и кислорода (0,75), позволяет оценить воды морского пассажирского порта Ялта II классом, «чистые».

4. Порт Темрюк



Морской порт Темрюк расположен на северном берегу Таманского полуострова в Темрюкском заливе Азовского моря, на расстоянии 5 км от города и 3 км от устья Кубани, в глубине морского канала. Порт принимает суда с осадкой до 4,6 м, длиной до 150 м и шириной до 18 м. Порт открыт для захода судов круглый год. Причалы порта оборудованы железнодорожными подъездными путями. Железнодорожная станция Темрюк располагается в непосредственной близости от порта. Она соединена железнодорожной веткой (14 км) с линией Крымская - Кавказ.

В 2020 г. концентрация нефтяных углеводородов (НУ) на акватории порта и на подходах к нему изменялась от предела обнаружения метода до 3,6 ПДК, что выше максимума 2019 г., составившего 2,2 ПДК. В среднем за год средняя концентрация НУ составила 0,9 ПДК. Концентрация растворенной ртути изменялась от аналитического нуля до 0,14 ПДК при среднегодовом значении - 0,07 ПДК.

Концентрация биогенных веществ, включая соединения азота и фосфора, в водах канала порта Темрюк в течение всего года не превышала ПДК. Насыщение вод растворенным кислородом было удовлетворительным, минимальное содержание составило 75%, сероводород обнаружен не был.

По значению ИЗВ (0,61), рассчитанному по средней концентрации НУ, PO_4 , NO_2 и растворенного кислорода воды канала порта Темрюк относились к II классу качества, «чистые», как и в 2019 году.

5. Морской Торговый порт Санкт – Петербурга (МТП)



Морской порт «Большой порт Санкт-Петербург» - один из крупнейших портов на Северо-Западе России. Расположен в Невской губе Финского залива и устьевой части реки Невы. Навигация и работа порта осуществляются круглогодично. Портовый комплекс морского порта «Большой порт Санкт-Петербург» - это современная система, предоставляющая клиентам и пользователям весь спектр услуг по обслуживанию и снабжению судов по перевалке и транспортировке грузов на уровне мировых стандартов. На территории порта расположен Морской вокзал - причальный комплекс, открытый в 1982 г. специально для приема и обработки круизных и паромных грузопассажирских судов. Морской вокзал расположен на западной оконечности Васильевского острова. Суммарная длина причалов составляет 720 м, глубина у причалов — до 9 м. Вследствие этого Морской вокзал способен принимать практически любые суда, включая крупнотоннажные. По своим техническим возможностям комплекс «Морской вокзал» способен принять до 1 млн. пассажиров, прибывающих морем. Но из-за особенностей построенного в конце XIX века морского канала, ведущего в порт, суда длиной более 200 м не могут подойти к причалам Морского вокзала. Морской торговый порт находится в дельте р. Невы из-за чего соленость воды на его акватории в среднем не превышает несколько сотых промилле, а в отдельных случаях – 1 промилле. Акватория порта защищена от волнения в Невской губе гидротехническими сооружениями. Мониторинг загрязнения акватории порта осуществляется на станции 5, расположенной непосредственно у причалов (рис. 5.1).

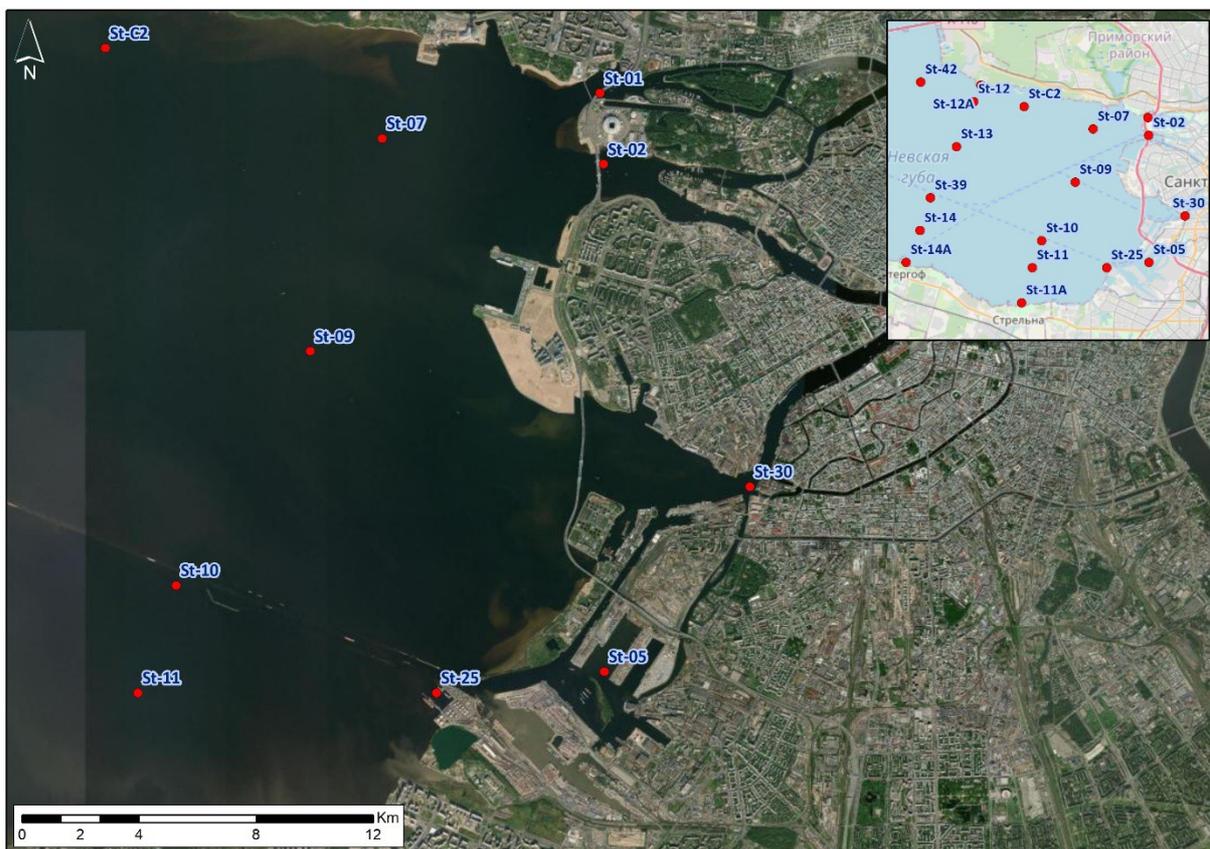


Рисунок 5.1. Расположение станций мониторинга морской среды в восточной части Невской губы.

В 2020 г. содержание в водах порта органических загрязняющих веществ (нефтяных углеводородов, фенолов, синтетических поверхностно-активных веществ - СПАВ) по-прежнему не вызывала опасений, поскольку их концентрация не превышала установленных ПДК. Концентрация легко окисляемых органических веществ, определяемых по БПК₅, превышала норматив в 12% проб; содержание хлорорганических пестицидов было ниже предела обнаружения. Основными загрязняющими веществами на акватории Морского торгового порта были медь (средняя 4,3 ПДК/максимум 6,9 ПДК), цинк (1,6/3,0) и алюминий (1,03/2,8). Концентрация марганца превышала ПДК в 29% проб, а железа в 18% проб. Содержание свинца, кадмия, никеля, кобальта, НУ и фенола не превышали уровня ПДК.

Содержание кислорода находилось в диапазоне от 7,76 до 13,23 мгО₂/дм³, случаев дефицита кислорода отмечено не было. Индекс загрязненности вод (ИЗВ) Морского торгового порта в 2020 г. составил 1,88, что характеризует воды порта как «грязные». Однако по сравнению с 2018-2019 гг., когда ИЗВ составлял 2,28, состояние вод все же немного улучшилось.

6. Мурманский морской торговый порт



Мурманский морской торговый порт расположен на восточном берегу Кольского залива в 45 км от Баренцева моря и представляет собой крупнейшее транспортное предприятие города Мурманска. Порт занимает четвёртое место в России по объёму перерабатываемых грузов и второе по величине на северо-западе Российской Федерации (после порта в Санкт-Петербурге). Мурманский порт состоит из трёх частей: Рыбный порт, Торговый и Пассажирский. Грузооборот порта за последние десятилетие увеличился вдвое. В последние годы наблюдается тенденция вытеснения Торговым портом всех остальных из-за увеличения экспорта каменного угля и ряда других минеральных ресурсов, для приёма и хранения которых Мурманск имеет необходимую инфраструктуру. Значительно уменьшилось поступление рыбы, поскольку её стало выгоднее поставлять на экспорт, а не внутрь страны. Кольский залив представляет собой довольно узкий фьорд с затрудненным водообменом с Баренцевым морем, что способствует накоплению загрязняющих веществ в его водах и особенно на акватории порта. В последние пять лет наблюдения проводятся только с берега на водомерном посту (рис. 6.1). Наблюдения на станциях на акватории Кольского залива не проводятся из-за отсутствия плавсредств.



Рисунок 6.1. Расположение действующей станции мониторинга в Мурманском торговом порту.

В 2020 г. на водомерном посту торгового порта г. Мурманска было отобрано 6 проб с поверхностного горизонта в период с января по ноябрь, на остальной акватории Кольского залива исследования не проводились. Содержание нефтяных углеводородов (НУ) изменялось в диапазоне 0,2–2,0 ПДК, в среднем за год оно было равно ПДК. При этом за последнее десятилетие (начиная с 2011 г.) средняя концентрация НУ на акватории порта снизилась в 5 раз, а максимальная – в 6-8 раз (рис. 6.2).

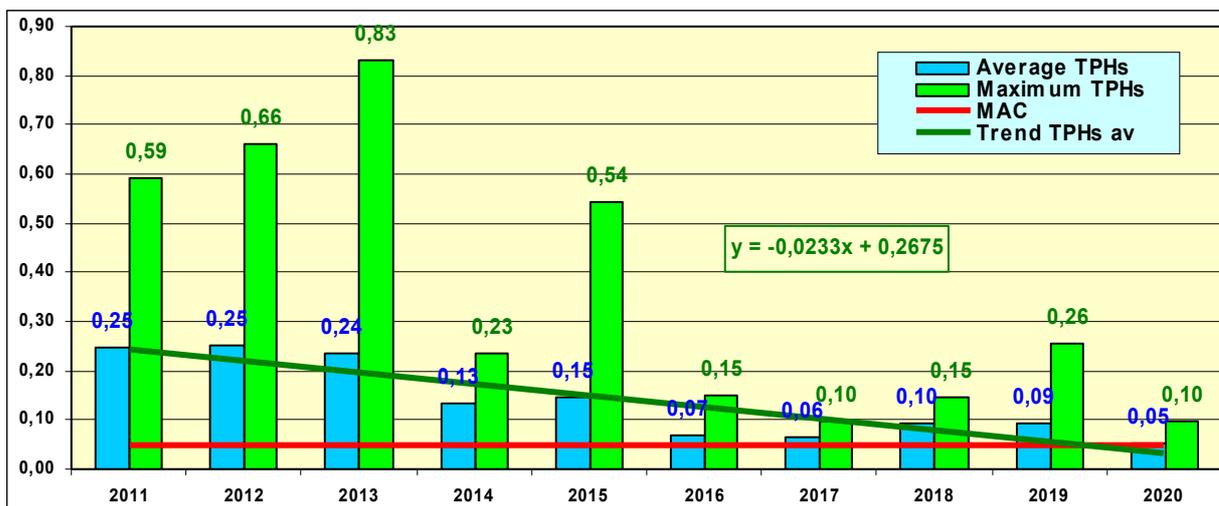


Рисунок 6.2 - Динамика среднегодового (Average TPHs) и максимального (Maximum TPHs) содержания нефтяных углеводородов (мг/дм³) в торговом порту Мурманска в 2011–2020 гг. Красная линия (MAC) соответствует ПДК.

В 2020 г. приоритетными загрязнителями оставались нефтяные углеводороды (среднее 1,0 ПДК), тяжелые металлы - медь (1,4 /2,4 ПДК) и железо (0,7 /1,7 ПДК). БПК₅ в пяти пробах из шести было на уровне аналитического нуля, значение 1 мгО₂/дм³ (0,3 ПДК), наблюдалось в январе. В 2020 г. отмечено значительное повышение концентрации никеля в 1,4 раза и марганца в 2 раза по сравнению с предыдущими годами, однако эти значения оставались ниже ПДК.

Содержание фосфатов в водах вблизи водяного поста в течение всего года было несколько выше уровня 2019 г. и достигали 1,4 ПДК. Среднегодовая концентрация кислорода составляла 10,1 мгО₂/дм³, насыщение вод кислородом варьировало в диапазоне 76–126%. По сравнению с 2019 г. кислородный режим существенно не изменился.

По индексу загрязненности вод ИЗВ (1,2) качество вод в торговом порту г. Мурманск незначительно ухудшилось по сравнению с уровнем 2019 г. (1,1) и оценивается III классом, «умеренно загрязненные».

7. Порт Кандалакша



Порт Кандалакша - универсальный глубоководный сухогрузный терминал, расположенный на восточном побережье Кандалакшского залива Белого моря в черте г. Кандалакша Мурманской области. Специализируется на обработке сыпучих грузов, в первую очередь – каменного угля. Навигационная обстановка позволяет порту круглогодично принимать суда длиной до 200 м, шириной до 31,5 м и осадкой до 9,9 м. Мониторинг загрязнения на акватории Кандалакшского порта ведется на одной станции (рис. 7.1).



Рисунок 7.1. Расположение станции мониторинга на водомерном посту в Кандалакшском порту.

В 2020 г. на водомерном посту на акватории Кандалакшского морского торгового порта было отобрано 6 проб из приповерхностного слоя. В сравнении с 2019 г. возросло содержание легко окисляемых органических веществ по БПК₅. В июне и августе

зафиксированы значения БПК₅, соответствующие 0,6 и 1,0 ПДК. Содержание нефтяных углеводородов (НУ) в водах порта было незначительным, максимальное значение составляло 0,35 ПДК, а среднее – 0,28 ПДК. Какой-либо выраженной многолетней динамики концентрации НУ за последнее десятилетие в водах Кандалакшского порта отмечено не было (рис. 7.2). Концентрация хлорорганических пестицидов групп ГХЦГ и ДДТ была ниже предела обнаружения.

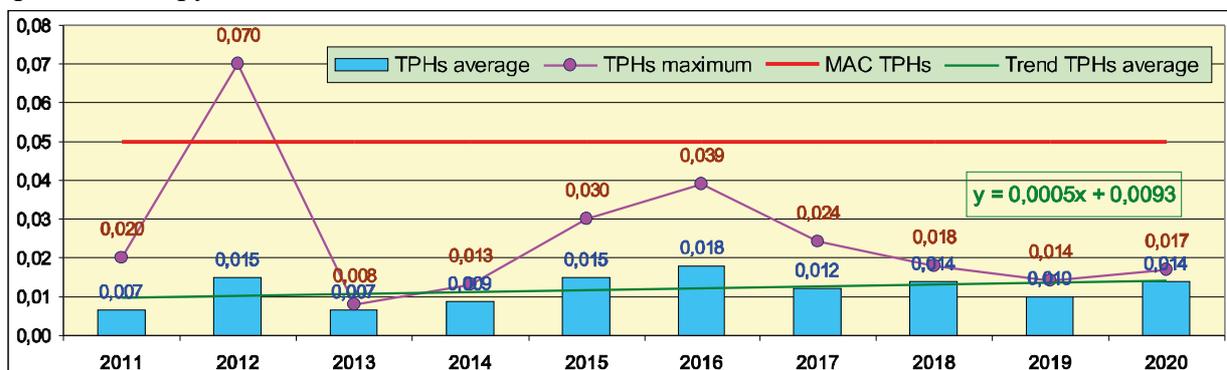


Рисунок 7.2. Динамика средней и максимальной концентрации нефтяных углеводородов (мкг/дм³) в водах Кандалакшского залива Белого моря в период 2011–2020 гг.

Средние значения концентрации растворенных форм тяжелых металлов в 2020 г. составляли: медь – 0,8 ПДК (по сравнению с 2019 г. средняя концентрация понизилась почти в 2 раза); никель – 0,15 ПДК; марганец – 0,16 ПДК; кадмий – менее 0,1 ПДК; железо – 0,8 ПДК (максимум отмечен в августе и составил около 1,7 ПДК). Содержание ртути было выше предела обнаружения только в одной пробе в октябре – 0,013 мкг/дм³. Содержание свинца было ниже предела обнаружения во всех пробах.

Концентрация биогенных веществ сохранялась в 2020 г. в пределах установленных для морских вод нормативов, но в начале августа в одной пробе было обнаружено высокое содержание аммонийного азота и фосфатов, равное 28 ПДК и 27 ПДК, соответственно. Поскольку для естественных условий такие большие значения не характерны, поэтому можно предположить, что они были связаны с несанкционированным сбросом хозяйственно-бытовых вод с какого-либо судна или с берега.

Кислородный режим в районе был удовлетворительным. В целом, по уровню ИЗВ (0,64), рассчитанному по средней концентрации меди, железа, НУ и растворенного кислорода, воды Кандалакшского морского порта характеризовались в 2020 г. как «чистые».

8. Порт Петропавловск – Камчатский



Порт Петропавловск – Камчатский расположен в Авачинской губе на восточном побережье полуострова Камчатка в центральной части города Петропавловска-Камчатского. Порт открыт для захода судов круглый год и способен принимать суда длиной до 200 м,

шириной до 25 м и с осадкой до 9 м. В порту имеются 8 причалов. Для погрузки-разгрузки судов порт располагает специализированными перегрузочными участками с крытыми складами и грузовыми площадками для навалочных (включая зерно насыпью) и лесных грузов, металлолома, разных генеральных грузов и контейнеров, в т.ч. временного таможенного хранения. Порт разделен на несколько участков. Вблизи двух портовых участков расположены станции мониторинга загрязнения (рис. 8.1).

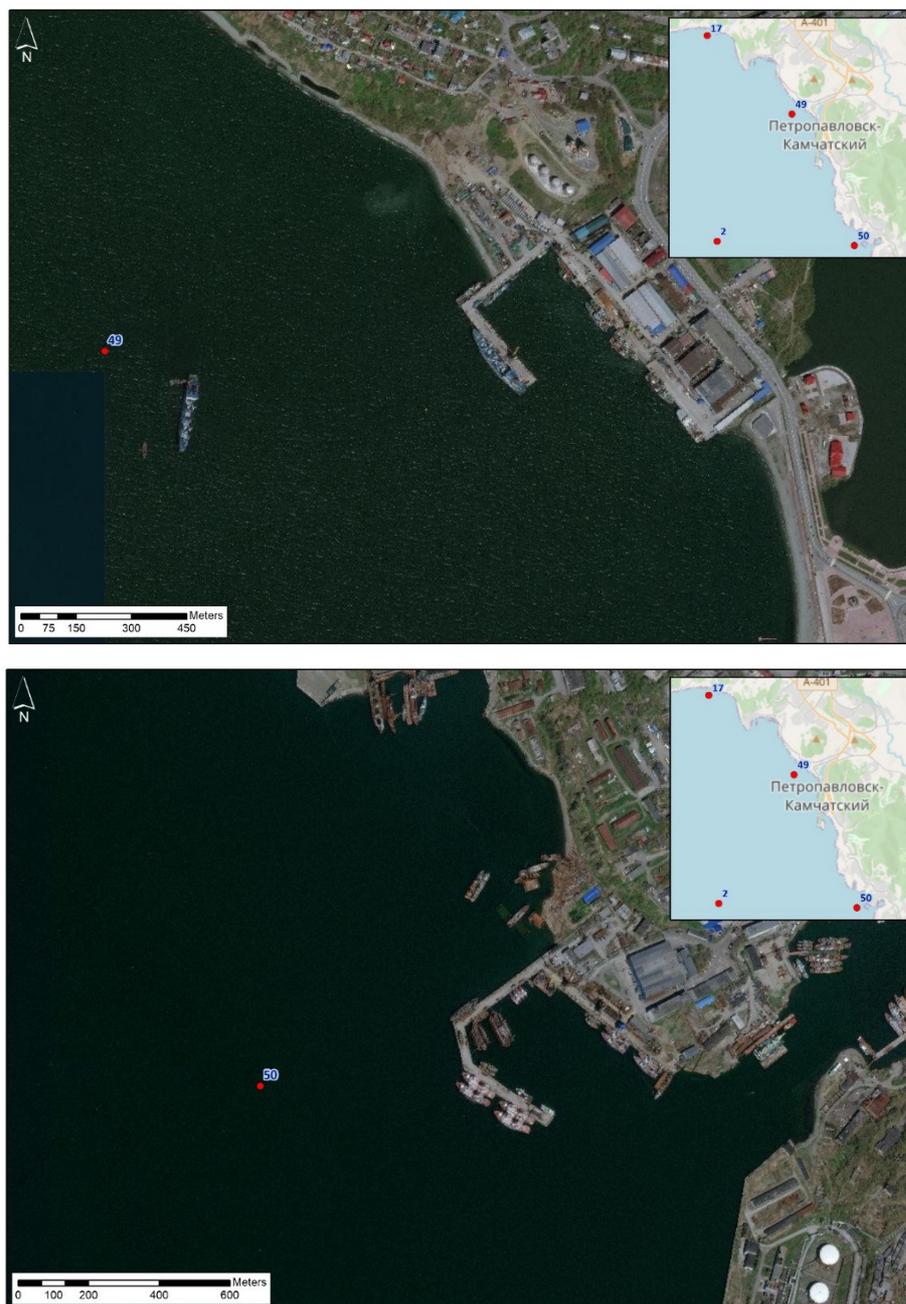


Рисунок 8.1. Расположение станций мониторинга загрязнения в районе порта Петропавловск-Камчатский.

Наибольшая концентрация растворенных нефтяных углеводородов (НУ) наблюдается в районах сброса сточных вод судоремонтных заводов, транспортных предприятий и в местах стоянки судов. Распространению НУ на всю акваторию губы способствуют приливо-отливные и сгонно-нагонные течения.

В 2020 г. приоритетными загрязняющими веществами в водах Авачинской губы в целом и в районе порта, в частности, оставались нефтяные углеводороды, фенолы и СПАВ. Значения выше ПДК отмечены в 42% отобранных проб. Вместе с тем, по сравнению с

2019 г., среднегодовое содержание НУ в водах Авачинской губы снизилось в 2020 г. почти в 2 раза (рис. 8.2) и составило 1,2 ПДК, при максимуме 15,8 ПДК.

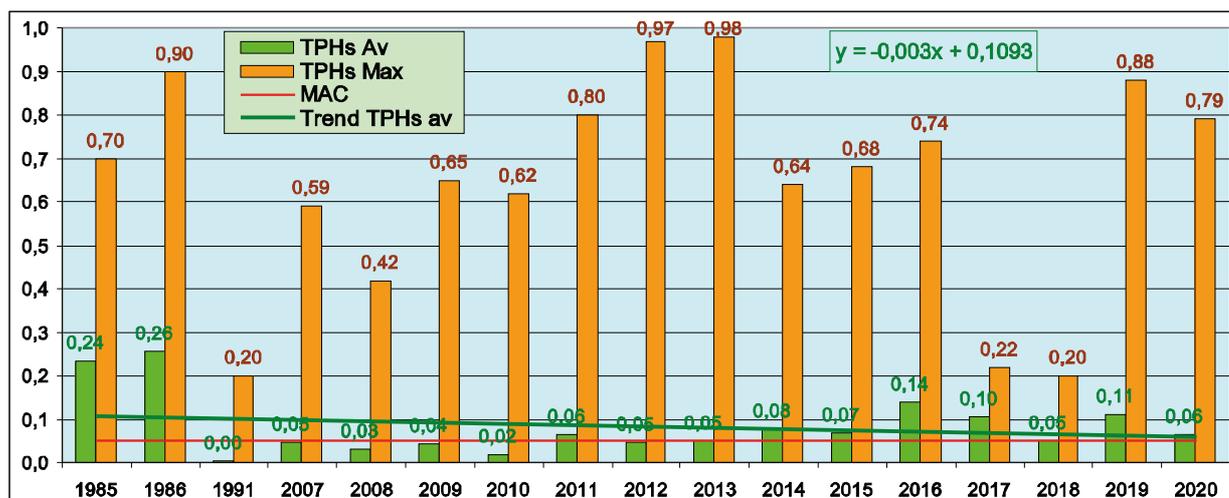


Рисунок 8.2. Многолетняя динамика средних и максимальных значений концентрации нефтяных углеводородов (TPHs Av и TPHs Max, соответственно) в Авачинской губе. Зеленая линия – многолетний тренд средней годовой концентрации

Среднегодовое содержание фенолов в водах Авачинской губы составило в 2020 г. 0,6 ПДК, максимальное – 2,0 ПДК; за последние 5 лет наблюдается снижение среднегодовой концентрации фенолов от 3,0 до 0,6 ПДК. Вместе с тем, содержание СПАВ во всех отобранных пробах находилось ниже предела обнаружения.

Среднегодовая концентрация растворенного кислорода в водной толще составила 9,77 мгО₂/дм³ при среднем значении уровня насыщения 97%. На придонном горизонте с июля по сентябрь было зарегистрировано 6 случаев дефицита кислорода (2,09-2,89 мгО₂/дм³ при норме 6,0 мгО₂/дм³), что соответствует уровню высокого загрязнения (ВЗ). Минимальное значение концентрации кислорода было выявлено в придонном слое в центре Авачинской губы в сентябре.

По уровню ИЗВ (0,87) воды Авачинской губы в 2020 г. классифицировались как «умеренно загрязненные». По сравнению с 2019 г. (ИЗВ 1,40) состояние вод улучшилось и вернулось к уровню 2018 г.

9. Порт Корсаков



Морской порт Корсаков расположен на южном побережье острова Сахалин в заливе Анива, севернее мыса Томари-Анива. Включает в себя морские терминалы Озерский и Пограничное. Корсаковский порт является одним из ключевых портов дальневосточного бассейна. Порт связан регулярными линиями с портами Приморского края, Японии, Республики Корея и Курильскими островами. В порту обслуживаются круизные лайнеры и паромная переправа Корсаков - Вакканай. Площадь акватории морского порта составляет 44,82 км². Количество причалов – 30, протяженность - 2737,3 погонных метров. Пропускная способность грузовых терминалов – более 4 млн. тонн в год, пассажирских – 27 тыс. пассажиров в год. В районе порта расположены две станции мониторинга загрязнения, причем одна из них (станция 105) находится в пределах защитных гидротехнических сооружений порта, а вторая (станция 106) - на открытой акватории залива Анива (рис. 9.1).



Рисунок 9.1. Расположение станций мониторинга в порту Корсаков.

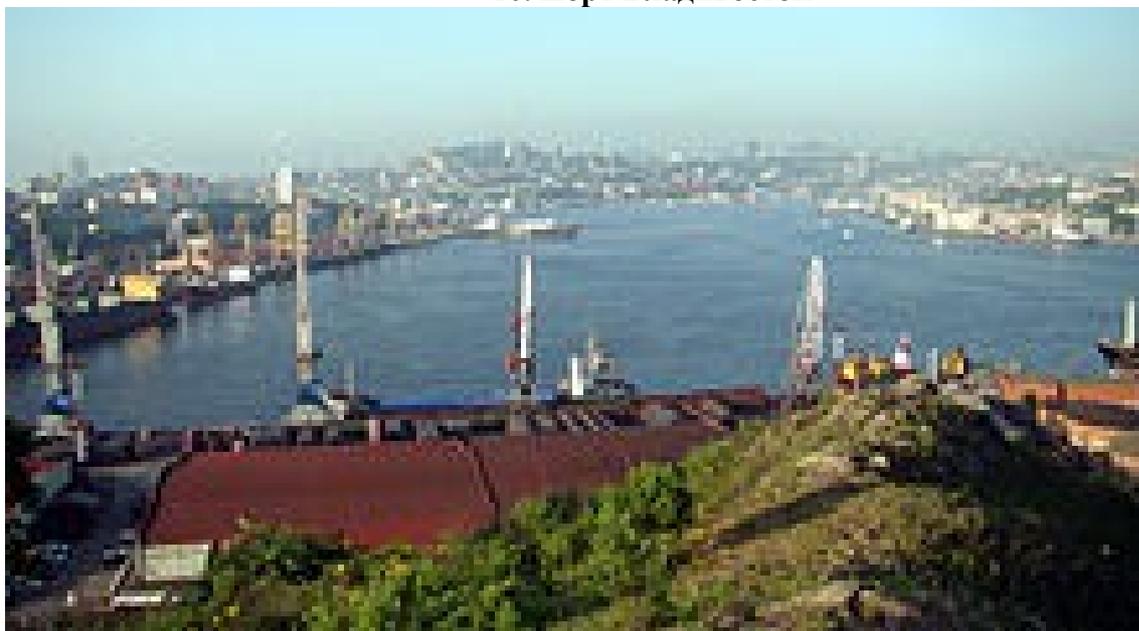
В 2020 г. в водах порта Корсаков уровень загрязнения нефтяными углеводородами составил в среднем 1,2 ПДК при максимальном значении 6 ПДК, что соответствует двукратному увеличению по сравнению с 2019 г. В то же время, снизилось содержание

фенолов. Так же незначительно снизилась концентрация легко окисляемых органических веществ: среднее и максимальное значения БПК₅ составили 1,6 ПДК и 2,7 ПДК, соответственно.

Содержание меди в воде осталось на высоком уровне – среднее значение 0,74 ПДК, максимальное 1,6 ПДК. Средняя и максимальная концентрация кадмия, цинка, СПАВ, свинца и аммонийного азота оставалась в пределах ПДК. Среднегодовое содержание кислорода составило 7,8 мгО₂/дм³, минимальное значение опускалось ниже уровня норматива и составило 4,5 мгО₂/дм³. В 2020 г. класс качества вод в районе порта Корсаков соответствовал «умеренно загрязненным» водам.

В **донных отложениях** отмечено значительное повышение содержание нефтяных углеводородов; максимальное содержание НУ возросло в 4 раза по сравнению с 2019 г. (среднее значение 14,3 ДК; максимальное - 49 ДК). Концентрация кадмия осталась на уровне 2019 г. (среднее значение 0,3 ДК; максимальное 0,5 ДК). Концентрация меди сопоставима с предыдущим годом (среднее значение 0,5 ДК; максимальное 0,7 ДК). Концентрация фенолов, цинка и свинца в донных отложениях не превышала 0,5 ДК.

10. Порт Владивосток



Владивостокский морской торговый порт располагается на северо-западном Владивостока в незамерзающей бухте Золотой Рог. Глубина на подходах к порту: 20-30 метров. В порту имеется 15 причалов, универсальные, специализированные контейнерный и автомобильный терминалы, нефтебаза. Исторически ВМТП был ориентирован на перевалку каботажных грузов, хотя успешно справлялся с перегрузкой импортного и экспортного груза всю свою историю. В 1991 г. порт был открыт для внешнеторговой деятельности и с тех пор постоянно наращивает долю своего экспортно-импортного грузооборота. На акватории порта, занимающего всю бухту Золотой Рог, расположены 5 станций мониторинга, характеризующие всю акваторию бухты (рис. 10.1).

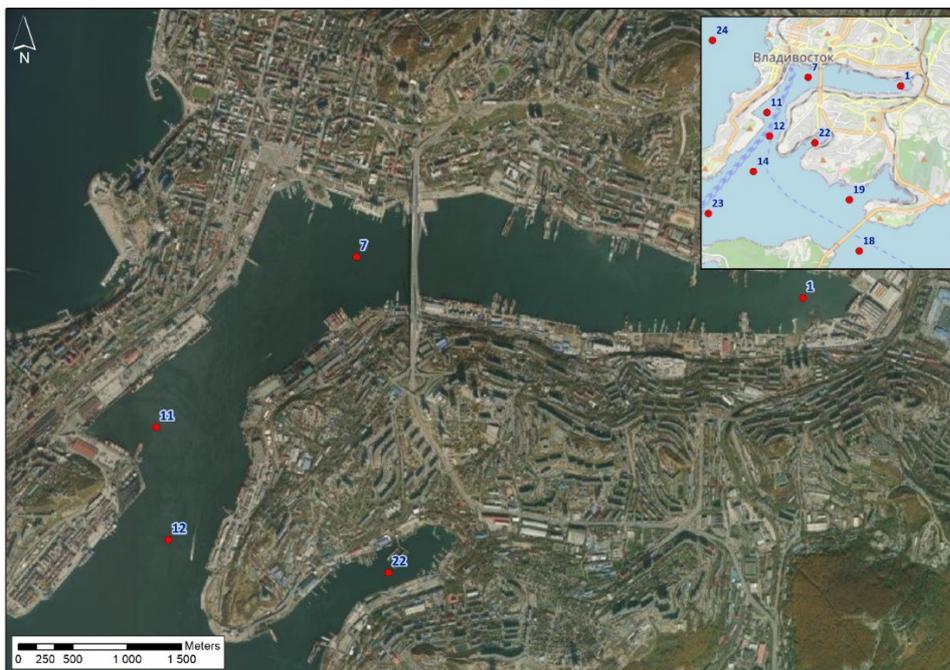


Рисунок 10.1 - Расположение станций мониторинга загрязнения в порту Владивосток (Бухта Золотой Рог).

В 2020 г. в бухте Золотой Рог уровень загрязнения нефтяными углеводородами составлял 0,8 ПДК, что соответствует уровню предыдущих лет. Среднегодовое содержание фенолов составило 2,1 ПДК; по сравнению с 2019 г. оно повысилось в 1,8 раз. Среднее значение БПК₅ составило 1,4 ПДК, максимальное значение (4,3 ПДК) было зарегистрировано в августе. Средняя концентрация растворенной меди и марганца была меньше ПДК, а максимальная превышала норматив всего на 10-20%.

Кислородный режим большую часть времени находился в пределах нормы. Однако, как и в предыдущие годы, в отдельных случаях отмечалось его нарушение. Наибольший дефицит кислорода (61% насыщения) зафиксирован в верхней части бухты в октябре. По результатам комплексной оценки (ИЗВ) воды бухты Золотой Рог в 2020 г. относились к классу загрязненных, тогда как большая часть прибрежных районов залива Петра Великого оставалась умеренно-загрязненными (рис. 10.2). При этом необходимо отметить, что за последние 3 года в бухте Золотой Рог наблюдается устойчивое уменьшение ИЗВ с 2,13 (грязные воды) в 2017 г. до 1,27 в 2020 г.

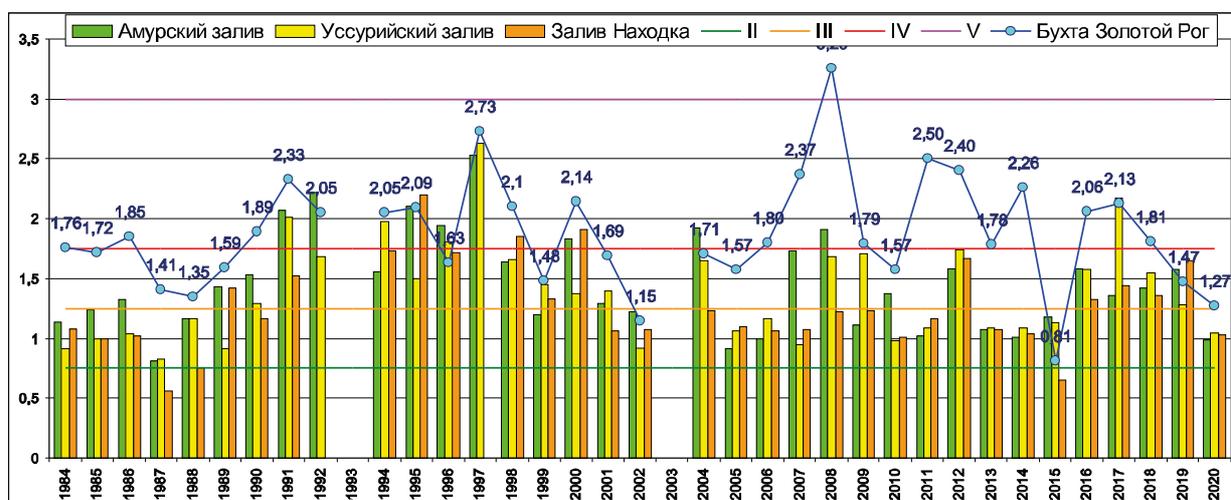


Рисунок 10.2 - Многолетняя динамика индекса загрязненности вод (ИЗВ) в различных районах залива Петра Великого Японского моря. Римскими цифрами обозначены классы загрязнения вод.

По-прежнему в бухте Золотой Рог отмечается высокий уровень загрязнения **донных отложений**. Среднегодовое содержание нефтяных углеводородов (НУ) составило 256 ДК, а максимальная концентрация достигала 566 ДК. Однако по сравнению с 2019 г. среднегодовая концентрация НУ в донных отложениях все же несколько понизилась. Высока также степень загрязнения донных отложений фенолами. В 2020 г. зафиксировано пятикратное повышение уровня загрязненности донных отложений ртутью. Остается высоким уровень загрязнения железом. Среднегодовая суммарная концентрация пестицидов группы ДДТ составила 10,6 ДК, а максимальное значение – 19,4 ДК. Среднее содержание полициклических хлорированных бифенилов (ПХБ) снизилось по сравнению с 2019 г. с 47 ДК в 2019 г. до 14 ДК в 2020 г. (рис. 10.3).

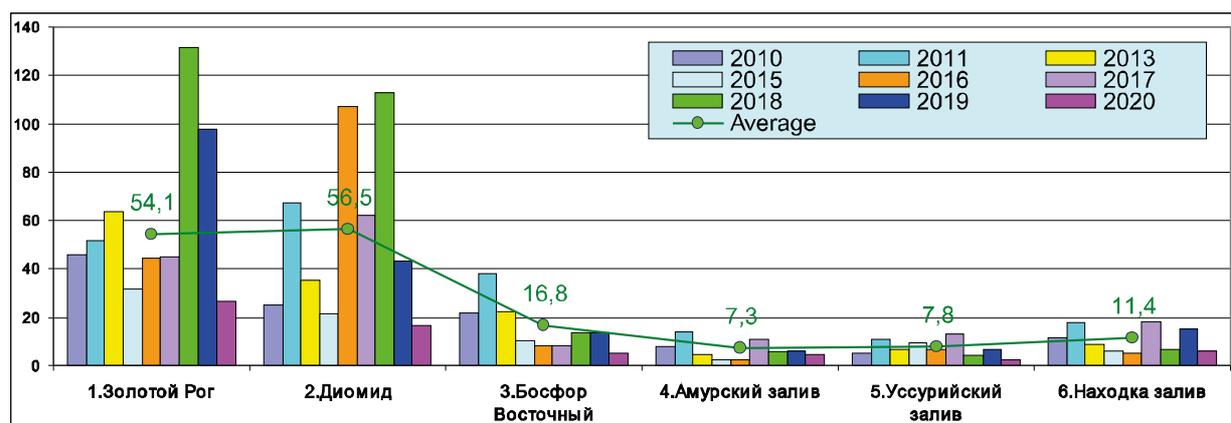


Рисунок 10.3 - Содержание суммы ДДТ в донных отложениях различных районов Японского моря