

**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

2015

Editor Alexander Korshenko

Moscow 2016

**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

2015

Редактор Коршенко А.Н.

Москва 2016

АННОТАЦИЯ

В Ежегоднике-2015 приведены усредненные значения стандартных гидрохимических характеристик, концентрация биогенных элементов и уровень загрязнения вод и донных отложений различными веществами прибрежных районов морей Российской Федерации в 2015 г. Ежегодник содержит информацию о результатах наблюдений в рамках государственной программы мониторинга морской среды, проводимых 16 химическими лабораториями региональных подразделений Росгидромета, включая Северо-Западный филиал ГУ «НПО «Тайфун» Росгидромета (г. Санкт-Петербург), институтов Российской Академии Наук и других специализированных организаций. Работа по подготовке Ежегодника выполнена в лаборатории мониторинга загрязнения морской среды Государственного океанографического института Росгидромета (ЛМЗ ГОИН, г. Москва, www.oceanography.ru, раздел «Загрязнение морей»).

Ежегодник содержит средние и максимальные за год или сезон значения отдельных гидролого-гидрохимических показателей морских вод контролируемых прибрежных районов, а также характеристику уровня загрязнения вод и донных отложений тяжелыми металлами и широким спектром органических веществ природного и антропогенного происхождения. Для контролируемых акваторий в целом или их локальных участков дана оценка состояния вод по отдельным параметрам с помощью их кратности значению ПДК, по комплексному индексу загрязненности вод ИЗВ и/или с использованием иных критериев. Для отдельных районов с достаточной длительностью рядов накопленной информации выявлены многолетние тренды концентрации загрязняющих веществ в морской среде или характеристиках качества вод.

Ежегодник предназначен для федеральных и региональных органов власти, администраторов практической природоохранной деятельности и участников хозяйственно-производственной деятельности на шельфе морей, для широкой российской и международной общественности, ученых-экологов. Оценка текущего гидрохимического состояния и уровня загрязнения акваторий, а также выявленные по данным многолетнего мониторинга тенденции могут быть использованы в научных исследованиях или при планировании хозяйственных и/или природоохранных мероприятий.

Ссылка для цитирования:

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2015. — Под ред. Коршенко А.Н., Москва, «Наука», 2016, 184 с.

ISBN 978-5-9500646-0-9

© Коршенко А.Н.

© ФГБУ «Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова»
(ФГБУ «ГОИН»).

ABSTRACT

The Annual Report 2015 reviews the hydrochemical state and pollution of marine coastal waters and bottom sediments of the seas around Russian Federation in 2015. The Annual Report summarizes routine observation data on the quality of the seawaters and bottom sediments conducted by 16 regional chemical laboratories and North-Western Branch of NPO “Typhoon” (St.Petersburg) of the Roshydromet. For some regions additional information used from different national and international sources.

The Report contains annual and/or seasonal/monthly average and maximum values of individual hydrochemical parameters of the seawaters for 2015. It also describes the level of pollution of waters and bottom sediments with a wide spectrum of natural and synthetic substances. Water quality assessments based on the concentration of individual pollutants compared with MAC and complex Index of Water Pollution (IWP). Interannual variations and long-term trends of parameters were identified where possible.

The Annual Report 2015 is intended for use by federal and regional administration bodies, environment protection and offshore industry managers, Russian and international public and scientists. Assessments of the current state and of the long-term changes of marine environmental pollution could be used in researches and for planning of environment protection activities.

This Annual Report 2015 was compiled at the Marine Pollution Monitoring Laboratory of the State Oceanographic Institute of Roshydromet (SOI, Kropotkinsky Lane 6, 119034 Moscow, Russia, www.oceanography.ru, Chapter «Marine pollution»).

For bibliographic purposes this document shall be cited as:

Marine Water Pollution. Annual Report 2015. — Editor Alexander Korshenko, Moscow, «Nauka», 2016, 184 p.

ISBN 978-5-9500646-0-9

© Korshenko A.N.

© State Oceanographic Institute (SOI)

Глава 6. БАРЕНЦЕВО МОРЕ

Устинова А.А., Украинская К.В., Иванов Д.Б., Коршенко А.Н.

6.1. Общая характеристика

Баренцево море — окраинное море Северного Ледовитого океана, расположенное между северным берегом Европы и островами Шпицберген, Земля Франца-Иосифа и Новая Земля. В южной части сообщается с Карским морем проливом Карские ворота, с Белым проливами Горло и Воронка. Берега преимущественно фьордовые, высокие, скалистые, сильно изрезанные, восточнее п-ова Канин низкие и слабо изрезанные. Площадь моря составляет 1424 млн км², объем 316 тыс. км³, средняя глубина 222 м, наибольшая 600 м. Годовой речной сток равен около 163 км³/год. Климат полярный морской.

Море находится под сильным влиянием теплых вод течения Гольфстрим, поэтому южная и западная его части не замерзают. Температура воды на поверхности зимой составляет 0–5 °С, летом на юге 8–9 °С, в центральной части 3–5 °С, на севере 0 °С. Вертикальное распределение температуры зависит от распределения атлантических вод, интенсивности зимнего охлаждения и рельефа дна. В юго-западной части моря температура плавно понижается ко дну. На северо-востоке моря зимой температура понижается до горизонта 100–200 м, а затем снова повышается ко дну. Летом невысокая температура поверхностных вод понижается до глубины 25–50 м (до –1,5 °С). В слое 50–100 м температура повышается до –1 °С, а затем ко дну — до +1 °С. Между горизонтами 50 и 100 м располагается холодный промежуточный слой. В результате обтекания глубинными атлантическими водами подводных возвышенностей над ними образуются «шапки холода», характерные для банок Баренцева моря.

Соленость составляет на юго-западе 35‰, на севере 32–33‰. Вертикальное распределение солености характеризуется ее увеличением от 34‰ на поверхности до 35,1‰ у дна. Сезонные изменения вертикального хода солености выражены довольно слабо. Глубина проникновения вертикальной зимней циркуляции составляет 50–75 м. Выделяются следующие водные массы: поверхностные атлантические воды с повышенными температурой и соленостью; поверхностные арктические воды с пониженными температурой и соленостью; прибрежные воды, поступающие из Белого моря, Норвежского моря и с материковым стоком. Последние характеризуются летом высокой температурой и низкой соленостью, а зимой низкими температурой, и соленостью.

Общий характер поверхностной циркуляции циклонический. Приливы полусуточные, достигают высоты 6,1 м и вызываются главным образом атлантической приливной волной. Хорошо выражены сгонно-нагонные колебания уровня моря у Кольского побережья (до 3 м) и у Шпицбергена (порядка 1 м).

Баренцево море ледовитое, но никогда полностью не замерзает. Наблюдаются льды местного происхождения. Ледообразование начинается в сентябре, а к концу лета ото льда очищается все море за исключением районов, прилегающих к Новой Земле, Земле Франца-Иосифа и Шпицбергену. Мощность ледяного покрова не превышает 1 м. Припай в море развит слабо, преобладают плавучие льды, в том числе айсберги.

6.2. Источники поступления загрязняющих веществ

Антропогенное загрязнение Баренцева моря в основном происходит вследствие выноса загрязняющих веществ в результате водообмена из губ и заливов, куда производят сброс про-

мышленных и муниципальных сточных вод предприятия и коммунальные организации Мурманской области. Имеет значение также перенос ЗВ морскими течениями из сопредельных морей. В Кольский залив осуществляется сброс производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод муниципальными организациями, флотами и береговыми предприятиями различных ведомств, расположенными на его берегах. Основными сбрасывающими сточные воды предприятиями являются: ГОУП «Мурманскводоканал», ОАО «Мурманский морской рыбный порт», ОАО «Мурманский морской торговый порт», ФГУП «Атомфлот», ОАО «Мурманская ТЭЦ», филиал «35СРЗ», ФГУП «82СРЗ» в пос. Росляково и др.; г. Североморск: МУП «Североморскводоканал»; МУП «Североморские теплосети» и др.; г. Полярный: ФГУП «Водоканал» МО РФ, ФГУП «ЦС «Звездочка», ФГУП «10СРЗ». Кольский залив, рыбохозяйственный водоем высшей категории, характеризуется высоким уровнем загрязнения. Это закономерный результат непрекращающегося сброса в залив неочищенных сточных вод. В водах и донных отложениях залива постоянно отмечается повышенное содержание нефтепродуктов, фенолов и тяжелых металлов. С точки зрения радиационного загрязнения особую опасность представляют собой суда и хранилища отходов ФГУП «Атомфлот» и Северного флота.

6.3. Загрязнение вод Кольского залива

В период с января по ноябрь 2015 г. Мурманское УГМС из зафиксированных в программе мониторинга станций в Кольском заливе выполнило отбор шести проб воды из поверхностного слоя только на водопосту в торговом порту г. Мурманска (рис. 6.1, ВПМ). На остальной акватории Кольского залива в этом году пробы не отбирались из-за отсутствия плавсредств. В отобранных пробах было выполнено 192 определения, включая температуру, соленость, концентрацию растворенного кислорода, водородный показатель pH, щелочность, концентрацию

органических веществ по БПК₅, взвешенных веществ, фосфатов, соединений азота (аммонийный, нитритный и нитратный азот), силикатов, нефтяных углеводородов, детергентов, металлов (меди, никеля, марганца, свинца, хрома, железа, кадмия и ртути) и хлорорганических пестицидов групп ДДТ и ГХЦГ.

Соленость вод в районе водпоста изменялась в диапазоне 10,68–25,79‰, минимум отмечен в августе, а максимум в январе. Температура за весь период наблюдений варьировала в пределах от –0,2 до 10,0 °С. Величина pH 7,67–8,03; максимум в марте. Общая щелочность в водах водпоста в торговом порту изменялась в диапазоне 0,68–1,46 мг-экв/дм³; среднегодовая 1,06 мг-экв/дм³.



Рис. 6.1. Станции гидрохимического мониторинга в Кольском заливе Баренцева моря.

Содержание **нефтяных углеводородов** в торговом порту г. Мурманск в течение 2015 г. во всех шести пробах изменялось в диапазоне 0,27–0,544 мг/дм³ (max 10,9 ПДК, март, в 2,3 раза выше прошлогоднего значения). Среднее за год содержание НУ составило 0,148 мг/дм³ и было совсем немного выше прошлогоднего (табл. 6.1).

Количество легкоокисляемых органических веществ в воде по биохимическому потреблению кислорода **БПК₅** было невысоким и варьировало в пределах от аналитического нуля до 2,70; в среднем 0,80 мгО₂/дм³ (в 2014 г. — 1,49 мгО₂/дм³). Содержание взвешенных частиц в воде было ниже предела обнаружения использованного метода определения во всех пробах. Концентрация СПАВ в водах Среднего колена была невысокой — 10–32 мкг/дм³, в среднем 16 мкг/дм³, что немного ниже прошлогодней величины 25 мкг/дм³.

В водах водпоста г. Мурманска хлорорганические **пестициды** группы ГХЦГ обнаруживаются в последние годы постоянно. Концентрация линдана (γ-ГХЦГ) составила 0,6 и 0,5 нг/дм³ в августе и сентябре. Его метаболиты α-ГХЦГ (0,0–0,9, в среднем 0,3 нг/дм³) и β-ГХЦГ (0,0–2,4, в среднем 0,7 нг/дм³) распространены более широко. Сумма пестицидов этой группы достигала 3,9 нг/дм³, в 2014 г. — 10,7 нг/дм³. Пестициды группы ДДТ не обнаружены.

Воды торгового порта г. Мурманска остаются существенно загрязненными тяжелыми **металлами** (табл. 6.2). Превышение ПДК и по средним, и по максимальным значениям концентрации отмечено для железа, и достигало норматива по меди. Содержание в воде ртути, чрезвычайно высокое в прошлом году, не определялось. В целом загрязнение вод залива железом и медью существенно снизилось, а для остальных металлов осталось примерно на прежнем уровне.

Таблица 6.2. Минимальная, максимальная и средняя концентрация тяжелых металлов (мкг/дм³) в водах водпоста в торговом порту г. Мурманска в 2014/2015 г.

| Район | Fe | Mn | Cu | Pb | Cd | Cr | Ni | Zn | Hg |
|-----------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------|-----------------|-------------|------------|---------------|
| Средняя | 317/ 60 | 20/ 11 | 11,2/ 4,6 | 3,9/ 1,7 | 0,1/ 0,2 | 0,5/ 0 | 2,1/ 3,3 | 15,1/ - | 0,205/- |
| Max | 490/ 155 | 32/ 22 | 22,7/ 5,0 | 8,2/ 5,6 | 0,1/ 0,6 | 0,9/ 0 | 4,1/ 9,2 | 20,8/ - | 1,168/- |
| Min | 192/ 26 | 13/ 6,5 | 4,0/ 3,8 | 0,6/ 0,7 | 0,1/ 0,1 | 0,1/ 0 | 1,2/ 1,1 | 13,0/ - | 0,000/- |
| ПДК сред. | 6,3/ 1,2 | 0,4/ 0,2 | 2,2/ 0,9 | 0,4/ 0,2 | 0,01/ 0,01 | <0,01/ <0,01 | 0,2/ 0,3 | 0,3/ - | 2,05/- |
| ПДК max. | 9,8/ 3,1 | 0,6/ 0,4 | 4,5/ 1,0 | 0,8/ 0,6 | 0,01/ 0,06 | <0,01/ <0,01 | 0,4/ 0,9 | 0,4/ - | 11,7/- |

* — выделены значения выше ПДК.

Концентрация аммонийного **азота** изменялась на водпосту Мурманска в пределах от 160 до 1112,6 мкг/дм³, в среднем 532 мкг/дм³ (в прошлом году меньше в 1,4 раза — 391 мкг/дм³). В районе ВПМ содержание нитритов было относительно высоким и составляло 2,62–4,90; в среднем за год 3,79 мкг/дм³ (в 2014 г. — 3,28 мкг/дм³). Содержание нитратов в водах Мурманского порта снизилось по сравнению с прошлогодним и варьировало в пределах 26,32–98,64; в среднем 55,87 мкг/дм³ (2014 г. — 85,4 мкг/дм³). В районе водпоста содержание фосфатов было чрезвычайно высоким: концентрация в течение года изменялась в пределах 60,21–1579,17 мкг/дм³, максимальная величина была отмечена в марте, средняя за год составила 579,38 мкг/дм³, что в 1,5 раза больше прошлогоднего значения. Концентрация силикатов изменялась от 336 до 2560 мкг/дм³, средняя 1821 мкг/дм³, что в 1,4 раза выше прошлогодней и близко к уровню 2013 г.

Содержание растворенного в воде **кислорода** в районе торгового порта г. Мурманска не выходило за пределы норматива в течение всего года и изменялось в диапазоне 6,21–

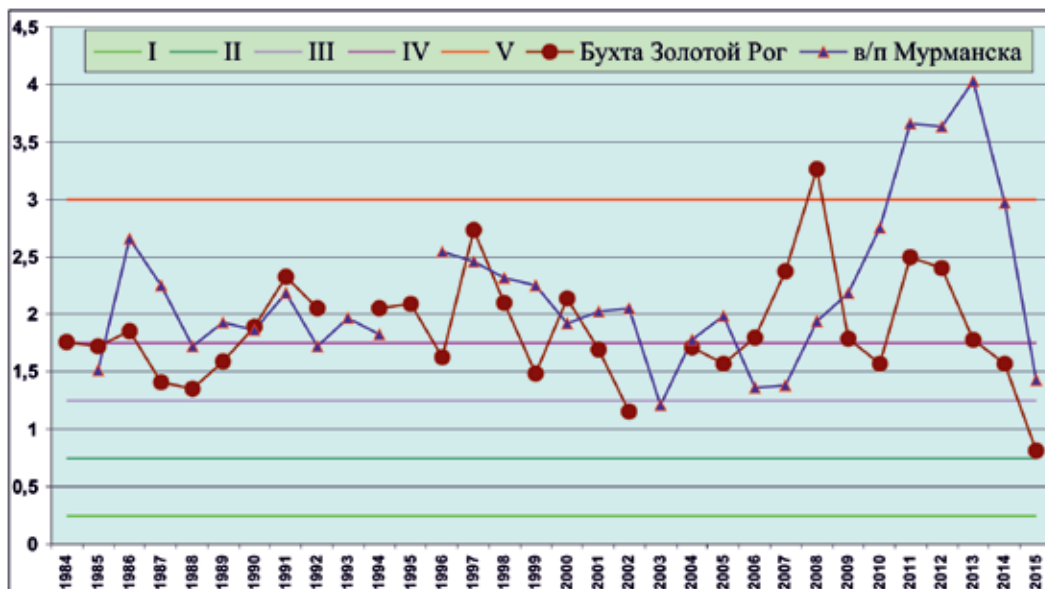


Рис. 6.2. Динамика комплексного индекса загрязненности вод в водах водпоста в торговом порту Мурманска и в бухте Золотой Рог Японского моря в 1984–2015 гг.

11,82 мгО₂/дм³, в среднем 9,43, что ниже значения прошлого года — 11,13 мгО₂/дм³. Существенное снижение средней концентрации было обусловлено низкими значениями сентября и октября — 6,45 и 6,21 мгО₂/дм³. Диапазон процента насыщения — 48,8–102,0%. Этот показатель превышал 100% только в мае.

По индексу загрязненности вод **ИЗВ** (1,43) качество вод в районе водпоста в торговом порту г. Мурманск существенно улучшилось по сравнению с прошлогодним уровнем и оценивается III классом, «умеренно загрязненные» (табл. 6.3). Традиционно в водах торгового порта г. Мурманска в 2015 г. наблюдалась очень высокая концентрация нефтяных углеводородов. Средняя концентрация железа превышала норматив, а меди немного не достигала ПДК. В целом уровень загрязнения вод водпоста этими ингредиентами существенно снизился по сравнению с предыдущими годами. Отследить динамику содержания ртути, концентрация которой в прошлом году была очень высокой, не представляется возможным из-за отсутствия наблюдений. Также было отмечено повышенное содержание в воде пестицидов группы ГХЦГ, хотя превышения норматива обнаружено не было. ДДТ и его метаболиты не отмечены. Содержание легкоокисляемых органических веществ по БПК₅ и СПАВ было невысоким. В целом в 2015 г. общий уровень загрязненности вод существенно снизился, однако остается все еще очень высоким и сравнимым с уровнем загрязнения бухты Золотой Рог в Японском море (рис. 6.2).

Таблица 6.1. Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах Кольского залива Баренцева моря в 2013–2015 гг.

| Район | Ингредиент | 2013 г. | | 2014 г. | | 2015 г. | |
|----------------------------|------------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|
| | | С* | ПДК | С* | ПДК | С* | ПДК |
| Торговый порт, г. Мурманск | НУ | 0,236 | 5 | 0,137 | 2,7 | 0,148 | 3,0 |
| | | 0,830 | 17 | 0,234 | 5 | 0,544 | 11 |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|---|-------|------------|------------|-------------|------------|------------|---|
| Торговый порт, г. Мурманск | СПАВ | 20 | 0,2 | 24,8 | 0,2 | 16,0 | 0,2 | |
| | | 41 | 0,4 | 47 | 0,5 | 32 | 0,3 | |
| | Фенолы (сумма) | 0,36 | 0,4 | 0,75 | 0,8 | - | | |
| | | 0,73 | 0,7 | 1,78 | 1,8 | - | | |
| | Медь | 8,5 | 1,7 | 11,2 | 2,2 | 4,6 | 0,9 | |
| | | 15,9 | 3 | 22,7 | 5 | 5,0 | 1,0 | |
| | Никель | 1,6 | 0,2 | 2,1 | 0,2 | 3,3 | 0,3 | |
| | | 3,6 | 0,4 | 4,1 | 0,4 | 9,2 | 0,9 | |
| | Свинец | 0,7 | < 0,1 | 3,9 | 0,4 | 1,7 | 0,2 | |
| | | 1,0 | 0,1 | 8,2 | 0,8 | 5,6 | 0,6 | |
| | Ртуть | 0,011 | 0,1 | 0,205 | 2,1 | 0 | | |
| | | 0,033 | 0,3 | 1,168 | 11,7 | 0 | | |
| | Кадмий | 0,11 | < 0,1 | 0,1 | < 0,1 | 0,2 | < 0,1 | |
| | | 0,20 | < 0,1 | 0,1 | < 0,1 | 0,6 | < 0,1 | |
| | Марганец | 103,3 | 2,1 | 20,0 | 0,4 | 10,9 | 0,2 | |
| | | 465,7 | 9 | 31,8 | 0,6 | 21,9 | 0,4 | |
| | Железо | 438 | 9 | 317 | 6 | 60 | 1,2 | |
| | | 877 | 18 | 490 | 10 | 155 | 3 | |
| | γ-ГХЦГ (линдан) | 0,2 | < 0,1 | 0 | | 0,18 | < 0,1 | |
| | | 0,6 | < 0,1 | 0 | | 0,6 | < 0,1 | |
| | α-ГХЦГ | 0,4 | < 0,1 | 0,5 | < 0,1 | 0,33 | < 0,1 | |
| | | 1,2 | 0,1 | 0,8 | < 0,1 | 0,9 | < 0,1 | |
| | β-ГХЦГ | 0,6 | < 0,1 | 4,3 | 0,4 | 0,70 | < 0,1 | |
| | | 1,7 | 0,2 | 10,0 | 1,0 | 2,4 | 0,2 | |
| | ДДТ | 0,8 | < 0,1 | 0 | | 0 | | |
| | | 2,2 | 0,2 | 0 | | 0 | | |
| | ДДД | 0 | | 0 | | 0 | | |
| | | 0 | | 0 | | 0 | | |
| | ДДЭ | 0,5 | < 0,1 | 0 | | 0 | | |
| | | 1,3 | 0,1 | 0 | | 0 | | |
| | Азот аммонийный | 369 | 0,2 | 391 | 0,2 | 532 | 0,2 | |
| | | 538 | 0,2 | 590 | 0,3 | 1113 | 0,5 | |
| | БПК ₅ мгО ₂ /дм ³ | 1,40 | 0,5 | 1,49 | 0,5 | 0,8 | 0,3 | |
| | | 2,28 | 0,8 | 2,12 | 0,71 | 2,70 | 0,9 | |
| | Растворенный кислород | 11,05 | | 11,13 | | 9,43 | | |
| | | 8,35 | | 9,53 | | 6,21 | | |
| | Среднее колено Кольского залива | НУ | 0,014 | 0,3 | 0,050 | 1,0 | - | - |
| | | | 0,113 | 2,3 | 0,080 | 1,6 | - | - |
| | | СПАВ | 6,3 | < 0,1 | 10,0 | 0,1 | - | - |
| | | | 12 | 0,1 | 14 | 0,1 | - | - |
| Фенолы (сумма) | | - | | - | | - | - | |
| | | - | | - | | - | - | |
| Медь | | 4,7 | 0,9 | 4,8 | 1,0 | - | - | |
| | | 6,5 | 1,3 | 6,4 | 1,3 | - | - | |
| Никель | | 0,7 | < 0,1 | 0,9 | < 0,1 | - | - | |
| | | 1,6 | 0,2 | 1,5 | 0,2 | - | - | |
| Свинец | | 0,5 | < 0,1 | 0,7 | < 0,1 | - | - | |
| | | 1,4 | 0,1 | 1,5 | 0,1 | - | - | |
| Ртуть | | - | | - | | - | - | |
| | | - | | - | | - | - | |

| | | | | | | |
|---|---------------|--------------------------|--------------|--------------------------|--------|--------|
| Кадмий | - - | | - - | | - - | |
| Цинк | 3,6 6,6 | < 0,1 0,1 | 4,4 9,3 | < 0,1 0,2 | - - | - - |
| Марганец | 10,0 11,1 | 0,2 0,2 | 6,4 8,9 | 0,1 0,2 | - - | - - |
| Железо | 73 103 | 1,5 2,1 | 78 129 | 1,6 2,6 | - - | - - |
| γ-ГХЦГ (линдан) | - - | | - - | | - - | - - |
| α-ГХЦГ | - - | | - - | | - - | - - |
| ДДТ (сумма) | - - | | - - | | - - | - - |
| Азот аммонийный | 8,6 97 | < 0,1 0,2 | 24,6 59 | < 0,1 0,2 | - - | - - |
| БПК ₅ мгО ₂ /дм ³ | 0,49 0,88 | 0,2 0,4 | 1,49 2,12 | 0,7 1,1 | - - | - - |
| Взвешенные вещества | 0 0 | | 0 0 | | - - | - - |
| Растворенный кислород | 10,17 9,38 | | 8,97 7,72 | | - - | - - |

Примечания: 1. Среднегодовая концентрация (С*) нефтяных углеводородов (НУ), растворенного в воде кислорода и взвешенных веществ приведена в мг/дм³; СПАВ, фенолов, аммонийного азота и металлов — в мкг/дм³, пестицидов — в нг/дм³.

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

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

Таблица 6.3. Оценка качества вод торгового порта Мурманск и Кольского залива Баренцева моря в 2013–2015 гг.

| Район моря | 2013 г. | | 2014 г. | | 2015 г. | | Содержание ЗВ в 2015 г. (в ПДК) |
|----------------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|--|
| | ИЗВ | класс | ИЗВ | класс | ИЗВ | класс | |
| торговый порт, г. Мурманск | 4,03 | VI | 2,97 | V | 1,43 | III | НУ 2,96; Cu 0,92; Fe 1,20; O ₂ 0,64 |
| Кольский залив | 0,82 | III | 1,05 | III | - | - | |

СПИСОК опубликованных Ежегодников

- Обзор химических загрязнений прибрежных вод морей СССР за 1966 г. — А.С. Пахомова, Н.А. Афанасьева, А.К. Величквич, 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. Величквич, 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. Величквич, 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. Величквич, 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. Кирьянова. — 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. Кирьянова. — 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. Кирьянова. — 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. Кирьянова. — 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. Кирьянова. — 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. Кирьянова. — 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. Кирьянова. — 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. Кирьянова. — 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, Гидрометеоздат, 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. — Гидрометеоздат, 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, Гидрометеоздат, 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. Кирьянов. — 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, «Артифекс», 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., Кирьянов 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, «Артифекс», 2010, 174 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2010. — Под ред. Коршенко А.Н., Обнинск, «Артифекс», 2011, 196 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2011. — Под ред. Коршенко А.Н., Обнинск, «Артифекс», 2012, 196 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2012. — Под ред. Коршенко А.Н., Москва, «Наука», 2013, 200 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2013. — Под ред. Коршенко А.Н., Москва, «Наука», 2014, 208 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2014. — Под ред. Коршенко А.Н., Москва, «Наука», 2015, 156 с.

CONTENTS

| | |
|---|----|
| PREFACE | 4 |
| ABSTRACT | 5 |
| INTRODUCTION | 6 |
| Chapter A. Description of investigation system | |
| A.1. Monitoring stations | 7 |
| A.2. Methodology of sampling and data treatment | 8 |
| A.3. Monitoring of marine environment at 2015 | 16 |
| Chapter 1. Caspian Sea | |
| 1.1. General information | 20 |
| 1.2. Discharge of the pollutants | 22 |
| 1.3. Water conditions of the Northern Caspian | 22 |
| 1.3.1. Century transect III. | 23 |
| 1.3.2. Century transect IIIa | 25 |
| 1.3.3. Transect IV. | 27 |
| 1.3.4. Spatial heterogeneity of hydrochemical parameters | 28 |
| 1.4. Waters conditions of the Dagestan coastal area | 30 |
| Chapter 2. Azov Sea | |
| 2.1. General information | 42 |
| 2.2. Taganrog Bay | 43 |
| 2.2.1. Monitoring system of the Don estuarine region and Taganrog Bay | 44 |
| 2.2.2. Water pollution of the Don estuarine region and Taganrog Bay | 44 |
| 2.2.3. Bottom sediments pollution | 49 |
| 2.3. Marine estuary and Delta of the Kuban River | 50 |
| 2.3.1. Monitoring system of the Kuban River estuary | 50 |
| 2.3.2. Pollution of the Kuban Delta and Temruk Bay | 50 |
| Chapter 3. Black Sea | |
| 3.1. General information | 60 |
| 3.2. Marine water pollution of the Crimean coast of the Black Sea | 62 |
| 3.2.1. Donuzlav Lake | 62 |
| 3.2.2. Sevastopol Bight | 62 |
| 3.2.3. Pollution of atmospheric deposits (Sevastopol) | 63 |
| 3.2.4. Hydrochemical regime of Sevastopol and Balaklava Bights | 64 |
| 3.2.5. Expeditions of MHI in the Black Sea | 67 |
| 3.2.6. Yalta port | 71 |
| 3.2.7. Kerch Strait. Transect Crimea — Caucasus | 72 |
| 3.2.8. Water quality near Crimea coast | 74 |
| 3.3. Pollution of the coastal waters in Anapa-Tuapse area | 74 |
| 3.4. Coastal area of Adler — Sochi | 82 |
| Chapter 4. Baltic Sea | |
| 4.1. General information | 90 |
| 4.2. Monitoring systems in the eastern part of the Gulf of Finland and Neva Bay | 91 |
| 4.3. Central part of the Neva Bay | 92 |

| | |
|--|-----|
| 4.4. Southern resort part of the Neva Bay. | 94 |
| 4.5. Northern resort part of the Neva Bay. | 95 |
| 4.6. Marine Trade Port (MTP). | 96 |
| 4.7. Northern WWT plant | 97 |
| 4.8. Eastern part of the Finnish Gulf | 99 |
| Chapter 5. White Sea | |
| 5.1. General information | 104 |
| 5.2. Sources of pollution | 105 |
| 5.3. Dvina Bay. | 106 |
| 5.4. Kandalaksha Bay | 107 |
| Chapter 6. Barents Sea | |
| 6.1. General information | 110 |
| 6.2. Sources of pollution | 110 |
| 6.3. Water pollution of the Kolsky Bay | 111 |
| Chapter 7. Greenland Sea (Spitsbergen) | |
| 7.1. Expeditions in Spitsbergen archipelago waters. | 116 |
| 7.2. Hydrochemical parameters | 116 |
| 7.3. Pollution | 117 |
| Chapter 8. Arctic Seas | |
| Chapter 9. Kamchatka shelf (Pacific ocean) | |
| 9.1. General information | 119 |
| 9.2. Sources of pollution. | 119 |
| 9.3. Water pollution in the Avacha Bay | 120 |
| Chapter 10. Okhotsk Sea | |
| 10.1.1. General information. | 128 |
| 10.1.2. Sources of pollution | 129 |
| 10.2. Pollution of the Sakhalin shelf | 130 |
| 10.2.1. Area of village Starodubskoe | 131 |
| 10.2.2. Aniva Bay. Area near port Korsakov | 132 |
| 10.2.3. Aniva Bay. Area near village Prigorodnoe | 134 |
| Chapter 11. Japan Sea | |
| 11.1. General information | 140 |
| 11.2. Sources of pollution | 141 |
| 11.3. Golden Horn Bay | 143 |
| 11.4. Diomedea Bay | 148 |
| 11.5. Eastern Bosphor Strait and Ulyss Bight. | 150 |
| 11.6. Amur Bay | 153 |
| 11.7. Ussuri Bay. | 158 |
| 11.8. Nakhodka Bay. | 163 |
| 11.9. Western shelf of the Sakhalin Island. The Tatarsky Strait. | 167 |
| 11.10. Conclusions | 169 |
| Literature cited | 176 |
| <i>Annex 1.</i> The authors and owners of the data. | 177 |
| <i>Annex 2.</i> The list of the published Annual Repots | 178 |
| CONTENTS. | 180 |
| CONTENTS (Rus) | 182 |

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----|
| АННОТАЦИЯ | 4 |
| ABSTRACT | 5 |
| ВВЕДЕНИЕ | 6 |
| А. Характеристика системы наблюдений | |
| А.1. Станции мониторинга | 7 |
| А.2. Методы обработки проб и результатов наблюдений | 8 |
| А.3. Мониторинг морской среды в 2015 г. | 16 |
| Глава 1. Каспийское море | |
| 1.1. Общая характеристика | 20 |
| 1.2. Поступление загрязняющих веществ | 22 |
| 1.3. Состояние вод Северного Каспия | 22 |
| 1.3.1. Вековой разрез III | 23 |
| 1.3.2. Вековой разрез IIIa | 25 |
| 1.3.3. Разрез IV | 27 |
| 1.3.4. Пространственная неоднородность гидрохимических параметров | 28 |
| 1.4. Состояние вод Дагестанского побережья | 30 |
| Глава 2. Азовское море | |
| 2.1. Общая характеристика | 42 |
| 2.2. Таганрогский залив | 43 |
| 2.2.1. Система мониторинга устьевой области р. Дон и Таганрогского залива | 44 |
| 2.2.2. Загрязнение вод устьевой области р. Дон и Таганрогского залива | 44 |
| 2.2.3. Загрязнение донных отложений | 49 |
| 2.3. Устьевое взморье и дельта р. Кубань. | 50 |
| 2.3.1. Система мониторинга устьевого взморья р. Кубань | 50 |
| 2.3.2. Загрязнение дельты Кубани и Темрюкского залива | 50 |
| Глава 3. Черное море | |
| 3.1. Общая характеристика | 60 |
| 3.2. Загрязнение морских вод у Крымских берегов Чёрного моря | 62 |
| 3.2.1. Озеро Донузлав | 62 |
| 3.2.2. Севастопольская бухта | 62 |
| 3.2.3. Загрязнение атмосферных осадков (г. Севастополь) | 63 |
| 3.2.4. Гидрохимический режим вод Севастопольской и Балаклавской бухт (МГИ) | 64 |
| 3.2.5. Экспедиционные исследования МГИ РАН в Черном море | 67 |
| 3.2.6. Порт Ялта | 71 |
| 3.2.7. Керченский пролив. Разрез порт Крым – порт Кавказ | 72 |
| 3.2.8. Качество черноморских вод у берегов Крыма | 74 |
| 3.3. Загрязнение прибрежных вод Анапа-Туапсе | 74 |
| 3.4. Прибрежная зона района Сочи – Адлер | 82 |
| Глава 4. Балтийское море | |
| 4.1. Общая характеристика | 90 |
| 4.2. Система мониторинга восточной части Финского залива и Невской губы | 91 |
| 4.3. Центральная часть Невской губы | 992 |

| | |
|--|-----|
| 4.4. Южный курортный район Невской губы | 94 |
| 4.5. Северный курортный район Невской губы | 95 |
| 4.6. Морской торговый порт (МТП) | 96 |
| 4.7. Северная станция аэрации | 97 |
| 4.8. Восточная часть Финского залива | 99 |
| Глава 5. Белое море | |
| 5.1. Общая характеристика | 104 |
| 5.2. Источники поступления загрязняющих веществ | 105 |
| 5.3. Двинский залив | 106 |
| 5.4. Кандалакшский залив | 107 |
| Глава 6. Баренцево море | |
| 6.1. Общая характеристика | 110 |
| 6.2. Источники поступления загрязняющих веществ | 110 |
| 6.3. Загрязнение вод Кольского залива | 111 |
| Глава 7. Гренландское море (Шпицберген) | |
| 7.1. Экспедиционные исследования вод архипелага Шпицберген | 116 |
| 7.2. Гидрохимические показатели | 116 |
| 7.3. Загрязняющие вещества | 117 |
| Глава 8. Моря Северного ледовитого океана | |
| Глава 9. Шельф полуострова Камчатка (Тихий океан) | |
| 9.1. Общая характеристика | 119 |
| 9.2. Источники поступления загрязняющих веществ | 119 |
| 9.3. Загрязнение вод Авачинской губы | 120 |
| Глава 10. Охотское море | |
| 10.1.1. Общая характеристика | 128 |
| 10.1.2. Загрязнение Охотского моря | 129 |
| 10.2. Загрязнение шельфа о. Сахалин | 130 |
| 10.2.1. Район поселка Стародубское | 131 |
| 10.2.2. Залив Анива. Район порта г. Корсакова | 132 |
| 10.2.3. Залив Анива. Район пос. Пригородное | 134 |
| Глава 11. Японское море | |
| 11.1. Общая характеристика | 140 |
| 11.2. Источники загрязнения | 141 |
| 11.3. Бухта Золотой Рог | 143 |
| 11.4. Бухта Диомид | 148 |
| 11.5. Пролив Босфор Восточный (включая бухту Улисс) | 150 |
| 11.6. Амурский залив | 153 |
| 11.7. Уссурийский залив | 158 |
| 11.8. Залив Находка | 163 |
| 11.9. Западный шельф о. Сахалин. Татарский пролив | 167 |
| 11.10. Выводы | 169 |
| Литература | 176 |
| <i>Приложение 1.</i> Авторы, владельцы материалов и организации, принимаящие участие в подготовке Ежегодника-2015 | 177 |
| <i>Приложение 2.</i> Список опубликованных Ежегодников | 178 |
| CONTENTS. | 180 |
| СОДЕРЖАНИЕ | 182 |

Качество морских вод по гидрохимическим показателям.
Ежегодник 2015. — под ред. Коршенко А.Н., Москва, «Наука»,
2016, 184 с.

ISBN 978-5-9500646-0-9

© Коршенко А.Н.

© ФГБУ «Государственный океанографический институт
имени Н.Н. Зубова» (ФГБУ «ГОИН»).

Формат 70x100 1/16. Условных п.л. 11,5

Тираж 400 экз. Зак. №

Отпечатано в типографии Издательского Дома «Наука»

121099 Москва, Шубинский пер., 6

ISBN 978-5-9500646-0-9



9 785950 064609