

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ
имени Н.Н.ЗУБОВА**

(ГОИН)



**FEDERAL SERVICE
ON HYDROMETEOROLOGY AND MONITORING
OF ENVIRONMENT
(ROSHYDROMET)**

STATE OCEANOGRAPHIC INSTITUTE

(SOI)



MARINE WATER POLLUTION

ANNUAL REPORT

2013

Editor Alexander Korshenko

**“Nauka”
Moscow 2014**

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени Н.Н.ЗУБОВА»**

(ГОИН)



**КАЧЕСТВО МОРСКИХ ВОД
ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ
ПОКАЗАТЕЛЯМ**

Е Ж Е Г О Д Н И К

2013

Редактор Коршенко А.Н.

**«Наука»
Москва 2014**

Глава 3. ЧЕРНОЕ МОРЕ

Коршенко А.Н., Кочетков В.В., Панченко А.В., Любимцев А.Л.,
Клименко Н.П., Шibaева С.А., Мезенцева И.В., Коновалов С.К.,
Кондратьев С.И., Жугайло С.С., Петренко О.А., Авдеева Т.М., Загайная О.Б.,
Аджиумеров С.Н.

3.1. Общая характеристика

Черное море располагается между Восточной Европой и Малой Азией и вытянуто в широтном направлении: длина 1150 км, наибольшая ширина 580 км, наименьшая от мыса Сарыч до южного побережья – 263 км. Мелководным Керченским проливом оно соединяется с Азовским морем. Проливом Босфор длиной 75 км, наименьшей глубиной 53 м и шириной 700 м в наибольшей узости - с Мраморным морем, и далее через пролив Дарданеллы – с Эгейским и Средиземным морями. Близкий к современному уровень моря установился 5-6 тысяч лет назад, когда произошло последнее соединение со Средиземным морем. Площадь моря составляет 423 тыс. км², средняя глубина около 1315 м, наибольшая – 2210 м. На западе и северо-западе моря берега низкие, на востоке к морю вплотную подступают горы Кавказа, на юге и севере – гористые районы Малой Азии и невысокие горы Крыма. Береговая линия изрезана слабо. В северо-западной части есть несколько глубоко вдающихся в море заливов, возникших в результате затопления речных долин (Бургасский, Днестровский и Днепро-Бугский лиманы), а также многочисленные солоноватоводные озера и заболоченные участки. Северо-западная часть моря представляет собой широкую материковую отмель, которая, сужаясь, тянется вдоль западного побережья до Босфора. Годовой речной сток в море составляет в среднем более 310 км³ и почти 80% этого объема поступает на северо-западный мелководный шельф, куда впадают Дунай и Днепр, вторая и третья по объему стока реки Европы. Пресный баланс моря положительный, поскольку береговой сток и осадки превышают испарение примерно на 180 км³. Объем воды в море оценивается в 555 тыс. км³.

Климат Черного моря является смягченным континентальным. Хороший летний прогрев поверхности моря обуславливает высокую (8,9⁰С) среднюю температуру воды. Зимой средняя температура воды на поверхности в открытом море составляет 6-8⁰С, однако на северо-западе и к югу от Керченского пролива опускается до 0,5⁰С и даже «минус» 0,5⁰С. Летом на всей акватории моря поверхностные воды прогревается до 25⁰С и более до глубины 15-30 м. Глубже сезонного термоклина температура понижается примерно до слоя 75-100 м, где

располагаются холодные промежуточные воды с постоянной в течение всего года температурой 7-8⁰С. Ниже температура с глубиной очень медленно повышается из-за геотермического притока тепла от дна и на глубине 2 км достигает 9,2⁰С.

По особенностям формирования и характеристикам воды моря подразделяют на поверхностные с соленостью до 18‰, промежуточные и глубинные. Циркуляция поверхностных вод моря циклоническая. Выделяются два крупных центральных круговорота в восточной и западной частях моря. Скорость течения увеличивается от 10 см/с в центре до 25 см/с на периферии этих круговоротов. С глубиной скорости течений быстро затухают до глубин порядка 100 м.

Средняя соленость составляет около 18‰, близ устьев рек – менее 9‰. В открытой части моря соленость увеличивается с глубиной от 17-18‰ на поверхности до 22,3‰ у дна. Важной особенностью гидрологической структуры вод моря является существование постоянного галоклина между горизонтами 90-120 м. Соленость в этом интервале глубин увеличивается с 18,5 до 21,5‰.

Море почти всегда свободно ото льда. Лишь в отдельные холодные зимы прибрежные воды в северо-западной мелководной части моря покрываются льдом. Ледообразование начинается в середине декабря. Толщина льда достигает 14-15 см, а в суровые зимы – 50-55 см. К концу марта льды повсеместно исчезают.

Приливы незначительные и их максимальная величина не превышает 10 см. Хорошо выражены в море сгонно-нагонные явления под влиянием сильных зимних ветров, достигающие 20-60 см у берегов Кавказа и Крыма и до 2 м в северо-западной части. Осенне-зимние штормовые ветра могут развивать волны высотой до 6-8 м. Стоячие колебания уровня моря (сейши) развиваются в бухтах с периодами от нескольких минут до 2 ч и амплитудой в 40-50 см (Суховой В.Ф., 1986, Мее L., Jeftic L., 2010).

Район **Черноморского побережья РФ** расположен между 43⁰23'–45⁰12' с.ш. и 40⁰00'–36⁰36' в.д. В южной части берега гористые. Рельеф дна характеризуется узким шельфом и сильно расчлененным материковым склоном. Ширина шельфа здесь составляет в среднем 8 км. Граница шельфа редко превышает глубину 110 м. Переход к материковому склону резкий, уклон составляет 15⁰–20⁰. Склон сильно расчленен каньонами, часть которых приурочена к устьям рек, и осложнен грядами и возвышенностями, основания которых распространяются до глубин 1400-1800 м.

Кавказское побережье и прилегающие районы моря отличаются наименьшими скоростями ветра в течение всего года. Это объясняется

влиянием горных хребтов Северного Кавказа, расположенных здесь почти параллельно берегу. Динамика вод в прибрежной зоне, ограниченной кромкой шельфа, обуславливается взаимодействием центрального циклонического общечерноморского течения (ОЧТ) и локальными потоками. Последние весьма изменчивы, часто носят вихревой характер и во многом зависят от орографии дна и других местных условий; ОЧТ приурочено к материковому склону шириной 40-80 км и имеет струйный характер со скоростью на поверхности 0,4-0,5 м/с. Границы между зонами течений условны, особенно при развитой синоптической изменчивости ОЧТ. Повторяемость таких ситуаций велика весной и осенью при общем ослаблении циркуляции вод. Нисходящие движения преобладают в прибрежной зоне и в течениях с северной составляющей скорости.

Сезонные колебания температуры воды определяется гелиофизическими факторами и локальными характеристиками акватории (морфология дна и берегов, объем, циркуляция вод и структура гидрологических полей). Минимальная среднемесячная температура поверхностного слоя воды в прибрежной зоне на всех станциях наблюдается в феврале и составляет 6,2-8,6⁰С. В марте начинается прогрев прибрежной акватории, особенно на мелководных участках. К апрелю поверхностная температура выравнивается и становится близка к 10-11⁰С. В мае-июне продолжается быстрый прогрев вод. Максимум температуры наблюдается в августе и составляет 23,5-24,9⁰С. В сентябре начинается повсеместное выхолаживание вод с опережением в мелководных районах, вследствие чего уже в октябре-ноябре наблюдается зимний тип распределения температуры поверхностного слоя прибрежных вод с минимумами в мелководных и максимумами в относительно приглубых областях. Ледообразование в районе обычно не происходит.

Сезонный ход солености поверхностного слоя прибрежных вод обуславливается изменением соотношения речного стока и общей циркуляции. Годовой речной сток малых рек Кавказа составляет примерно 7,17 км³. Прибрежные воды от Анапы до Сочи относятся к району с относительно пониженной соленостью во все сезоны года. Особенно заметно локальное понижение солености на юге района, в месте впадения в море рек Мзымта и Сочи. От этого участка по направлению к северу соленость повышается. Минимум в сезонном ходе приходится на март-апрель на всех участках района и меняется от 16,39‰ (Сочи) до 17,99‰ (Анапа). Летом наблюдается незначительное повышение солености вод прибрежья, максимум обычно отмечается в октябре-ноябре в диапазоне от 16,92‰ (Сочи) до 18,26‰ (Анапа).

3.2. Керченский пролив (ЮгНИРО)

В 2013 г. ЮгНИРО выполнял исследования качества вод южной части Керченского пролива и прибрежной зоны Керченской бухты в рамках программы ежегодного мониторинга на стандартной сетке станций. Исследования вод проводились ежеквартально, донных отложений – 1 раз в год, в мае. Результаты исследований приведены в работах.

Керченский пролив, южная часть. В течение периода исследований в водной среде Керченского пролива содержание нефтепродуктов изменялось в большом диапазоне 0,020-0,120 мг/дм³. В марте концентрация нефтепродуктов была ниже ПДК. Превышение ПДК в 1,2 раза зафиксировано в мае в воде поверхностного горизонта единственной станции. В сентябре наибольшая концентрация в поверхностной воде составила 1,6 ПДК, придонной – 1,8 ПДК. В ноябре превышение нормативной величины фиксировалось в восточной части исследуемой акватории, причем в поверхностной воде определен абсолютный максимум – 2,4 ПДК, придонной воде содержание нефтепродуктов превышало ПДК в 1,2-1,4 раза (рис. 1).

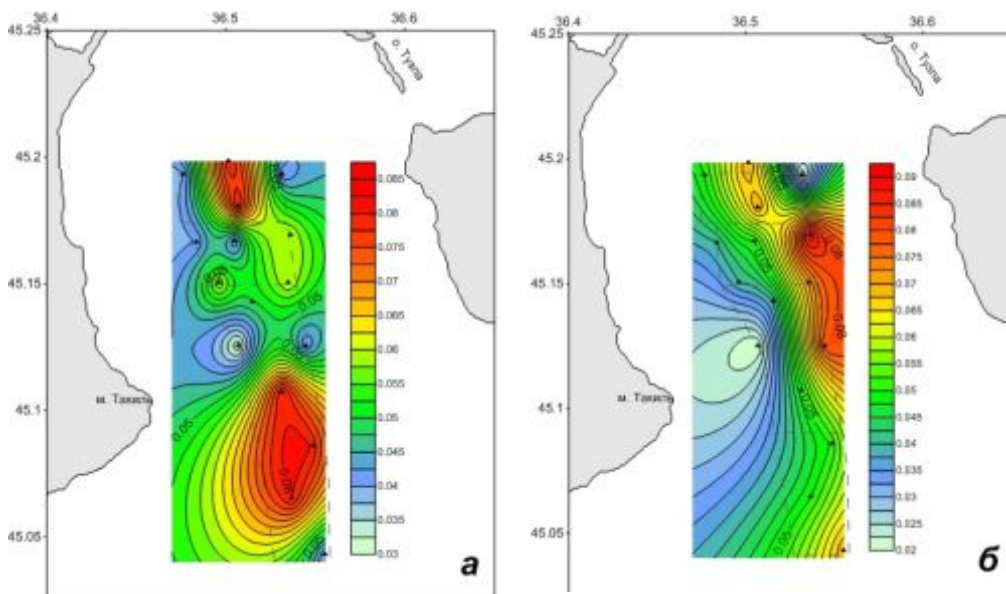


Рис. 1. Пространственное распределение нефтепродуктов в южной части Керченского пролива (мг/дм³): а – поверхностный горизонт, б- придонный горизонт, ноябрь 2013 г.

Содержание железа изменялось в достаточно большом диапазоне 0,035-0,100 мг/дм³, но превышение нормативной величины отмечено в поверхностной воде в марте (1,6 ПДК) и сентябре (1,2-1,6 ПДК в поверхностной воде, 1,2-2 ПДК – придонной).

На протяжении всего периода исследований водная среда характеризовалась достаточно высоким содержанием растворенного кислорода: в марте его содержание составило 10,05-11,57 мг/ дм³, мае – 8,85-10,17 мг/ дм³, сентябре – 7,49-9,54 мг/ дм³, ноябре – 8,86-10,08 мг/ дм³. Наименьшие концентрации растворенного кислорода определены в воде придонного горизонта в сентябре. В период исследований величина водородного показателя (рН) изменялась в пределах 7,83-8,53 ед., минимум отмечен в поверхностном горизонте воды в марте, максимум – придонный слой воды в ноябре.

Концентрация аммония в слое 0-дно составила в марте 15-67 мкг/ дм³, в мае – 21-57 мкг/дм³, сентябре 21-48 мкг/дм³, ноябре – 0-67 мкг/дм³. Экстремальных содержаний аммония не выявлено. В декабре в воде 15% исследуемой акватории аммоний не обнаружен. Наибольшая концентрация нитратов, составляющая в поверхностной воде 20-137 мкг/дм³, придонной – 26-118 мкг/дм³, определена в марте. В отношении пространственного распределения следует отметить, что в северо-восточной и восточной частях исследуемой акватории определено содержание нитратов в 3-4 раза выше, чем на остальной акватории. В период май-сентябрь концентрация нитратов снизилась в среднем в полтора раза, в декабре в поверхностной воде она не изменилась, а в придонной незначительно увеличилась. Сезонная динамика нитритов характеризовалась минимальными показателями в марте, максимальными – сентябре. Превышений ПДК для всех форм азота неорганического не зафиксировано.

В марте и мае содержание фосфатов в водной среде было практически одинаковым и составило в среднем 21-42 мкг/дм³, в сентябре оно увеличилось до максимальной величины, составляющей в среднем 66 мкг/дм³, в ноябре снизилось до минимума – 6-16 мкг/дм³.

Средние величины некоторых гидрохимических показателей **Керченской пролива** представлены в табл. 1

Таблица 1. Средние концентрации гидрохимических показателей в южной части Керченской пролива, 2013 г. (поверхность/дно).

Показатели	Дата отбора проб			
	21 марта	22 мая	19 сентября	20

Нефтяные углеводороды мг/дм ³	0,043/0,050	0,037/0,041	0,056/0,054	0,03
Железо, мг/ дм ³	0,035/0,036	0,033/0,036	0,045/0,051	0,02
Водородный показатель, ед.	8,0/8,0	8,0/8,0	8,3/8,2	8
Растворенный кислород, мг/ дм ³	10,7/10,4	9,1/9,6	8,9/8,3	9
Аммоний солевой, мкг/ дм ³	29/41	35/39	40/30	1
Нитриты, мкг/ дм ³	7/7	10/11	15/15	1
Нитраты, мкг/ дм ³	42/58	33/34	34/35	3
Фосфаты, мкг/ дм ³	21/42	29/42	67/66	0

В донных отложениях содержание железа изменялось в большом диапазоне 6530-190320, составляя в среднем 23088 мг/кг сухого вещества. Максимальный уровень загрязнения донных отложений зафиксирован в северо-восточной части исследуемой акватории. Степень загрязнения нефтепродуктами донных отложений была достаточно низкой – 165-463 мг/кг сухого вещества, составляя в среднем 285 мг/кг сухого вещества. В нефтепродуктах, аккумулированных донными отложениями, доминировали нефтеуглеводороды, составляя в среднем 192 мг/кг сухого вещества (3,8 ДК).

Керченская бухта, прибрежная зона. В Керченской бухте в марте содержание нефтепродуктов составило 0,010-0,060 мг/дм³, при этом превышение ПДК в 1,2 раза отмечено в воде придонного горизонта отдельных станций. В мае их количество увеличилось в среднем в 1,7 раза и составило 0,020-0,120 мг/дм³, превышение нормативной величины в 1,2-2,4 раза отмечено в акватории порта, причала портофлота, при этом в воде станций, не подверженных значительной антропогенной нагрузке (фоновые станции), концентрация нефтепродуктов была достаточно низкой – 0,033-0,043 мг/дм³. В сентябре содержание нефтепродуктов снизилось до 0,030-0,070 мг/дм³, в это время превышение ПДК фиксировалось как в воде акватории порта, так и фоновых станций. Минимальный уровень загрязнения водной среды определен в ноябре – 0,010-0,050 мг/дм³.

Наименьшая концентрация железа, составляющая 0,016-0,038 мг/дм³, определена в мае, наибольшая – 0,040-0,080 мг/дм³ в сентябре. Для железа превышение нормативной величины в 1,1-1,6 раза, в том числе и на фоновых станциях, фиксировалось в марте, сентябре и ноябре.

Для растворенного кислорода наблюдалась классическая картина

сезонного и вертикального изменений: максимальная концентрация газа, составляющая в поверхностной воде 11,00-12,72 мг/дм³, придонной – 8,00-12,22 мг/дм³, зафиксирована в марте. В мае она снизилась до 7,65-8,82 (поверхностная вода) и 6,24-8,95 мг/дм³ (придонная вода). Содержание растворенного газа в сентябре было на уровне, наблюдаемого в мае, в ноябре оно увеличилось до 9,74-11,28 (поверхностная вода) и 7,78-10,54 мг/дм³ (придонная вода). Наименьшие величины водородного показателя, составляющие 7,86-7,99 ед., отмечены в марте. В последующий период исследований они были выше: май – 8,07-8,47 ед., сентябрь – 8,14-8,31 ед., ноябрь – 8,15-8,25 ед. В отношении пространственного распределения следует отметить, что в весенний период минимальные значения рН фиксировались в поверхностной воде в районе водной станции.

В марте содержание аммония в слое 0-дно составило 41-178 мкг/дм³, мае – 5-41 мкг/дм³, сентябре – 30-140 мкг/дм³, ноябре – 39-177 мкг/дм³. В большинстве случаев максимальные концентрации данной формы азота фиксировались в акватории порта в устье р. Булганак. Максимальная концентрация нитритов, равная 77 мкг/дм³, зафиксирована в придонной воде в районе порта в марте, на остальной части исследуемой акватории в течение года она изменялась в пределах 10-33 мкг/дм³. В сентябре в воде поверхностного горизонта в районе порта и морского вокзала определено максимальное содержание нитратов, составляющее 204 мкг/дм³ и 241 мкг/дм³ соответственно, при этом на протяжении года оно не превышало 97 мкг/дм³.

Наибольшее содержание фосфатов, составляющее в среднем 60 мкг/дм³, определено в мае и сентябре, наименьшее – 40 мкг/дм³ (поверхностная вода) и 30 мкг/дм³ (придонная вода) в ноябре, при диапазоне концентраций, наблюдаемых в течение года 30-100 мкг/дм³.

Средние концентрации гидрохимических показателей **Керченской бухты** представлены в табл. 2.

Таблица 2. Средние величины некоторых гидрохимических показателей прибрежной зоны Керченской бухты, 2012 г. (поверхность/дно).

Показатели	Дата отбора проб			
	29 марта	24 мая	26 сентября	22 ноября
Нефтяные углеводороды, мг/ дм ³	0,030/0,030	0,050/0,050	0,050/0,040	0,030/0,030
Железо, мг/ дм ³	0,053/0,048	0,028/0,021	0,060/0,050	0,050/0,050

Водородный показатель, ед.	7,9/7,9	8,4/8,3	8,35/8,3	8
Растворенный кислород, мг/ дм ³	12,0/10,6	8,32/7,72	8,51/8,08	10,
Аммоний солевой, мкг/ дм ³	63/77	21/21	60/70	6
Нитриты, мкг/ дм ³	22/22	14/13	20/20	3
Нитраты, мкг/ дм ³	43/47	38/38	80/50	5
Фосфаты, мкг/ дм ³	50/50	60/60	60/60	4

В донных отложениях прибрежной зоны бухты содержание железа составило 1400-37150 (в среднем 18939) мг/кг сухого вещества. Наименьшая концентрация железа зафиксирована в акватории порта - устье р. Булганак. Уровень загрязненности нефтепродуктами донных отложений прибрежной зоны Керченской бухты остается достаточно высоким, несмотря на то, что по сравнению с 2012 г. содержание нефтепродуктов в донных отложениях снизилось в среднем в 1,3 раза и в 2013 г. составило 1010-4208 мг/кг сухого вещества (в среднем 1857 мг/кг сухого вещества). Наибольший уровень загрязнения донных отложений нефтепродуктами отмечен в районе морского вокзала, при этом на остальной части исследуемой акватории их концентрация не превышала 2906 мг/кг сухого вещества. Как и в предшествующие годы в донных отложениях доминирует тяжелая фракция нефти – смолы и асфальтены, составляя в среднем 62% от суммарных нефтепродуктов. Содержание углеводородной фракции нефтепродуктов в 2013 г. составило 398-980 мг/кг, в среднем 705 мг/кг (15 ДК).

Исследования ЮгНИРО, выполненные в 2007-2013 гг. в прибрежной зоне Керченской бухты показали, что в данный период кислородный режим был благоприятным для жизнедеятельности водных организмов. Минимальная концентрация растворенного кислорода наблюдалась в августе 2007 г. при этом степень насыщения водной среды была выше 100 %.

Превышение ПДК до полутора раз для величины БПК₅ наблюдалось в сентябре 2008 г. Абсолютный максимум – 2,6 ПДК зафиксирован в придонной воде в районе морского вокзала в марте 2011 г. и водной станции в июне 2012 г. В течение всего времени исследований, помимо максимумов, наибольшие величины БПК₅ практически всегда фиксировались в районе стока р. Булганак, т.е. речной сток является одним из основных источников легко окисляемого органического вещества.

Последние годы (2011-2013 гг.) характеризовались более низким содержанием аммония солевого и нитратов, причем концентрации этих веществ изменялись синхронно и в небольшом диапазоне.

Концентрация нитритов на протяжении всего времени исследований была достаточно низкой – 0-30 мкг/дм³, кроме того, выраженной сезонной динамики не выявлено. Наибольшие величины биогенных элементов отмечены в 2010 г.: аммония – в июле 2010 г., нитратов и фосфатов – в сентябре 2010 г.

Динамика средних концентраций некоторых гидрохимических показателей в воде прибрежной акватории Керченской бухты в 2007-2013 гг. представлена на рис. 2 [3].

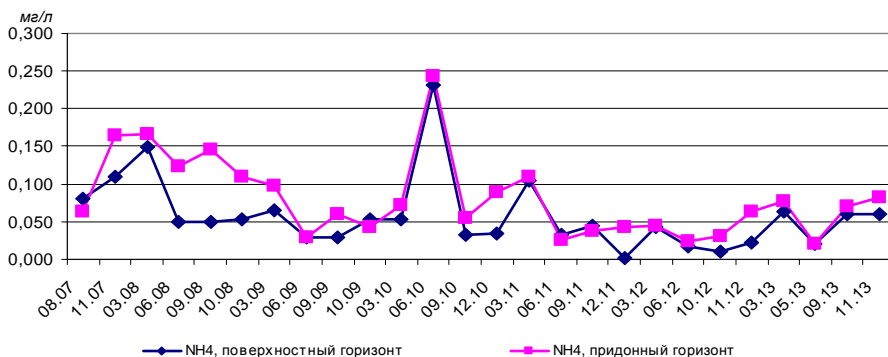
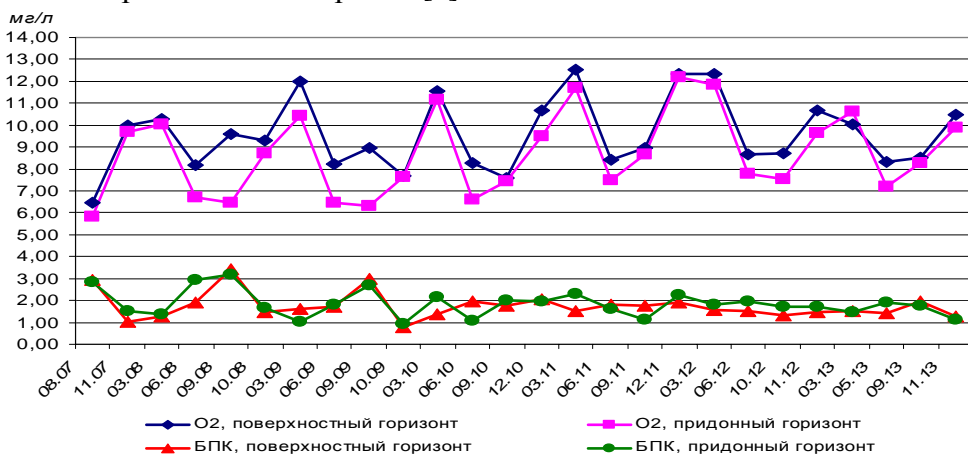




Рис. 3 Динамика средних концентраций гидрохимических показателей в воде прибрежной акватории Керченской бухты в 2007-2013 гг.: а - растворенного кислорода (мг/л) и величины БПК₅ (мгО₂/л); б – аммоний-ион; в – нитрат-ион

Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в воде и донных отложениях Керченского пролива в 2013 г.

Район	Ингредиент	Горизонт	Концентрация	ПДК
Южная часть Керченского пролива, <u>вода</u>	pH			
	Растворенный кислород, мг/дм ³	пов	<u>9,59</u> 8,27	Не менее 4,0 мг/дм ³
		дно	<u>9,44</u> 7,49	
	Азот нитритный (в пересеч. на NO ₂), мкг/дм ³	пов	<u>11,0</u> 17,0	80 мкг/дм ³
		дно	<u>12,0</u> 18,0	
	Азот нитратный (в пересеч. на NO ₃), мкг/ дм ³	пов	<u>32,0</u> 137,0	40000 мкг/дм ³
		дно	<u>41,5</u> 118,0	
	Азот аммонийный, (в пересеч. на NH ₄), мкг/дм ³	пов	<u>29,7</u> 57,0	500 мкг/дм ³
		дно	<u>35,7</u> 67,0	
	Железо, мкг/дм ³	пов	<u>35,0</u> 80,0	50 мкг/дм ³
		дно	<u>38,5</u> 100,0	
	НУ, мг/дм ³	пов	<u>0,043</u> 0,120	0,05 мг/дм ³
дно		<u>0,046</u> 0,090		
Южная часть Керченского пролива, <u>донные отложения</u>	pH			
	Железо, мкг/г с. в.		<u>23088</u> 190320	
	НУ, мкг/г с. в.		<u>285</u> 436	50 мкг/г
Прибрежная акватория Керченской бухты, вода	pH			
	Растворенный кислород, мг/дм ³	пов	<u>9,84</u> 7,65	Не менее 4,0 мг/дм ³
		дно	<u>9,08</u> 6,24	
	Азот нитритный (в пересеч. на NO ₂), мкг/дм ³	пов	<u>20,7</u> 33,0	80 мкг/дм ³
		дно	<u>20,5</u> 77,0	
	Азот нитратный (в пересеч. на NO ₃), мкг/ дм ³	пов	<u>52,7</u> 241	40000 мкг/дм ³
		дно	<u>56,2</u> 90,0	
Азот аммонийный, (в	пов	<u>51,0</u> 110,0	500 мкг/дм ³	

	пересч. на NH ₄), мкг/дм ³	дно	<u>62,7</u> 178	50 мкг/дм ³
	Железо, мкг/ дм ³	пов	<u>47,7</u> 80,0	
		дно	<u>40,2</u> 75,0	
	НУ, мг/дм ³	пов	<u>0,040</u> 0,120	0,05 мг/дм ³
		дно	<u>0,038</u> 0,080	
	Прибрежная акватория Керченской бухты, донные отложения	рН		
Железо, мкг/г сухого вещества			<u>18932</u> 37150	
НУ, мкг/г сухого вещества			<u>1857</u> 4208	50 мкг/г
Для каждого ингредиента в верхней строке указано среднее за год значение, в нижней строке – максимальное (для кислорода – минимальное) значение.				

1. Zhuhailo S., Petrenko O., Trotsenko B., Avdeeva T. Assessment of modern ecological and contamination state of the Black Sea ecosystem (according to the results of YugNIRO research on nature conservation). - Materials of the 4th Biennial Black Sea Scientific Conference "Black Sea - Challenges Towards Good Environmental Status"(BS-GES 2013), Constanta (Romania), 28-30 October 2013.

2. Жугайло С.С., Авдеева Т.М., Себах Л.К. Природоохранные исследования ЮгНИРО в районе рейдовых перегрузок в Керченском проливе. - Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона: материалы VIII Международной конференции, Керчь: ЮгНИРО, 2013, т.1, с. 249-252.

3. Авдеева Т. М., Заремба Н. Б., Жугайло С. С., Загайная О. Б., Аджиумеров С. Н. Экологическое состояние прибрежной акватории Керченской бухты // Труды ЮгНИРО, Т. 52, 2014. – С. 74-80.

3.4. Загрязнение прибрежных вод Анапа-Туапсе

В 2013 г. в рамках программы государственной службы наблюдений и контроля (ГСН) Гидрометеорологическое бюро г. Туапсе (ГМБ) Краснодарского краевого центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды выполнило в январе, апреле, июле и октябре наблюдения в прибрежных водах в районе Анапы, Новороссийска, Геленджика и Туапсе. На станции штормовой информации в порту Туапсе отбор проб проводили каждые десять дней в течение всего года. Пробы воды отбирались из приповерхностного слоя на прибрежных мелководных станциях с использованием арендованных маломерных плавсредств (рис. 3.12). В состав наблюдений входило определение

стандартных гидролого-гидрохимических параметров (температура, соленость $S\%$, водородный показатель pH, растворенный кислород O_2 методом Винклера, щелочность Alk), концентрация биогенных элементов (фосфатов PO_4 , аммонийного азота, нитритов NO_2 и силикатов SiO_3) и загрязняющих веществ - НУ, СПАВ, ХОП и растворенной в воде ртути. Экстракция нефтяных углеводородов производилась четырёххлористым углеродом, пестицидов – гексаном. Нефтяные углеводороды определялись ИКС-методом на приборе КН-2 (концентратомер). Определение концентрации хлорорганических пестицидов (газожидкостная хроматография) и растворённой ртути (поглощение УФ) производилось в Ростовском центре наблюдений за загрязнением природной среды.

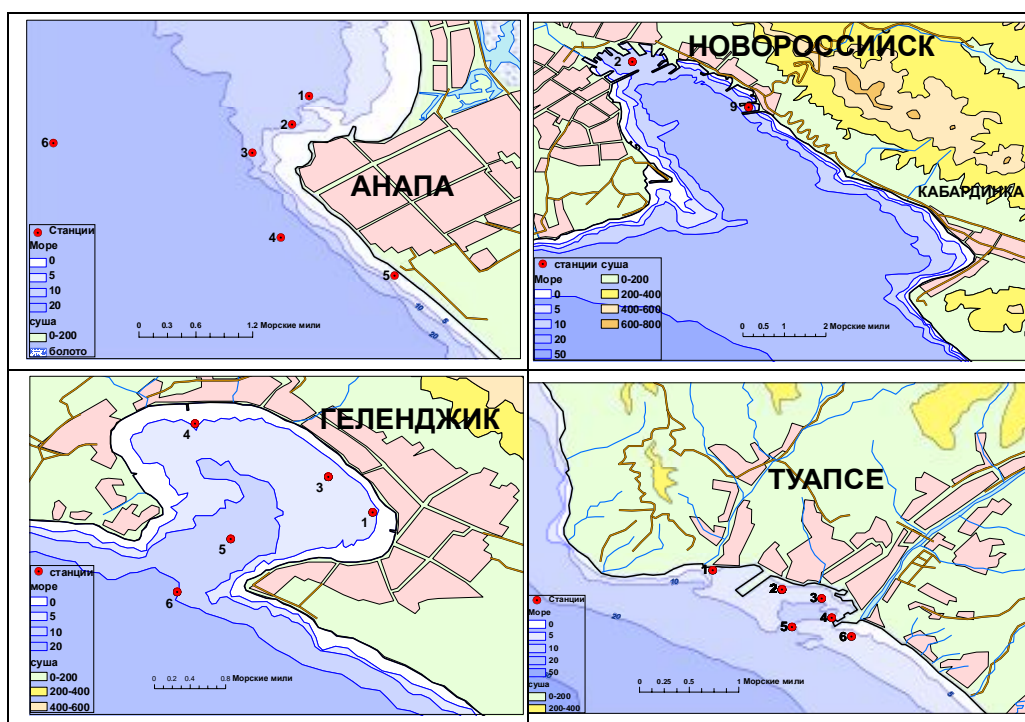


Рис. 3.12. Схема расположения станций отбора проб на акватории портов российской части Черного моря в 2013 г. (ГМБ Туапсе).

3.5. Прибрежная зона района Сочи – Адлер

В 2013 г. Лабораторией мониторинга загрязнения окружающей среды (ЛМЗС) специализированного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Черного и Азовского морей (СЦГМС ЧАМ, г. Сочи) в прибрежной зоне Сочи - Адлер были проведены 4 гидрохимические съемки в феврале, июне, августе и октябре.

Наблюдения проводились с борта арендованного малого судна по 32 показателям на 8 станциях, расположенных на участке от устья реки Сочи до устья реки Мзымта (рис. 3.15). В районе г. Сочи одна станция находится в центральной части акватории порта (I), вторая в устье реки Сочи и загрязняется ее стоком (II), третья расположена на траверзе реки, но удалена от берега на 2 морские мили и поэтому может считаться условно чистой зоной (III). Южнее две прибрежные станции в устье ручья Малый (IV) и устье реки Хоста (V) позволяют контролировать загрязнение прибрежной зоны, а фоновой служит станция в 2 милях от берега на траверзе устья р. Хоста (VI). В районе Адлера одна станция (VII) также расположена на мелководье (глубина 6 м) немного южнее устья реки Мзымта, а вторая (VIII) в 2 милях от берега в условно чистой зоне (глубина 950 м).

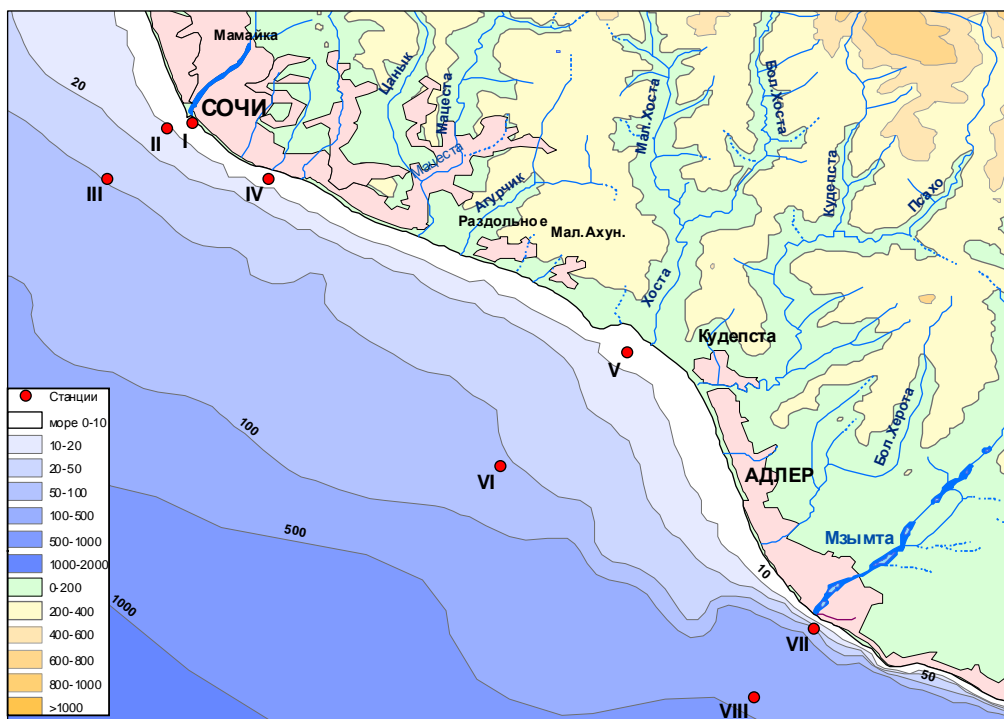


Рис. 3.15. Расположение станций отбора проб в прибрежной зоне района Сочи – Адлер в 2011 г. Станция VIII расположена на траверзе р. Мзымта в 2 морских милях от берега.

Пробы воды отбирались батометрами на мелководных станциях из поверхностного и придонного слоев, на глубоких станциях - со стандартных гидрологических горизонтов 0, 10, 15, 25 и 50 м. На борту судна определялся окислительно-восстановительный потенциал морской воды, электропроводность, соленость, хлорность, щелочность,

pH, взвешенные вещества, кислород, аммонийный азот, фосфаты, кремний, нитраты; производилась экстракция нефтяных углеводородов четырёххлористым углеродом, пестицидов гексаном и СПАВ хлороформом, консервация проб на определение металлов – свинца, ртути, железа. Последующий анализ экстрактов и проведение анализов на содержание в пробах остальных наблюдаемых ингредиентов проводился в стационарной лаборатории ЛМЗС СЦГМС ЧАМ.

Район	Ингредиент	2011 г.		2012 г.		2013 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
1. Район Адлер-Сочи	НУ	0,035	0,7	0,042	0,8	0,014	0,3
		0,19	3,8	0,08	1,6	0,06	1,2
	СПАВ	7,1	<0,1	6,1	<0,1	5,9	<0,1
		31,2	0,3	44,2	0,4	35,5	0,4
	Аммонийный азот*	15,0	<0,1	31,7	<0,1	29,9	<0,1
		101,4	<0,1	158,6	<0,1	127,4	<0,1
	Железо	58,5	1,2	30,1	0,6	22,8	0,5
		713,0	14	58,1	1,2	52,6	1,1
	Свинец	4,8	0,5	3,7	0,4	6,2	0,6
		23,2	2,3	10,2	1,0	16,4	1,6
	БПК ₅ мгО ₂ /дм ³	1,2	0,4	1,2	0,4	1,1	0,4
		3,4	1,1	2,7	0,9	2,0	0,7
	Кислород	9,06		9,33		9,46	
		7,54		7,40		7,87	

Примечания: 1. Концентрация (С*) нефтяных углеводородов, взвешенных веществ и растворенного в воде кислорода приведена в мг/дм³; фенолов, аммонийного азота, АПАВ, меди, железа, цинка, свинца, марганца, кадмия и ртути в мкг/дм³; ДДТ, ДДЭ, ДДД, α-ГХЦГ и γ-ГХЦГ в нг/дм³.

2. Для каждого ингредиента в верхней строке указано среднее за год значение, в нижней максимальное (для кислорода минимальное) значение.

3. Значения ПДК от 0,1 до 3,0 указаны с десятичными долями; выше 3,0 округлены до целых.

4. Аммонийный азот* - использовано значение ПДК (2256 мкг/дм³) в пересчете на азот.

5. Концентрация ртути и всех пестицидов групп ДДТ и ГХЦГ была ниже предела обнаружения используемого метода химического анализа.

Район Сочи-Адлер. Загрязнение вод эстуарных участков района Большого Сочи, акватории порта Сочи и открытых вод остается невысоким, а общая оценка их качества по расчетному комплексному индексу загрязненности вод в 2013 г. (0,50) позволяет их охарактеризовать как «чистые». Из загрязняющих веществ наибольшее значение имели металлы железо и свинец, а также нефтяные

углеводороды и легкоокисляемое органическое вещество. При этом концентрация всех нормируемых веществ была ниже ПДК. Состояние вод района в многолетней динамике оценивается как стабильное.

Таблица 4.10. Оценка качества вод прибрежной акватории Черного моря в районе Сочи – Адлер в 2011-2013 гг.

Район	2011г.		2012 г.		2013 г.		Среднее содержание ЗВ в 2012 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Район Адлер-Сочи	0,75	II	0,61	II	0,50	II	НУ 0,27; Fe 0,46; Pb 0,62; O ₂ 0,63
Акватория порта Сочи	0,75	II	0,56	II	0,53	II	НУ 0,35; Fe 0,48; Pb 0,63; O ₂ 0,66
Устья рек Сочи, Хоста, Мзымта и ручья Малый	0,75	II	0,63	II	0,52	II	НУ 0,35; Fe 0,44; Pb 0,67; O ₂ 0,63
Открытое море	0,73	II	0,61	II	0,45	II	НУ 0,14; Fe 0,47; Pb 0,55; O ₂ 0,63

Литература

1. РД 243. Руководство по химическому анализу морских вод. РД 52.10.243-92. ред. С.Г.Орадовский, СПб, Гидрометеиздат, 1993, 264 с.
2. РД 556. Методические указания. Определение загрязняющих веществ в морских донных отложениях и взвеси. РД 52.10.556-95. ред. С.Г.Орадовский, М, Гидрометеиздат, 1996, 50 с.
3. Положение о государственной наблюдательной сети. РД 52.04.567-2003.
4. ПДК 2010. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. - Утвержден приказом Руководителя Федерального агентства по рыболовству А.А. Крайнего №20 от 18 января 2010 г., зарегистрировано Министерством юстиции 9 февраля 2010 г., №16326, 215 с.
5. ПДК 1999. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. - Утвержден приказом Председателя Государственного Комитета Российской Федерации по рыболовству Н.А.Ермакова №96 от 28 апреля 1999 г. – Москва, Изд-во ВНИРО, 1999, 304 с.
6. МР 1988. Методические Рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. - Москва, Госкомитет СССР по гидрометеорологии, 1988, 9 с.
7. РД 2002. РД 52.24.643-2002 Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. – ГХИ, Ростов-на-Дону, Росгидромет, 2002, 21 стр.
8. Приказ 156. О введении в действие Порядка подготовки и представления информации общего назначения о загрязнении окружающей природной среды. - Приказ Руководителя Росгидромета №156 от 31.10.2000 г.
9. Warmer H., van Dokkum R., Water pollution control in the Netherlands. Policy and practice 2001, RIZA report 2002.009, Lelystad, 2002, 77 p. (Neue Niederlandische Liste. Altlasten Spektrum 3/95).
10. Бухарицин П.П. Гидрологические процессы в Северном Каспии. - Москва, ИВП РАН, 1996, 62 с.
11. Косарев А.Н. Гидрология Каспийского и Аральского морей. – Москва, МГУ, 1975, 272 с.

12. Крицкий С. К. Колебания уровня Каспийского моря. – Москва, Наука, 1975, с. 149-152.

13. Тарасова Р.А., Макарова Е.Н., Татарников В.О., Монахов С.К. «О происхождении загрязняющих веществ в водах Северного Каспия» Вестник АГТУ, №6, 2008, с. 208-211.

14. Отчет CASPINFO http://www.caspinfo.ru/news/zips/Timur05_02

15. Plyin I., O.Rozovskaya, O.Travnikov, M.Varygina, W.Aas, and H.T.Uggerud [2013], Heavy Metal Transboundary Pollution of the Environment, EMEP Status Report 2/2013, (http://www.msceast.org/reports/2_2013.pdf)

16. Gusev A., V.Shatalov, O.Rozovskaya, V.Sokovykh, N.Vulykh, W. Aas, K. Breivik, A.A.Katsogiannis [2013], Persistent Organic Pollutants in the Environment, EMEP Status Report 3/2013, (http://www.msceast.org/reports/3_2013.pdf)

17. Дьяков Н.Н., Иванов В.А. Сезонная и межгодовая изменчивость гидрологических характеристик прибрежной зоны Азовского моря. - Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное исследование ресурсов шельфа, Севастополь, 2002, с. 39-46.

18. Репетин Л.Н. Климатические изменения ветрового режима северного побережья Черного моря. - Тез. Докл. На II междуна. Конф. посвящ. 75-летию ОГЭУ «Наволокишне природне середовище-2007: актуальні проблеми екології та гідрометеорології; інтеграція освіти і науки», Одесса, 26-28.09.2007 г., с. 173.

19. Азовское море: Справочник по гидрометеорологии, 1962, Л., Гидрометеиздат, 856 с.

20. Боровская Р.В., Ломакин П.Д., Панов Д.Б., Спиридонова Е.О. Современное состояние ледовых условий в Азовском море и Керченском проливе на базе спутниковой информации. - Препринт, Севастополь, НАН України, МГИ, 2008, 42 с.

21. Сухой В.Ф. Моря Мирового океана. - Л., Гидрометеиздат, 1986, 288 с.

22. Mee L., Jeftic L. AoA Region: Black Sea. - UNEP, 2010, 9 p.

23. Доклад о состоянии вод черноморского региона в 2011 году, БДЧР, 2011. (на болг.яз.)

http://www.bsbd.org/UserFiles/File/godishen%20doklad%20za%20sastoianieto%20na%20vodite%202011_12.09.pdf

24. Ежегодник Национального статистического института, 2011. (на болг.яз.) <http://www.nsi.bg/census2011/pagebg2.php?p2=175&sp2=190> Постановление о стандартах качества окружающей среды, (Наредба СКОС), Министерство окружающей среды, 2010 (на болг.яз.) <http://www3.moew.government.bg/?show=top&cid=84&lang=bg>

25. Konovalov S.K., Ereemeev V.N. Monitoring of the Black Sea biogeochemical properties: major features and changes. - In: Earth Systems Change over Eastern Europe, Eds. P.Ya.Groisman, V.I.Lyalko, Kyiv, Akadempriodyka, 2012, p. 363-385.

26. Моисеенко О.Г., Коновалов С.К., Козловская О.Н. Внутригодовые и многолетние изменения карбонатной системы аэробной зоны Черного моря. - Морской гидрофизический журнал, 2010, №6, с. 42-57,

27. Коновалов С.К., Овсяный Е.И. Исследование влияния грязевых вулканов на содержание сероводорода и кремниевой кислоты в Черном море. - Морской Гидрофизический Журнал, 1998, №6, с. 72-78.

28. Коновалов С.К., Еремеев В.Н. Региональные особенности, устойчивость и эволюция биогеохимической структуры вод Черного моря. - Устойчивость и эволюция океанологических характеристик экосистемы Черного моря, ред. Еремеев В.Н., Коновалов С.К. ISBN: 978-966-02-6508-0, Севастополь, ЭКОСИ-Гидрофизика, 2012, с.273-299.

29. Долотов В.В., С.К. Коновалов, А.С. Романов, О.Г. Моисеенко, Е.И. Овсяный, С.В. Алемов, Ю.Л. Внуков. Биогеохимический потенциал как основа для районирования морской среды Севастопольской бухты. - Морские ресурсы прибрежной зоны Украины, ред. Гожик П.Ф., Иванов В.А., Севастополь, ЭКОСИ-Гидрофизика, 2012, с. 206-222.

30. Konovalov S., V. Vladymyrov, V. Dolotov, A. Sergeeva, Yu. Goryachkin, Yu. Vnukov, O. Moiseenko, S. Alyemov, N. Orekhova, L. Zharova. Coastal Management Tools and Databases for the Sevastopol Bay (Crimea). - Proceedings of the Tenth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, Ed. E. Özhan, MEDCOAST 11, 25-29 October 2011, Rhodes, Greece, MEDCOAST, Mediterranean Coastal Foundation, Dalyan, Muğla, Turkey, 2011, vol. 1, p. 145-156.

31. Петренко О.А., Жугайло С.С., Авдеева Т.М., Загайная О.Б. Результаты исследований нефтяного загрязнения Керченского пролива в 2010-2011 гг. - Основные результаты комплексных исследований в Азово-Черноморском бассейне и Мировом океане, Керчь, ЮгНИРО, 2012, с. 152-156.

32. Троценко Б.Г., Жугайло С.С., Себах Л.К., Евченко О.В., Заремба Н.Б., Загайный Н.А. Оценка влияния изменчивости гидрологических, гидрохимических и гидробиологических параметров на биопродуктивность Керченского пролива. - Основные результаты комплексных исследований в Азово-Черноморском бассейне и Мировом океане, Керчь, ЮгНИРО, 2012, с. 86-97.

Авторы, владельцы материалов и организации, принимающие участие в подготовке Ежегодника-2013

Каспийское море

- 1). Астраханский ЦГМС (АстрЦГМС, г. Астрахань): Ильзова Ф.Ш., Вознесенская Л.М., Синенко Л.Г.
- 2). Дагестанский ЦГМС (ДагЦГМС, г. Махачкала): Поставик П.В., Архипцева Н.А., Сафин Г.М., Шалапутин Н.В.
- 3). Республиканское госпредприятие «Казгидромет» (http://eco.gov.kz/ekolog/ekolog_arch.php)
- 4). Метеорологический Синтезирующий Центр - Восток (МСЦ-В, г. Москва): Гусев А.В.

Азовское море

- 1). Донская устьевая гидрометеорологическая станция (ДУС, г. Азов), ФГБУ «Ростовский ЦГМС-Р»: Хорошенькая Е.А., Иванова Л.Л.
- 2). Лаборатория мониторинга загрязнения поверхностных вод (ЛМЗПВ) Устьевой ГМС Кубанская (г. Темрюк): Дербичева Т.И., Кобец С.В.
- 3). ФГУ «Азовинформцентр» (г. Таганрог): Миронова Н.А.
- 4). Лаборатория химии моря Морского отделения УкрНИГМИ (Украина, г. Севастополь): Мезенцева И.В., Шibaева С.А.
- 5). Мариупольская гидрометеорологическая обсерватория Донецкого областного центра по гидрометеорологии (Украина, г. Мариуполь): Венцова Т.А., Папазова В.В.

Черное море

- 1). СЦГМС ЧАМ (г. Сочи): Любичев А.Л.
- 2). Гидрометеорологическое бюро Туапсе (г. Туапсе): Панченко А.В.
- 3). Морское отделение УкрНИГМИ (Украина, г. Севастополь): Клименко Н.П., Шibaева С.А., Мезенцева И.В., Ильин Ю.П.
- 4). Морская гидрометеорологическая станция «Опасное» Центра по гидрометеорологии в Автономной республике Крым: Алексеенко А.И., Головненко С.И.
- 5). Отдел биогеохимии моря (ОБМ) Морского гидрофизического института (МГИ) НАН Украины (г. Севастополь): Коновалов С.К., Кондратьев С.И., Хоружий Д.С., Свищев С.В., Козловская О.Н. Орехова Н.А., Внуков Ю.Л.
- 6). Южный НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии (ЮгНИРО, г. Керчь): Троценко Б.Г.
- 7). Отдел химии моря Института океанологии БАН (г. Варна, Болгария): Галина Щерева.

8). Департамент Мониторинга Загрязнения Окружающей Среды, Национальное Агентство по Окружающей Среде, Министерство Охраны Окружающей Среды и Природных Ресурсов Грузии: Арабидзе М.А., Барамидзе И.Н., Кучава Г.П., Бакрадзе Э.М.

9). Метеорологический Синтезирующий Центр - Восток (МСЦ-В, г. Москва): Гусев А.В.

Балтийское море

1). ГУ «Санкт-Петербургский региональный Центр по гидрометеорологии и мониторингу природной среды» (СПб ЦГМС-Р, г. Санкт-Петербург), Отдел информации и методического руководства сетью (ОМС) Центра мониторинга загрязнения природной среды (ЦМС): Луковская А.А., Попова Л.Б., Лавинен Н.А.; Гидрометцентр (ГМЦ): Колесов А.М., Макаренко А.П., Лебедева Н.И., Богдан М.И.

2). Метеорологический Синтезирующий Центр - Восток (МСЦ-В, г. Москва): Гусев А.В.

Белое море

1). Центр по мониторингу загрязнения окружающей среды (ЦМС) ФГБУ «Северное УГМС», (г. Архангельск): Соболевская А.П., Коробицына Ю.С., Скрипник Е.Н.

2). ФГБУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Мокротоварова О.И., Зуева М.Н.,

Баренцево море

1). ФГБУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Мокротоварова О.И., Зуева М.Н., Ипатова С.В. Самойлова М.А.

Гренландское море (Шпицберген)

1). ФГБУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Мокротоварова О.И., Зуева М.Н., Ипатова С.В. Самойлова М.А.

2). Северо-Западный филиал ГУ «НПО «Тайфун» Росгидромета (г. Санкт-Петербург): Демин Б.Н., Граевский А.П., Демешкин А.С., Герцев В.А.

Шельф Камчатки, Авачинская губа

1). Отдел обслуживания информацией о загрязнении окружающей среды ОИ ЦМС ФГБУ «Камчатское УГМС» (г. Петропавловск-Камчатский): Абросимова Т.М., Слепова Т.А., Лебедева Е.В., Ишонин М.И.,

Охотское море

1). ФГБУ «Сахалинское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды», Центр мониторинга загрязнения

окружающей среды (ЦМС ФГБУ «Сахалинское УГМС», г. Южно-Сахалинск): Шулятьева Л.В., Мельникова Т.Н., Золотухин Е.Г.

Японское море

- 1). Лаборатория мониторинга загрязнения морских вод Центра мониторинга окружающей среды (ЦМС) Приморского УГМС (г. Владивосток): Подкопаева В.В., Агеева Л.В.
- 2). Сахалинское УГМС, Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Южно-Сахалинск): Шулятьева Л.В., Казакова Л.Г., Золотухин Е.Г.

СПИСОК
опубликованных Ежегодников

Обзор химических загрязнений прибрежных вод морей СССР за 1966 г. – А.С.Пахомова, Н.А.Афанасьева, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. - Москва, 1968, 161 с.

Обзор химических загрязнений прибрежных вод морей СССР за 1967 г. – А.С.Пахомова, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. - Москва, 1969, 282 с.

Обзор состояния химического загрязнения прибрежных вод морей Советского Союза за 1968 год. – А.С.Пахомова, Н.А.Афанасьева, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, Г.В.Лебедева, И.А.Акимова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. - Москва, 1969, 257 с.

Обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1969 г. – Т.А.Бакум, Е.П.Кириллова, Л.К.Лыкова, С.К.Ревина, Н.А.Соловьева, И.А.Акимова, В.В.Мошков, Т.Б.Хороших, А.С.Пахомова, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1970, 650 с.

Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1970 год – С.К.Ревина, Н.А.Афанасьева, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, А.С.Пахомова, Н.А.Соловьева, Т.А.Бакум, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1971, 64 с.

Обзор состояния загрязненности дальневосточных морей СССР в 1970 г. – А.С.Пахомова, С.К.Ревина, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1971, 87 с.

Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1976 год. – Н.А.Родионов, Н.А.Афанасьева, Н.С.Езжалкина, Т.А.Бакум, А.Н.Зубакина, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1977, 120 с.

Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1980 г. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Т.А.Иноземцева, Н.А.Казакова, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, Е.Г.Седова, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1981, 166 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1981 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1982, 149 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1982 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1983, 132 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1984 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Б.М.Затучная, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, В.М.Пищальник, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1985, 149 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1985 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Б.М.Затучная, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, В.М.Пищальник, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1986, 177 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1986 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1987, 132 с.

Обзор состояния химического загрязнения вод отдельных районов Мирового океана за период 1986 - 1988 гг. – В.А.Михайлов, В.И.Михайлов, И.Г.Орлова, И.А.Писарева, Е.А.Собченко, А.В.Ткалин, под ред. А.И.Симонова и И.Г.Орловой. - Москва, 1989, 143 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1987 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1988, 179 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1988 год. – Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1989, 208 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1989 год. – Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, И.А.Писарева, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1990, 279 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1990 год. – Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, И.А.Писарева, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1991, 277 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1991 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1992, 347 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1992 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1996, 247 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1993 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова,

Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1996, 230 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1994 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1996, 126 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1995 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1996, 261 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1996 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1997, 110 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 1999. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, И.Г.Матвейчук, под ред. А.Н.Коршенко. - Санкт-Петербург, Гидрометеиздат, 2001, 80 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2000. – Н.А.Афанасьева, И.Г.Матвейчук, И.Я.Агарова, Т.И.Плотникова, В.П.Лучков, под ред. А.Н.Коршенко, Санкт-Петербург. - Гидрометеиздат, 2002, 114 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2002. – И.Г.Матвейчук, Т.И.Плотникова, В.П.Лучков, под ред. А.Н.Коршенко. - Санкт-Петербург, Гидрометеиздат, 2005, 127 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2003. – А.Н.Коршенко, И.Г.Матвейчук, Т.И.Плотникова, В.П.Лучков. – М, Метеоагентство Росгидромета, 2005, 111 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2004. – А.Н.Коршенко, И.Г.Матвейчук, Т.И.Плотникова, В.П.Лучков, В.С.Кириянов. – М, Метеоагентство Росгидромета, 2006, 200 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2005. – Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Удовенко А.В., Лучков В.П. – М, Метеоагентство Росгидромета, 2008, 166 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2006. – Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Удовенко А.В. - Москва, Обнинск, «Артифлекс», 2008, 146 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2007. Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Панова А.И., Иванов Д.Б., Кириянов В.С. – Обнинск, ОАО «ФОР», 2009, 200 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2008. Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Панова А.И., Иванов Д.Б., Кирьянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В., Ермаков В.Б. – Обнинск, ОАО «ФОР», 2009, 192 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2009. Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Кирьянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В. – Обнинск, «Артифлекс», 2010, 174 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2010. – Под ред. Коршенко А.Н., Обнинск, «Артифлекс», 2011, 196 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2011. – Под ред. Коршенко А.Н., Обнинск, «Артифлекс», 2012, 196 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2012. – Под ред. Коршенко А.Н., Москва, 2013, 200 с.