ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ № 40

ПО ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ И КОНТРОЛЯ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕМ МОРЕЙ И УСТЬЕВ РЕК

МОСКОВСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОИЗДАТА
МОСКВА — 1978

gost.e-ecolog.ru

УДК 551.464.3 : 628.515(001.8)

Методические указания № 40 по организации системы наблюдений и контроля за загрязнением морей и устьев рек содержат рекомендации по организации и производству наблюдений, выбору районов и станций наблюдений, первичной обработке результатов, а также по использованию информации об уровне загрязнения морских вод.

Методические указания предназначены для работников УГМС, гидрометобсерваторий, устьевых станций, морских гидрометстанций и постов, осуществляющих наблюдения и контроль за состоянием загрязнения морей и устьев рек.

П $\frac{20807—258}{069(02)—78}$ Б. О.
© Государственный океанографический институт (ГОИН), 1978 г.

Одобрено Центральной комиссией ГУГМС
по приборам и методам получения и переработки
Гидрометеорологической информации
8 февраля 1977 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 29 декабря 1972 г. № 898 «Об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов» Главному управлению гидрометеорологической службы при Совете Министров СССР поручено организовать общегосударственную систему наблюдений и контроля за уровнем загрязнения атмосферы, почв, вод суши и морей по физическим, химическим и гидробиологическим (для водных объектов) показателям и экстренной информации о резких изменениях уровня загрязнения перечисленных объектов. Настоящие методические указания, определяющие вопросы организации системы наблюдений за химическим составом и загрязнениями на морях Советского Союза, являются важным этапом в создании общегосударственной системы наблюдений. В них обобщен десятилетний опыт систематических наблюдений за химическим составом и загрязнениями морских вод, которые проводились местными гидрометеорологическими управлениями под научно-методическим руководством Государственного океанографического института (ГОИН). Эти наблюдения позволили провести и систематически уточнять районирование морей Советского Союза по степени и пространственному распространению загрязняющих веществ и определить оптимальную систему станций наблюдений за загрязнением морских вод.

Система наблюдений и контроля за загрязнением морей и морских устьев рек представляет собою сетки станций наблюдений * на каждом море, состоящие из стандартных гидролого-гидрохимических разрезов, вековых разрезов, рейдовых пунктов, а также гидростворов в водотоках дельты.

Методические указания предназначены для работников УГМС, гидрометобсерваторий, устьевых станций, морских гидрометстанций и постов, осуществляющих наблюдения и контроль за состоянием загрязнения морей и устьев рек.

«Методические указания . . » подготовлены в Отделе гидрохимии и научных основ охраны морских вод ГОИНа д-ром геогр. наук А. И. Симоновым, канд. геогр. наук Е. П. Кирилловой, канд. геогр. наук Н. А. Родионовым, канд. физ.-мат. наук Е. В. Борисовым и научными сотрудниками Н. А. Афанасьевой и А. К. Величкевич под общей редакцией д-ра геогр. наук, профессора А. И Симонова.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЙ И КОНТРОЛЯ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕМ МОРСКИХ ВОД

Целью системы наблюдений и контроля за загрязнением морских вод (СКЗМ) является получение информации о состоянии загрязнения морских вод для оперативного обеспечения народнохозяйственных организаций, а также для планирования и осуществления мероприятий по охране и рациональному использованию морских водных объектов.

---

* Станции наблюдений (в отличие от гидрометеорологических станций) — это пункты наблюдений и отбора проб на акватории моря, местоположение которых определяется географическими координатами.

Основные задачи СКЗМ заключаются в получении сведений для обеспечения:

— штормовой информацией о резких повышениях или высоких уровнях загрязнения (особо опасных и опасных явлениях) в отдельных районах моря и устьевых областях рек;

— систематической информацией о состоянии загрязнения морских вод и устьевых областей рек;

— эпизодической информацией о состоянии загрязнения моря в районах эпизодических наблюдений (осуществляется по отдельным запросам).

Назначение системы наблюдений и контроля состоит:

— в обеспечении народнохозяйственных организаций штормовой, систематической и эпизодической информацией об уровнях загрязнения морских вод;

— в составлении баланса, прогнозов и предупреждений о возможных изменениях загрязнения морской среды, а также влияния химических загрязнений на трансформацию химического состава морских вод;

— в оценке эффективности мероприятий по защите от загрязнения морской среды;

— в изучении процессов деструкции загрязняющих веществ;

— в планировании и осуществлении мероприятий по охране и рациональному использованию морских и устьевых вод.

2. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ НАБЛЮДЕНИЙ

2.1. Требования к выбору районов и станций наблюдений

Требования, предъявляемые к выбору районов и расположению станций наблюдений, определяются совокупностью условий: характером требуемой информации (штормовая, систематическая, эпизодическая); значением района наблюдений (курортно-оздоровительное, рыбохозяйственное); назначением информации (прослеживание изменений загрязнений во времени, изучение пространственного распространения, составление баланса и прогноза загрязнений); географическим расположением источников загрязнений; составом и концентрацией загрязняющих веществ; предшествующим состоянием загрязненного моря или его отдельных районов; физико-географическими и гидролого-гидрохимическими условиями.

Общим требованием, предъявляемым к расположению станций наблюдений для получения всех видов информации, служит их репрезентативность, а также охват наблюдениями как загрязненных, так и относительно чистых вод.

Для получения штормовой информации важным является выбор района наблюдений. Чаще всего этими районами будут прибрежные воды, где осуществляется максимум сброса сточных вод от городов, промышленных и сельскохозяйственных комплексов, со стоком рек, а также прибрежные воды, имеющие важное курортно-оздоровительное и рыбохозяйственное значение.

Для получения систематической информации необходимо получение наблюдений по всей акватории моря, характеризующих месячную и сезонную изменчивость загрязнения моря. Частота и расположение станций наблюдений определяется в прибрежных водах объемом и характером поступающих стоков и гидролого-химическими условиями, в открытой части — в основном циркуляционными системами, наличием бароклина и т. п.

Для получения эпизодической информации наблюдения проводятся в локальных районах при обследовании шельфовой зоны во время изыскательских работ.

Сетка станций наблюдений, состоящая из разрезов, должна начинаться от источников загрязняющих веществ (устья рек, города, поселки, промышленные комплексы, предпроливные районы) и заканчиваться в относительно чистых или слабо загрязненных районах (это обычно удаленные от берега открытые районы моря). Сетка станции наблюдений должна охватывать в соответствии с современным районированием либо всю акваторию моря (Балтийское, Белое, Азовское, Черное, Каспийское, Аральское и Японское), либо значительную его часть (Баренцево), либо прибрежную зону (арктические и дальневосточные моря). Однако в арктических морях для более точного установления системы расположения станций необходимо провести рекогносцировочные обследования во всей их акватории.

При определении местоположения станций наблюдений за специфическими загрязняющими веществами необходимо учитывать степень их распространения, объем сбросов, скорость деструкции, форму их нахождения в естественных условиях и физико-химические свойства.

Примеры. Ртуть встречается локально в отдельных загрязненных районах моря, приуроченных к районам сброса, а также в стрежнях циркуляционных систем. Локальное распространение ртути связано со сравнительно небольшими объемами ее сброса и быстрой коагуляцией и выпадением на дно соединений ртути при солености ниже 10‰. Нефть распределена практически повсеместно. Это связано, во-первых, со значительными объемами ее сброса, во-вторых, с тем, что все углеводороды разлагаются чрезвычайно медленно, и, в-третьих, с тем, что наличие скачка плотности значительно препятствует осаждению тяжелых фракций нефти в нижние слои моря и на дно. Коагуляция лигнина наиболее интенсивно протекает при высоких значениях солености воды. Поэтому при сбросе лигнина через речные системы или непосредственно в распресненную прибрежную зону он переносится в открытую часть моря, где накапливается в водах с высокой соленостью.

2.2. Принципы деления станций наблюдений по категориям

Станции по составу и частоте наблюдений разделяются на три категории. В основу деления положены важность района моря в культурно-оздоровительном и рыбохозяйственном отношениях и уровень загрязнения водного объекта в районах поступления сточных вод. Категорийность станций также определяется срочностью и характером требуемой информации, сложностью и объемом наблюдений, количеством определяемых загрязняющих ингредиентов и показателей среды.

Станции I категории (единичные контрольные станции) характеризуют обычно ограниченные участки. Они располагаются в районах, постоянно подверженных интенсивному загрязнению, и в районах моря, имеющих большое культурно-оздоровительное и рыбохозяйственное значение (порты и припортовые акватории, места сброса городских сточных вод и сточных вод промышленных и сельскохозяйственных комплексов, районы разработки и добычи полезных ископаемых, замыкающие створы устьев рек, районы курортов, промысла и нереста рыбы и т. п.). В районах поступления сточных вод может наблюдаться загрязнение воды, которые в десятки, а в отдельных случаях и в сотни раз превышает ПДК по какому-либо ингредиенту или в 10 и более раз фоновые уровни загрязнения в данном море.

Станции I категории предназначены для оперативного контроля за состоянием загрязнения моря в районах курортов, рыбных промыслов и для выявления высоких уровней загрязнения моря в местах поступления сточных вод.

Станции II категории (сетка станций, состоящая из разрезов) охватывают значительные акватории моря, устья рек и другие районы, имеющие большое народнохозяйственное значение (курортные зоны, рыбопромысловые районы и районы, куда поступают и могут распространяться сточные воды). Кроме того, такие станции могут быть расположены на трассах интенсивного судоходства.

Наблюдения на станциях II категории проводятся для получения штормовой и систематической информации в целях контроля загрязнения морских и устьевых вод и исследования сезонной и годовой изменчивости.

Станции III категории располагаются в части моря, где не предусмотрены станции I и II категорий и где отмечаются более низкие уровни загрязнения или относительно чистые воды. Наблюдения на станциях III категории организуются для получения систематической информации об уровнях загрязнений с целью изучения их сезонной и годовой изменчивости и для определения элементов баланса химических веществ и т. п. При необходимости наблюдения на станциях II и III категории могут быть использованы для штормовой информации.

При определении категорийности станции наблюдений следует учитывать состояние загрязнения района наблюдений. В случае необходимости возможно изменение местоположения и категорийность станций. Категорийность станций наблюдений может корректироваться в зависимости от динамики уровней заг-

рязнения морской среды, а также в связи с появлением новых объектов контроля. Основанием для корректировки системы станций должны быть специальные рекогносцировочные обследования (см. раздел «Рекогносцировочные обследования»).

2.3. Организация наблюдений

Наблюдения за загрязнениями и химическим составом вод проводится по сокращенной или полной программе в зависимости от категории станции.

Сокращенная программа. Сроки наблюдений — один раз в декаду (в середине каждой декады).

Состав наблюдений: нефтепродукты, растворенный кислород, pH и один-два загрязняющих ингредиента, характерные для района наблюдений. Одновременно проводятся визуальные наблюдения за состоянием загрязнения поверхности моря.

Таблица 1

Горизонты отбора проб в зависимости от глубины места

Глубина, м	Горизонт, м						
	поверхность	10	25	50	100	500	у дна
3	+						
10	+						+
25	+	+					+
50	+	+	+				+
100	+	+	+	+			+
500	+	+	+	+	+		+
> 500	+	+	+	+	+	+	+

Горизонты отбора проб (табл. 1): при глубине до 3 м проба отбирается с одного горизонта (поверхность); при глубине до 10 м — с двух горизонтов (поверхность и у дна); при глубине до 25 м — с трех горизонтов (поверхность, 10 м и у дна); при глубине до 50 м — с четырех горизонтов (поверхность, 10, 25 м и у дна).

Полная программа. Сроки наблюдений — один раз в месяц (в середине месяца). В этом случае наблюдения по сокращенной программе во второй декаде не проводятся.

Состав наблюдений:

— загрязняющие вещества (нефтепродукты, хлорорганические * пестициды, тяжелые металлы, фенолы, детергенты, а также загрязняющие ингредиенты, специфические для данного района);

— показатели среды (растворенный кислород (O_2), сероводород (H_2S) **, концентрация водородных ионов (pH), нитритный азот (NO_2), нитратный азот (NO_3), аммонийный азот (NH_4), общий азот, фосфор фосфатный, общий фосфор, кремний (SiO_3), Alk***);

— элементы гидрометеорологического режима (соленость воды, температура воды и воздуха, скорость и направление течений **** и ветра, прозрачность, цвет).

---

* Хлорорганические пестициды разрешается определять 1 раз в сезон.

** H_2S (сероводород) определяется при относительном содержании кислорода 20%-ного насыщения.

*** Alk (щелочность) определяется только в зонах смешения.

**** На станциях, которые одновременно не входят в состав вековых, рейдовых станций и стандартных гидрологических разрезов, определяется только направление течения в поверхностном слое.

Горизонты отбора проб (табл. 1): при глубине до 3 м проба отбирается с одного горизонта (поверхность); при глубине до 10 м — с двух горизонтов (поверхность и у дна); при глубине до 25 м — с трех горизонтов (поверхность, 10 м и у дна); при глубине до 50 м — с четырех горизонтов (поверхность, 10, 25 м и у дна); при глубине до 100 м — с пяти горизонтов (поверхность, 10, 25, 50 м и у дна); при глубине до 500 м — с шести горизонтов (поверхность, 10, 25, 50, 100 м и у дна); при глубинах более 500 м добавляется горизонт 500 м.

Если глубина слоя скачка плотности отличается от стандартного горизонта более чем на 5 м, то наблюдения проводятся на дополнительном горизонте (в слое скачка). Этот горизонт назначается на основании анализа вертикального распределения температуры, pH и электропроводности воды.

При организации наблюдений за концентрацией загрязняющих веществ через речные системы в море необходимо учитывать следующие обстоятельства:

а) независимость формирования стока загрязняющих веществ от формирования речного стока, в связи с чем наблюдения за их концентрациями должны быть систематическими в течение всего года;

б) возможность пространственно-временной разрывности полей загрязняющих веществ по длине рукава с уменьшением их концентрации до 1 ПДК и ниже, в связи с чем систематические наблюдения должны проводиться достаточно часто.

При организации наблюдений за концентрацией загрязняющих веществ на замыкающем гидрозворе устьевой области реки необходимо руководствоваться следующим: при ширине реки до 50 м проба воды отбирается на одной вертикали (на стержне); при ширине 50—500 м — на трех вертикалях; при ширине 500—1000 м — на четырех вертикалях; при ширине >1000 м — на пяти вертикалях.

Горизонты отбора проб: при глубинах до 5 м — на двух горизонтах (поверхность, дно); при глубинах до 10 м — на трех горизонтах (поверхность, половина глубины, дно); при глубинах более 10 м — через каждые пять метров, включая придонный горизонт.

В случае, когда наблюдается ярко выраженный слой скачка плотности, отбирается дополнительная проба на горизонте, расположенном непосредственно в слое скачка плотности [2]. В однородном по плотности слое допускается изготовление интегральной пробы, которая составляется из проб одинакового объема, отобранных на всех горизонтах этого слоя. При двух противоположно направленных потоках (слоях) средние концентрации определяются для каждого потока (слоя); кроме того, в таких случаях для потока, направленного в море, во время отбора проб измеряются скорости течений с последующим расчетом расхода воды.

Средняя концентрация загрязняющего вещества по живому сечению реки определяется, как средняя взвешенная величина из концентраций на всех горизонтах и вертикалях.

Приток (или отток) загрязняющих веществ при водообмене через проливы рассчитывается аналогичным образом, при этом концентрацию загрязняющих веществ определяют в предпроливном районе.

При анализе годовой характеристики притока и оттока загрязняющих веществ указываются месяцы (сезоны, годы) с минимальным, максимальным притоком загрязняющих веществ и указываются причины этих явлений: увеличение (уменьшение) загрязнения смежной акватории, увеличение сброса загрязняющих веществ, введение в строй новых очистных сооружений, аномальные гидрометеорологические условия, аварийные ситуации и т. п.

На станциях I категории наблюдения проводятся по сокращенной программе (табл. 2) два раза в месяц (в первой и третьей декадах), по полной программе — один раз в месяц (во второй декаде).

На станциях II категории наблюдения проводятся по полной программе один раз в месяц (во второй декаде). В период ледостава наблюдения проводятся один раз в квартал.

На станциях III категории наблюдения проводятся по полной программе один раз в квартал.

Внеочередные наблюдения за опасными и особо опасными явлениями проводятся в тех случаях, когда:

Таблица 2

Порядок проведения гидрохимических работ на станциях

Срок проведения наблюдений	Категория станции		
	I	II	III
Два раза в месяц (I и III декада)	Сокращенная программа	—	—
Один раз в месяц (II декада)	Полная программа	Полная программа	—
Один раз в квартал (II декада второго месяца)	—	—	Полная программа

1) в результате выполнения очередных наблюдений отмечено увеличение содержания какого-либо загрязняющего вещества в 10 и более ПДК *, что относится к опасным (ОЯ) или особо опасным явлениям (ООЯ);

2) получена информация о катастрофических разливах загрязняющих веществ или их залповых сбросах, о массовой гибели рыбы или других морских животных;

3) по визуальным наблюдениям выявлено покрытие не менее одной трети поверхности прибрежной части моря и береговой полосы нефтяной или масляной пленкой.

Цели внеочередных наблюдений заключаются:

— в установлении пространственного распространения высоких уровней загрязнения;

— в определении динамики и снижении высоких уровней загрязнения до фоновых в результате процессов самоочищения и перемешивания;

— в передаче штормовой информации в соответствии с Инструкцией [3].

Если известны источник и канал поступления загрязняющего вещества, то наблюдения организуются на сетке станций, охватывающей весь район высокого загрязнения с расположением самых мористых станций за пределами района высокого загрязнения.

Если пространственные ареалы распространения высоких уровней загрязнения не были установлены при выполнении очередных наблюдений, то они должны быть установлены во время первой внеочередной съемки. После их установления определяется программа дальнейших наблюдений, которая схематически представляется следующим образом.

а) **Состав наблюдений.** В состав наблюдений входят: загрязняющее вещество, вызвавшее ОЯ (опасные явления) или ООЯ (особо опасные явления), соленость, кислород, pH и стандартный комплекс гидрометеорологических характеристик. В случае загрязнения поверхности моря должны быть организованы в установленном порядке через УГМС визуальные авианаблюдения. Одновременно проводятся визуальные наблюдения с берега или корабля.

б) **Размещение сетки станций наблюдений.** После первой полной съемки сетка станций наблюдений должна быть сокращена до трех станций на каждом разрезе (одна у берега, вторая — в зоне максимальных концентраций загрязняющего вещества, третья — за внешней границей зоны высокого загрязнения).

в) **Частота наблюдений и отбора проб.** Рекомендуется проводить наблюдения и отбирать пробы на сокращенной сетке станций через каждые пять суток до момента снижения концентраций загрязняющего вещества до значений, которые

---

* Для веществ, на которые нормами предусмотрено полное отсутствие содержания, условно принимается в качестве ПДК содержание 0,0001 мг/л, т. е. самая минимальная величина ПДК для веществ, лимитирующим показателем вредности которых является санитарно-токсикологический показатель.

не подпадают под категории ОЯ или ООЯ. Если высокие уровни загрязнения сохраняются продолжительное время (больше одного месяца), то внеочередные наблюдения прекращаются.

Сведения об ОЯ и ООЯ помещаются в бюллетени, обзоры и справки о состоянии химического загрязнения моря (района) и используются для расчета концентрации загрязняющих веществ.

2.4. Рекогносцировочные обследования

Сетка станций наблюдений может изменяться в зависимости от динамики уровня загрязнения морей и при появлении новых источников загрязнения.

Для выбора местоположения новых станций наблюдений необходимо предварительно провести рекогносцировочные обследования. Целью этих исследований являются:

— оценка репрезентативности станции в районах временных наблюдений;
— корректировка существующей сетки станций наблюдений;
— выявление характерных для данного участка моря загрязняющих веществ;
— составление программы гидрохимических наблюдений.

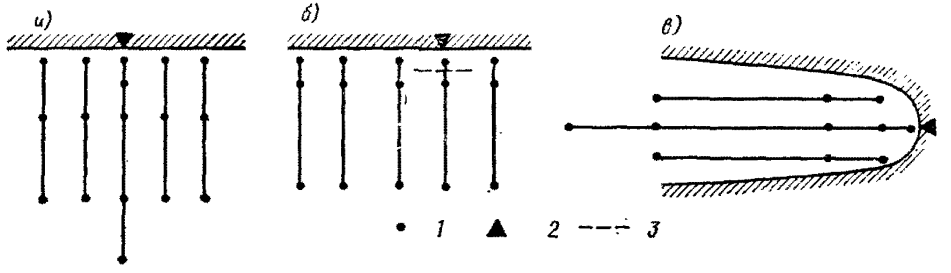


Рис. 1. Схема расположения станций в районах рекогносцировки:
1 — станции наблюдений, *2* — источник загрязнения, *3* — направление течения

Рекогносцировочные наблюдения начинаются с подробного изучения материалов по характеристике:

— гидрологического и гидрохимического режима водного объекта;
— источников загрязнения (количество, состав и режим сброса сточных вод; конструкция и составление выпуска сточных вод; вид, мощность и эффективность работы очистных сооружений);
— условий, при которых имели место аварийные сбросы загрязняющих веществ.

После детального ознакомления с имеющимся материалом проводятся рекогносцировочные обследования.

а. Принципы проведения наблюдений:

— наблюдения должны быть комплексными (гидрохимические, гидрологические, метеорологические);
— территориально наблюдения должны носить локальный характер с привязкой к источникам загрязнений;
— наблюдения должны обеспечить составление пространственно-временной характеристики загрязнений.

б. Размещение сетки станций в районах рекогносцировочных обследований (рис. 1).

В районе, подлежащем изучению, организуется гидролого-гидрохимическая съемка на станциях разрезов.

Основной разрез начинается у источников загрязнений, направлен от источника в море (приблизительно по нормали к берегу) и оканчивается за пределами самого района загрязнений. Параллельно основному разрезу слева и справа от него проводятся еще два разреза. Система разрезов образует сетку станций,

равномерно освещающих акваторию вод, прилегающую к источнику загрязнений. Планирование сетки станций должно опираться на знание динамического режима и рельефа дна района. При отсутствии течений сетка станций планируется по типу рис. 1 *а*. При наличии постоянных течений сетка станций планируется по типу рис. 1 *б*. В заливах, бухтах и лиманах расположение сетки станций планируется по типу рис. 1 *в*.

Если источником загрязнений является устье реки (или рукава), то на замыкающем створе наряду со всеми наблюдениями измеряется и расход реки.

Количество разрезов всякий раз определяется руководителем рекогносцировочных исследований, но работы должны проводиться минимум на трех разрезах: на одном основном и двух дополнительных (левом и правом).

Последние станции на разрезах (со стороны моря), так же как и станции крайних разрезов, должны располагаться в незагрязненных водах или в водах с установившимися фоновыми уровнями загрязнения; исключение могут составить первые станции крайних разрезов, если загрязненная вода узкой полосой распространяется на большие расстояния вдоль берега.

в. Состав наблюдений указан в разделе «Организация наблюдений».

г. Горизонты отбора проб на загрязнение и гидролого-гидрохимических наблюдений приведены в разделе «Организация наблюдений».

д. Сроки гидрохимических и гидрометеорологических наблюдений.

Сроки отбора проб воды и всего комплекса наблюдений устанавливаются с учетом режима сброса сточных вод и гидрометеорологических условий.

Наблюдения должны отражать состояние загрязнения вод при характерных для каждого района гидрометеорологических условиях (сгоне или нагоне, минимуме или максимуме стока, квадратурном или сизигийном приливе и т. д.). При равномерном режиме сброса сточных вод рекогносцировочные наблюдения необходимо проводить один-два раза в сезон. При неравномерном режиме сброса сточных вод наблюдения учащаются до одного-двух раз в месяц.

2.5. Методы химического анализа

Химические анализы выполняются в соответствии с Руководством [4].

2.6. Первичная обработка результатов наблюдений

Результаты гидрохимических, гидрологических и метеорологических определений по морю в целом систематизируются в таблицах ТГМ-3М, а по устьевым областям по форме кадастра (в таблицах 5.2, «Химический состав воды в устьевых участках рек»). Эти таблицы являются исходным документом для перфорации данных гидрологических и гидрохимических наблюдений и последующей механизированной обработки. Правила перфорации гидрохимических наблюдений изложены во Временных методических указаниях, разработанных во ВНИИГМИ-МЦД [2]. Материалы наблюдений по морю направляются во ВНИИГМИ-МЦД, а по устьевым областям — в ГХИ.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ ОБ УРОВНЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

3. 1. Штормовая информация

Штормовая информация об опасных (ОЯ) и особо опасных (ООЯ) явлениях передается в соответствии с Инструкцией [3].

3.2. Систематическая и эпизодическая информация

Систематическая и эпизодическая информация по морю, включая и устьевые области рек, обобщается в ежеквартальных бюллетенях (морских), полугодовых и годовых справках и обзорах.

3.3. Схема расчета средних значений концентрации загрязняющих веществ

По данным съемки строятся карты пространственного распределения ингредиента в изолиниях для каждого горизонта акватории моря (района). При этом значение интервала между изолиниями выбирается в зависимости от диапазона изменения наблюдавшихся концентраций. Например, диапазон концентрации нефтепродуктов составляет около 1 мг/л. В этом случае интервал между изолиниями должен составлять 0,1 или 0,2 мг/л с тем, чтобы на акватории моря (района) проходило 5—10 изолиний.

Среднюю концентрацию для поверхностного (или другого) горизонта ($\overline{C}_Q$) рассчитывают по формуле

$$\overline{C}_Q = \frac{C_1Q_1 + C_2Q_2 + \ldots + C_nQ_n}{Q_1 + Q_2 + \ldots + Q_n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} C_iQ_i}{\sum_{i=1}^{n} Q_i}, \qquad (1)$$

где C_i — среднее значение концентрации в зоне между смежными изолиниями,
Q_i — площадь зоны между смежными изолиниями.

Среднюю концентрацию ($\overline{C}_W$) для всего объема моря (района) рассчитывают по формуле *

$$\overline{C}_W = \frac{1}{W}\left(\frac{\overline{C}_{Q_1}Q_1 + \overline{C}_{Q_2}Q_2}{Q_1 + Q_2}\Delta W_1 + \frac{\overline{C}_{Q_2}Q_2 + C_{Q_3}Q_3}{Q_2 + Q_3}\Delta W_2 + \right.$$
$$\left. + \ldots + \frac{\overline{C}_{Q_{n-2}}Q_{n-2} + \overline{C}_{Q_{n-1}}Q_{n-1}}{Q_{n-2} + Q_{n-1}}\Delta W_{k-1} + \frac{\overline{C}_{Q_{n-1}} + \overline{C}_{Q_n}}{2}\Delta W_k\right), \qquad (2)$$

где C_{Q_i} — средняя концентрация на i-м горизонте; Q_i — площадь моря на i-м горизонте; ΔW_i — объем i-го слоя моря; W — объем моря.

Если вертикальное распределение концентрации ингредиента, полученное по данным средневзвешенных величин для горизонтов, близко к линейному, то среднюю концентрацию для всего объема моря (района) можно рассчитывать как среднюю арифметическую концентрацию поверхностного и придонного горизонтов. При этом допускается, что площади акватории и дна моря равны.

Для оценки достоверности расчета средней концентрации определяется относительная (в процентах) средняя квадратическая ошибка средней концентрации [1]:

$$S'_{(p)} = \frac{S_{(p)}}{\sqrt{n_{(p)}}},$$

где $S_{(p,\,b)} = \frac{\sigma_{(p,\,b)}}{\overline{C}_{(p,\,b)}}$ 10 % — коэффициент вариации;

---

* Допускается, что площадь дна моря ниже последнего стандартного горизонта равна площади моря на последнем стандартном горизонте; значения ΔW_i и Q_i определяются по батиграфической кривой моря (района).

$\sigma_{(p,\,b)} = \left[\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(C_i - \overline{C}_{(p,\,b)})^2\right]^{1/2}$ — среднеквадратическое отклонение единичного измерения C_i (или единичного значения средней по объему или площади концентраций, из которых составляется временной ряд за год или сезон); $\overline{C}_{(p)}$ — средняя концентрация (по площади или объему для единичной съемки, или средняя концентрация временного ряда); n — количество точек (для данной съемки), или количество значений временного ряда; p — номер съемки; b — индекс временного ряда; $C_i = \overline{C}_{(p)}$ при $\overline{C} = \overline{C}_{(b)}$.

Таблица 3

Средние взвешенные по горизонтам значения концентраций (загрязняющего вещества), мг/л

Пример расчета [1]

№ гидрохимической съемки	Горизонт, м				
	0	10	25	100	500
1	3,5	1,5	4,5	3,0	4,1
2	2,0	4,1	1,2	2,2	1,5
3	0,1	0,3	0.3	0,2	0,2
4	0,6	3,1	2,8	3,4	3,0
5	3,3	4,2	3,5	3,7	1,0
6	0,4	0,8	1,1	0,9	0,7
7	0,7	0,8	2,0	1,3	1,8
8	4,2	3,7	4,0	4,0	1,5
9	0,1	0,2	0,1	0,1	0.1
10	3,4	2,9	4,0	4,1	3,9
11	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2
12	1,8	1,7	2,1	2,4	1,0

Таблица 4

Характеристики достоверности определения средних концентраций

№ гидрохимической съемки	$C_{(p)}$ мг/л	$\sigma_{(p)}$ мг/л	$S_{(p)}$ %	$S'_{(p)}$ %	$\sigma_{(b)}$ мг/л	$S_{(b)}$ %	$S'_{(b)}$ %
1	3,3	1,17	34,45	15,8			
2	2,2	1,13	51,36	23,0			
3	0,2	0,09	45,00	20,1			
4	2,6	1,13	43,46	19,4			
5	3,1	1,24	40,00	17,9			
6	0,8	0,26	32,50	14,5	1,36	71,6	20,7
7	1,3	0,58	44,62	20,0			
8	3,5	1,12	32,00	14,3			
9	0,1	0,50	50,00	22,4			
10	3,7	0,50	13,51	6,0			
11	0,2	0,09	45,00	20,1			
12	1,8	0,52	28,89	12,9			

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Временная инструкция по расчету выноса нефтепродуктов реками в моря, озера и водохранилища. Новочеркасск, ГХИ, 1976.
2. Временные методические указания по машинной обработке и контролю данных гидрометеорологических наблюдений. Вып. 9, ч. 3, разд. 1а. Обнинск, ВНИИГМП-МЦД, 1975.
3. Инструкция о порядке сбора и обеспечения информацией о состоянии загрязнения окружающей среды партийных, советских и народнохозяйственных организаций. М., ГУГМС, 1976.
4. Руководство по химическому анализу морских вод. Л., Гидрометеоиздат, 1977.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3
1. Цель и задачи государственной системы наблюдений и контроля за загрязнением морских вод 3
2. Рекомендации по производству наблюдений 4
2.1. Требования к выбору районов и станций наблюдений . . 4
2.2. Принципы деления станций наблюдений по категориям . . 5
2.3. Организация наблюдений 6
2.4. Рекогносцировочные обследования 9
2.5. Методы химического анализа 10
2.6. Первичная обработка результатов наблюдений 10
3. Использование информации об уровне загрязнения 10
3.1. Штормовая информация 10
3.2. Систематическая и эпизодическая информация 10
3.3. Схема расчета средних значений концентрации загрязняющих веществ 11

Редактор *Н. Г. Калайдопуло*
Техн. ред. *В. Н. Силкина*
Корректоры *А. М. Меретукова* и
Л. Б. Афанасьева

Сдано в набор 26/VII 1977 г.
Подписано к печати 1/II 1978 г. Т-02116
Индекс М-М-180 Формат 60×90
Усл. печ. л. 1,0 Уч.-изд. л. 1,03
Бумага тип. № 1 Зак. 497
Зак. 497 Цена 5 коп. Тираж 650
Московское отделение Гидрометеоиздата.
Москва 107061. Буженинновская ул., 42/1

1-я типолитография УСиС ГУГМС.
Москва, 105118, Кирпичная ул., д. 33/5

gost.e-ecolog.ru