
МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу
окружающей среды (Росгидромет)**

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

**РД
52.24.354–
2020**

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ
НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СОСТОЯНИЕМ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ
И ИСТОЧНИКАМИ ИХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В РАЙОНАХ
РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ, ГАЗА
И ГАЗОКОНДЕНСАТА**

Ростов-на-Дону
2020

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Гидрохимический институт» (ФГБУ «ГХИ»)

2 РАЗРАБОТЧИКИ В.М. Иваник, канд. геогр. наук (руководитель разработки), Е.Л. Селютина

3 СОГЛАСОВАН:

- с Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научно-производственное объединение «Тайфун» (ФГБУ «НПО «Тайфун») 15.18.2019;

- Управлением мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды (УМСЗ) Росгидромета 11.12.2020

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Росгидромета от 11.01.2021 № 1

4 УТВЕРЖДЕН Руководителем Росгидромета 16.12.2020

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН головной организацией по стандартизации Росгидромета ФГБУ «НПО Тайфун» от 22.12.2020

ОБОЗНАЧЕНИЕ РУКОВОДЯЩЕГО ДОКУМЕНТА РД 52.24.354–2020

6 ВЗАМЕН РД 52.24.354–94 «Организация и функционирование системы специальных наблюдений за состоянием поверхностных вод суши в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата»

7 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ 2031 год.

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 10 лет

© Росгидромет, ФГБУ «ГХИ», _____
Право тиражирования и реализации принадлежит ФГБУ «ГХИ»

Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины, определения и сокращения.....	2
4 Проведение специальных наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей среды в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата.....	5
4.1 Основные критерии, определяющие специфику наблюдений	5
4.1.1 Основные источники загрязнения окружающей среды	5
4.1.2 Основные загрязняющие вещества и основные виды загрязнения водных объектов	6
4.2 Организация и последовательность работ	7
5 Система специальных наблюдений за состоянием и загрязнением водных объектов	8
5.1 Общие положения	8
5.2 Формирование сети пунктов специальных наблюдений на водных объектах за состоянием и загрязнением воды	10
5.3 Периодичность и сроки проведения наблюдений за состоянием и загрязнением воды	12
5.4 Перечень определяемых показателей качества воды	13
5.5 Оценка качества воды и ее загрязненности	14
5.6 Специальные наблюдения за загрязнением донных отложений водных объектов	14
6 Способы выявления основных источников загрязнения водных объектов в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата	16
6.1 Основные подходы к установлению приоритетности источников загрязнения	16
6.2 Идентификация источников нефтяного загрязнения	17
6.2.1 Общие сведения.....	17
6.2.2 Физико-химический метод	18
6.2.3 Изотопный метод	19
6.3 Особенности проведения наблюдений в целях количественной оценки поступления загрязняющих веществ с неорганизованным (диффузным) стоком в водный объект	19
6.3.1 Особенности проведения наблюдений за поступлением загрязняющих веществ в водный объект с неорганизованным (диффузным) стоком.....	19
6.3.2 Расчет элементов баланса загрязняющего вещества	21
Приложение А (справочное) Основные источники, пути поступления и состав загрязнителей водных объектов в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата	24

Приложение Б (справочное) Неорганизованный (диффузный) сток загрязняющих веществ с территории водосбора в водный объект	27
Приложение В (справочное) Учет источников вторичного загрязнения водных объектов	28
Приложение Г (справочное) Основные виды загрязнения поверхностных вод суши в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата	31
Приложение Д (рекомендуемое) Перечень гидрохимических показателей качества воды и донных отложений, контролируемых при проведении специальных наблюдений в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата	36
Приложение Е (справочное) Критерии высокого и экстремально высокого загрязнения водных объектов	37
Библиография	38

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА СОСТОЯНИЕМ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И ИСТОЧНИКАМИ ИХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ В РАЙОНАХ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ, ГАЗА И ГАЗОКОНДЕНСАТА

Дата введения – 2021–05–31

1 Область применения

Настоящий руководящий документ устанавливает основные принципы организации и проведения специальных наблюдений за состоянием водных объектов и источниками их загрязнения в районах, подверженных интенсивному хроническому техногенному воздействию в связи с развитием нефте- и газодобывающей промышленности.

Настоящий руководящий документ предназначен для оперативно-производственных подразделений Росгидромета, осуществляющих наблюдения за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши в рамках Государственной системы наблюдений за состоянием окружающей среды в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата.

2 Нормативные ссылки

В настоящем руководящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 17.1.5.01–80 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность

ГОСТ 17.1.5.05–85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков

Р 52.24.353–2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод

Р 52.24.557–96 Оценка состояния загрязненности поверхностных вод в регионах освоения нефтяных и газовых месторождений и влияния на них данного вида антропогенного воздействия

Р 52.24.763–2012 Оценка состояния пресноводных экосистем по комплексу химико-биологических показателей

Р 52.24.811–2014 Усовершенствованная система режимных и специальных наблюдений за трансформацией загрязняющих веществ по

длине водотоков с использованием математического моделирования происходящих процессов

РД 52.18.595–96 Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды

РД 52.24.309–2016 Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши

РД 52.24.609–2013 Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов

РД 52.24.643–2002 Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям

Примечания – При пользовании настоящим руководящим документом целесообразно проверять действие ссылочных нормативных документов:

- национальных стандартов - в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году;

- нормативных документов Росгидромета и Комитета Союзного государства по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения природной среды – по РД 52.18.5 и ежегодно издаваемому информационному указателю нормативных документов, опубликованному по состоянию на 1 января текущего года.

Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим руководящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) нормативным документом. Если ссылочный нормативный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем руководящем документе введены и применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **антропогенное воздействие на качество природных вод:** Результат прямых или опосредованных влияний человеческой деятельности, проявляющихся в загрязнении водных экосистем [1].

3.1.2 **буферная емкость водных объектов к закислению:** Критерий оценки способности экосистемы к нейтрализации техногенных кислот [1].

3.1.3 **водные объекты:** Океаны, моря, реки, озера, болота, водохранилища, а также воды каналов, прудов, подземные воды и другие места постоянного сосредоточения воды на Земле, пригодные для использования в хозяйственной деятельности человека [1].

3.1.4 водосбор: Часть земной поверхности, включающая толщу водоносных пород, с которой в данную реку, озеро или речную систему стекают поверхностные и подземные воды. Ограничен водоразделом [1].

3.1.5 донные отложения, ДО: Донные наносы и твердые частицы, образовавшиеся и осевшие на дно в результате внутриводоемных физических, химических и биологических процессов, в которых участвуют вещества как естественного, так и антропогенного происхождения [2].

3.1.6

загрязнение вод: Поступление в водный объект загрязняющих веществ, микроорганизмов или тепла
[ГОСТ 27065-86, статья 13].

3.1.7

загрязненность воды: Содержание загрязняющих воду веществ, микроорганизмов и тепла, вызывающее нарушение требований к качеству воды
[ГОСТ 27065-86, статья 15].

3.1.8

загрязняющее воду вещество, загрязняющее вещество, ЗВ: Вещество в воде, вызывающее нарушение норм качества воды
[ГОСТ 17.1.1.01-77, статья 40].

Примечание – Вместо термина ЗВ нередко используется термин загрязнитель [1].

3.1.9

замыкающий створ: Нижний створ на реке, ограничивающий рассматриваемый бассейн
[ГОСТ 19179-73, статья 87].

3.1.10 качество воды: Сочетание химического, биологического состава и физических свойств воды, определяющее ее пригодность для конкретных видов водопользования [1].

3.1.11 кислотное загрязнение (закисление) поверхностных водных объектов: Изменение качества воды и их загрязнение в результате длительного влияния кислотных осадков [1].

3.1.12 кислотообразующие вещества; КВ: Все вещества, способствующие образованию свободных ионов водорода и собственно снижению значений pH среды.

Примечание – Типичным природным КВ является диоксид углерода, антропогенными – диоксид серы и оксид азота [1].

3.1.13

местный сток: Сток, сформировавшийся в пределах однородного физико-географического района
[ГОСТ 19179-73, статья 57].

3.1.14 окружающая среда: Среда обитания и производственной деятельности человека [1].

3.1.15 поверхностно-склоновый сток: Фаза стекания атмосферных вод в водотоки и водоемы по поверхности склонов водосборов [3].

3.1.16 поверхностные воды суши; ПВС: Воды суши, постоянно или временно находящиеся на земной поверхности в форме различных водных объектов – рек, временных водотоков, озер (водохранилищ), прудов, болот, ледников, снежников [1].

3.1.17 подземные воды: Воды, находящиеся в толщах горных пород верхней части земной коры в жидком, твердом и газообразном состоянии [2].

3.1.18 показатели качества (загрязненности) водного объекта: Количественные и качественные характеристики физико-химических и биологических свойств воды (химического состава воды, солености, жесткости, загрязненности воды вредными веществами, трофности, сапробности и др.), позволяющие установить пригодность воды для различных видов водопользования и водопотребления [1].

3.1.19

почвенно-грунтовые воды: Подземные воды водоносного пласта, поверхность или капиллярная зона которого постоянно или периодически находится в почвенной толще [ГОСТ 19179-73, статья 122].

3.1.20

природные воды: Воды Земли с содержащимися в них твердыми, жидкими и газообразными веществами [ГОСТ 19179-73, статья 5].
--

3.1.21 пункт наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши: Место на водоеме или водотоке, в котором производят комплекс работ для получения данных о составе и свойствах воды, предназначенных для последующего обобщения во времени и в пространстве и представления обобщенной систематической информации заинтересованным организациям [1].

Примечание – Под пунктом наблюдений следует понимать весь участок водоема или водотока, на котором располагаются створы наблюдений.

3.1.22 режим состояния водного объекта: Закономерное изменение состояния водного объекта во времени, обусловленное физико-географическими условиями его формирования (гидрологический режим, гидрохимический режим, температурный режим и др.).

Примечание – Режимы проявляются в виде многолетних годовых, сезонных, суточных колебаний элементов режима [1].

3.1.23 режимные наблюдения: Наблюдения за качеством ПВС и их загрязненностью, осуществляемые в рамках Государственной системы наблюдений за состоянием окружающей среды [1].

3.1.24 специальные наблюдения за загрязнением окружающей

среды: Комплексные наблюдения за состоянием природной среды (почвы, атмосфера, природные воды, биоценозы), адаптированные к специфике мощного источника антропогенного воздействия или отклика окружающей среды на это воздействие [1].

3.1.25 створ пункта наблюдений; створ наблюдений: Условное поперечное сечение водоема или водотока, в котором производят комплекс работ для получения данных о показателях состава и свойств воды с целью оценки и прогноза качества воды и её загрязнения [1].

3.2 В настоящем руководящем документе введены и применены следующие сокращения:

БПК	– биохимическое потребление кислорода;
БСВ	– буровые сточные воды;
ГКС	– газокompрессорная станция;
ДЭГ	– диэтиленгликоль;
НГП	– нефтегазопромысел;
НДК	– нефтедобывающий комплекс;
Н(Д)С	– неорганизованный (диффузный) сток
НП	– нефтепродукты;
ПАУ	– полициклические ароматические углеводороды;
ПДК	– предельно допустимая концентрация;
СПАВ	– синтетические поверхностно-активные вещества;
УВ	– углеводороды
УКПГ	– установка комплексной подготовки газа;
УКПН	– установка комплексной подготовки нефти.

4 Проведение специальных наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей среды в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата

4.1 Основные критерии, определяющие специфику наблюдений

4.1.1 Основные источники загрязнения окружающей среды

4.1.1.1 Основные источники загрязнения, пути их влияния на состояние водных объектов в районах разработки нефти, газа и газоконденсата и сопутствующей инфраструктуры приведены в приложении А.

4.1.1.2 Специфической особенностью данного вида антропогенного воздействия является то, что загрязняющие вещества (ЗВ) от основных источников загрязнения поступают в ближайшие водные объекты не

столько со сточными водами производственных объектов, сколько с неорганизованным (диффузным) стоком (Н(Д)С) с загрязненной территории разрабатываемого месторождения.

4.1.1.3 Состав ЗВ Н(Д)С включает загрязнители атмосферы и почвенного покрова, которые формируются на территории, прилегающей к производственным источникам загрязнения и вследствие своего перемещения с Н(Д)С становятся источниками вторичного загрязнения водных объектов. Это требует обязательного учета их поступления в контролируемый водный объект в период проведения специальных наблюдений за их загрязнением, в частности, при оценке на основании этих данных техногенного воздействия на ПВС и установлении основных источников аварийного загрязнения.

4.1.1.4 Основные функциональные особенности Н(Д)С приведены в приложении Б, основные источники вторичного загрязнения водных объектов, состав загрязнителей атмосферы и почв, пути поступления их в водный объект – в приложении В.

4.1.1.5 Достаточно полный учет основных источников загрязнения и особенностей их влияния на окружающую среду при проведении специальных наблюдений за загрязнением водных объектов в этих районах является одним из основных условий их эффективности.

4.1.2 Основные загрязняющие вещества и основные виды загрязнения водных объектов

4.1.2.1 Выбросы и сбросы объектов нефтегазопромыслов (НГП) отличает широкий спектр ЗВ. Основными ЗВ природной среды в районах добычи нефти являются нефть и нефтепродукты, высокоминерализованные пластовые воды, буровые сточные воды и содержащиеся в них химреагенты, неионогенные и катионогенные синтетические поверхностно активные вещества (СПАВ), фенолы, соединения азота, тяжелые металлы, взвешенные вещества.

4.1.2.2 В районах добычи газа и газоконденсата наиболее опасными для окружающей среды являются нефтяные и летучие углеводороды, метиловый спирт (метанол), диэтиленгликоль (ДЭГ), СПАВ, фенолы, соединения азота, минеральные и взвешенные вещества.

4.1.2.3 В районах высокосернистых месторождений наряду с вышеперечисленными ЗВ особую опасность представляют соединения серы (диоксид серы, сероуглерод, сероводород, меркаптаны, тиофены и др.), металлы, в том числе токсичные.

4.1.2.4 Сведения об источниках и составе загрязнителей, вызывающих химическое загрязнение ПВС в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата, приведены в приложениях А и Б.

4.1.2.5 Водные объекты, сопряженные с территорией разрабатываемого месторождения, под влиянием ЗВ испытывают различные сложные и опасные виды загрязнения. Это прежде всего нефтяное загрязнение,

вызванное поступлением в водный объект нефтепродуктов (НП) различного состава, солевое загрязнение – влияние высоко минерализованных пластовых вод, имеющих также сложный состав ЗВ. В районах разработки высокосернистых месторождений опасным является кислотное загрязнение воды. В приложении Г приведена краткая справочная информация о видах загрязнения водных объектов, которую необходимо учитывать при проведении специальных наблюдений за их состоянием в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата.

4.2 Организация и последовательность работ

4.2.1 Основными задачами специальных наблюдений на водных объектах (воды и донных отложений) является выявление:

- основных видов загрязнения, состава ЗВ и состояния загрязненности ПВС в районах разработки нефтегазовых месторождений;
- основных источников загрязнения ПВС в местах данного вида антропогенного воздействия с учетом состава ЗВ и путей поступления их в водный объект.

4.2.2 Исходными материалами при формировании сети наблюдений являются:

- крупномасштабные карты (гипсометрическая, гидрографическая, гидрогеологическая и др.);
- ситуационная схема разрабатываемого месторождения (схема расположения всех основных объектов производства и сопутствующей инфраструктуры);
- сведения о составе добываемого сырья, составе и объеме добываемой вместе с сырьем пластовой воды;
- сведения об ассортименте применяемых на промысле химреагентов и деэмульгаторов;
- схема канализации нефте- и газопромысла;
- сведения об организованных сбросах сточных вод (место расположения сбросов, вид очистки, мощность очистных сооружений, объем сбрасываемой воды, состав сточных вод, режим сброса);
- сведения о выбросах в атмосферу ЗВ (состав ЗВ, объем и режим выбросов);
- сведения о состоявшихся за последние 3–5 лет авариях на объектах разрабатываемого месторождения;
- ретроспективные данные, характеризующие состояние объектов природной среды (атмосферы, природных вод, почв) в районе месторождения в период, предшествующий его разработке; при отсутствии указанной информации используют данные о текущем состоянии их в аналогичных по природным условиям районах за пределами месторождения;
- сведения о других источниках антропогенного загрязнения контролируемого водного объекта, включая основные объекты (промышленные, сельскохозяйственные, коммунальные источники загрязнения, транс-

порт), их расположение, месторасположение сбросов, объем и состав сбрасываемых вод и выбросов ЗВ в атмосферу и др.

4.2.3 На основании собранной информации формируют научно обоснованную сеть специальных наблюдений с учетом локальных зон интенсивного загрязнения объектов природной среды; разрабатывают программу проведения работ, включающую единый перечень контролируемых показателей; выбирают методики химического анализа воды и ДО, учитывая специфику данного вида антропогенного воздействия.

4.2.4 Проводят рекогносцировочное обследование района, на основании которого дается оценка уровней и состава загрязненности объектов природной среды, выявляются локальные зоны наиболее интенсивного техногенного воздействия.

4.2.5 Уточняют и реализуют программы проведения специальных наблюдений за состоянием и загрязнением ПВС.

5 Система специальных наблюдений за состоянием и загрязнением водных объектов

5.1 Общие положения

5.1.1 Все водные объекты, на водосборах которых разрабатываются месторождения, а также принимающие притоки или Н(Д)С с этой части водосбора, а также сточные воды производственных объектов нефтегазового комплекса или воздушное осаждение ЗВ выбросов, относятся к водным объектам, сопряженным с территорией месторождения.

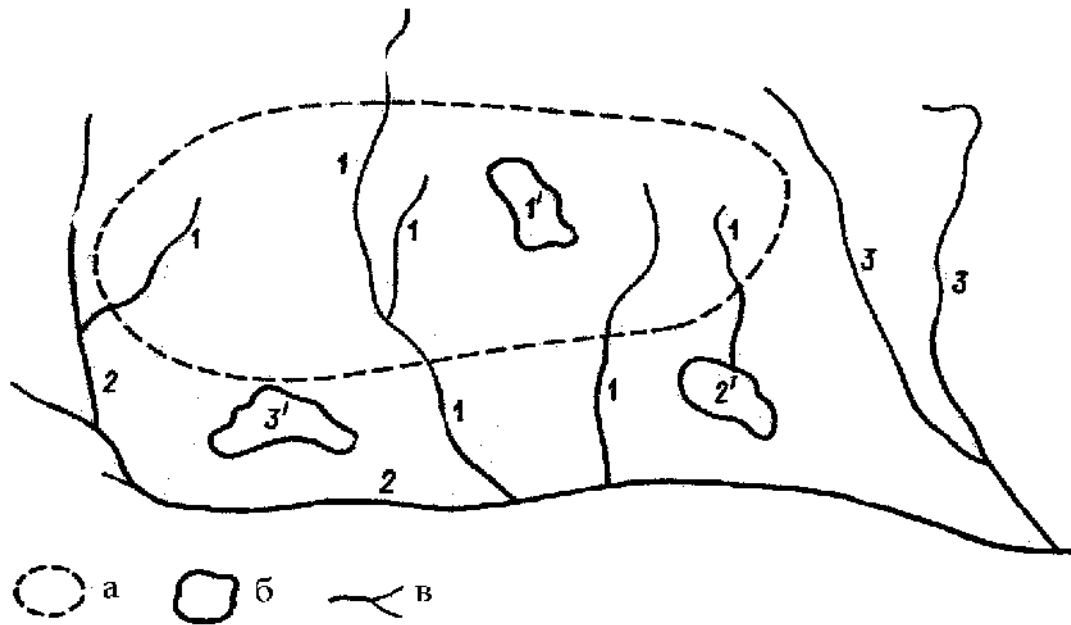
5.1.2 По характеру сопряженности с территорией месторождения условно можно выделить схематично представленные на рисунке 1 три основных варианта рек, принимающих воздействие его загрязнителей:

1) реки, протекающие непосредственно по территории месторождения (первый вариант);

2) реки, не протекающие непосредственно по территории месторождения, но принимающие боковые притоки с этой территории (второй вариант);

3) реки, не протекающие непосредственно по территории месторождения и не имеющие с нее водных притоков, в то же время принимающие Н(Д)С с этой части водосбора, а также выпадение ЗВ в радиусе до 60 км от объекта их выбросов (третий вариант).

5.1.3 Аналогичным является и деление озер на озера, расположенные непосредственно на территории разрабатываемого месторождения (первый вариант); озера, территория водосборов которых частично совпадает с территорией месторождения, и с этой территории они принимают боковые притоки (второй вариант) или только Н(Д)С (третий вариант).



а – территория месторождения, б – озеро, в – река; 1–3 – варианты расположения рек относительно месторождения (см. 5.1.2); 1'–3' – варианты расположения озер относительно месторождения (см. 5.1.3)

Рисунок 1 – Обобщенная схема гидрографической сети в районах месторождений нефти (газа)

5.1.4 В связи с многочисленностью источников загрязнения на разрабатываемом месторождении и их значительной территориальной разобщенностью каждый отдельно взятый пункт наблюдений на водном объекте может дать информацию лишь о влиянии на воду какого-то определенного производственного объекта или звена.

5.1.5 В условиях Н(Д)С ЗВ так же, как и в условиях фиксированного сброса сточных вод, наиболее результативным является согласованное проведение наблюдений как минимум в двух створах наблюдений, ограничивающих участок водного объекта, в пределах которого возможно наиболее интенсивное поступление ЗВ с примыкающей к источнику загрязнения территории водосбора. Выбор места отбора проб воды на водном объекте производят как с учетом расположения на его водосборе источника загрязнения, так и с учетом рельефа местности, определяющего гидравлический уклон от него в сторону контролируемого водного объекта.

5.1.6 В качестве основы интегральной ориентировочной оценки воздействия объектов разработки месторождения на ПВС используют прежде всего сравнительный метод, основанный на сопоставлении результатов текущих исследований в условно контрольном створе наблюдений (на выходе реки с территории месторождения) с данными, полученными в условно фоновом створе наблюдений (до входа реки на территорию месторождения).

5.1.7 Базовым методическим руководством к решению общих вопросов организации и проведения режимных наблюдений за загрязнением ПВС в районах разработки месторождений нефти и газа так же, как и в других районах, является РД 52.24.309-2016. Специфика данного вида антропогенного воздействия на качество ПВС требует определенной корректировки и конкретизации применения основных положений названного документа при реализации сети специальных наблюдений.

5.2 Формирование сети пунктов специальных наблюдений на водных объектах за состоянием и загрязнением воды

5.2.1 Для выделения участков водных объектов, подверженных активному антропогенному загрязнению в связи с освоением месторождения, используют материалы согласно 4.2.2.

5.2.2 Плотность сети наблюдений на территории каждого месторождения для решения поставленной задачи определяют с учетом особенностей гидрографической сети, степени территориальной разобщенности производственной структуры данного месторождения, особенностей системы канализации, а также степени детализации задачи наблюдений.

Примечание – Наиболее надежной основой организации оптимальной сети наблюдений за состоянием и загрязнением ПВС являются результаты предварительных (рекогносцировочных) наблюдений на водных объектах, сопряженных с территорией НГП, с учетом влияния всех потенциальных источников загрязнения, указанных в приложении А. Рекогносцировочные наблюдения проводят в течение одного года с одноразовым отбором проб воды в период устойчивой межени (зимней и летней) и период половодья (дождевых паводков) в створах наблюдений выше и ниже предполагаемого места поступления в водный объект ЗВ от источника загрязнения.

5.2.3 Формирование сети пунктов наблюдений и отбора проб ПВС проводят в соответствии с требованиями РД 52.24.309-2016 (раздел 5), Р 52.24.353-2012 (разделы 4-6). Отбор проб проводят прежде всего в пунктах режимных наблюдений Росгидромета.

5.2.4 Программу проведения наблюдений и выбор репрезентативного места отбора проб воды на водном объекте определяют прежде всего поставленными задачами наблюдений по 4.2.1.

5.2.5 Наблюдениями, по возможности, охватывают все основные водные объекты, сопряженные с территорией разрабатываемой части месторождения и имеющие важное хозяйственное значение. В число последних необходимо включать как крупные, так и малые водные объекты.

5.2.6 На водотоках пункты отбора проб воды при решении вышепоставленной задачи располагают следующим образом.

На реках, расположенных относительно месторождения по 1-му варианту сопряжения (по 5.1) условно фоновый и условно контрольный пункты наблюдений располагают на 1 км соответственно выше и ниже контролируемого участка водного объекта. В случае сосредоточения антропогенного влияния на значительно меньшем участке реки дополни-

тельно располагают пункты (створы) на 0,5 км соответственно выше и ниже этого участка.

Примечание – Для характеристики фона можно использовать также соответствующие данные о водных объектах, расположенных за пределами месторождения, формирующих свой состав в аналогичных природных условиях и не подверженных антропогенному влиянию. Поскольку в реальных условиях в большинстве случаев невозможно найти водный объект, отвечающий названным требованиям, чаще используют условный фон, т. е. пункт наблюдений, расположенный на исследуемом водном объекте выше не менее 1 км по течению места поступления в него ЗВ от контролируемого антропогенного источника загрязнения (например, выше места пересечения водотоком территории разрабатываемого месторождения, выше первого по течению реки организованного сброса сточных вод тем или иным объектом промысла, выше предполагаемого места начала поступления в водный объект загрязненного Н(Д)С с территории разрабатываемого месторождения и т. д.).

5.2.7 На реках, расположенных относительно месторождения по 2-му и 3-му вариантам сопряжения (см. 5.1.2), условно фоновый пункт наблюдений устанавливают в начале, условно контрольный (замыкающий) – в конце участка, в пределах которого вероятно поступление загрязненного стока с территории месторождения, включая водный сток притоков, организованные сбросы сточных вод и Н(Д)С. При наличии на этом участке реки притоков с берега, противоположного относительно расположения на водосборе месторождения, пункты (створы) наблюдений обязательно располагают и в устьях этих водотоков. При этом, в случае однородности природных условий на водосборах боковых притоков и отсутствия альтернативных источников антропогенного загрязнения достаточно отбирать пробы в устье одного из них.

5.2.8 Кроме названных обязательных пунктов (створов), отбор проб воды на контролируемых участках производят дополнительно на 0,5 км выше и ниже:

- наиболее значительных сбросов сточных вод;
- впадения наиболее крупных боковых притоков, протекающих по интенсивно загрязненной территории месторождения;
- участка реки, в пределах которого наблюдается наиболее интенсивное поступление загрязненного Н(Д)С.

5.2.9 Во всех пунктах (створах) наблюдений, указанных выше, пробы отбирают с учетом добегания водной массы от условно фонового и каждого последующего на участке пункта (створа) до замыкающего.

5.2.10 Число и расположение вертикалей и горизонтов отбора проб воды во всех створах пункта наблюдений, выбранных в соответствии с рекомендациями, изложенными в данном документе, определяют в соответствии с требованиями, изложенными в РД 52.24.309.

5.2.11 В зоне влияния сточных вод створы пункта наблюдений на водоемах располагают следующим образом:

- а) первый створ устанавливают в 1 км выше источника загрязнения в неподверженной загрязнению части водоема;

б) второй створ совмещают со створом сброса сточных вод (где происходит максимальное накопление ДО);

в) остальные створы (не менее двух) устанавливают параллельно второму: один на расстоянии 0,5 км от места сброса сточных вод, другой – за границей зоны их влияния.

5.2.12 Задачей исследований локального масштаба является получение данных об изменении состояния загрязненности воды на участках водных объектов, в пределах которых с наибольшей вероятностью ожидается поступление техногенных ЗВ от определенного их источника. При выделении таких участков, как и в предыдущих случаях, учитывают все возможные пути поступления в них ЗВ.

5.2.13 Наблюдения для решения поставленной задачи локального масштаба проводят как минимум в двух створах (условно фоновом и условно контрольном), ограничивающих участок, в пределах которого водный объект подвергается наиболее активному влиянию данного источника загрязнения. При наличии на выбранном для наблюдений участке водного объекта одновременно организованного и неорганизованного поступления ЗВ замыкающий створ наблюдений может быть общим. Место расположения его в этом случае должно быть ориентировано с учетом совокупного влияния выше по течению от него обоих источников загрязнения. При наличии на участке нескольких организованных сбросов сточных вод, связанных с разработкой месторождения, устанавливают дополнительные створы наблюдений выше и ниже сброса сточных вод с наиболее высокой долей влияния на качество речной воды. Кроме того, в зависимости от конкретных условий на выбранном участке реки пробы воды дополнительно отбирают выше и ниже сбросов сточных вод производства, не связанного с разработкой месторождения, выше и ниже боковых притоков, испытывающих влияние других источников антропогенного загрязнения, не сопряженных с территорией месторождения.

5.3 Периодичность и сроки проведения наблюдений за состоянием и загрязнением воды

5.3.1 Периодичность и сроки проведения специальных наблюдений устанавливают с учетом гидрологического, температурного режима водного объекта, режима сброса сточных вод, особенностей функционирования производственных объектов и других факторов.

5.3.2 Пробы воды отбирают в основные фазы водного режима: зимнюю межень (начало и конец межени, в период устойчивого ледостава), весеннее половодье (начало, пик и спад), летне-осеннюю межень (фаза устойчивых низких расходов, конец осенней межени), в период летне-осенних дождевых паводков. При оценке влияния Н(Д)С на водные объекты особенно важно проведение учащенного отбора проб воды в периоды интенсивного таяния снега и ливневых дождей; в районе распространения многолетнемерзлых пород, кроме того, в летний период

при наиболее высоких температурах, в южных районах в период интенсивного поступления в водный объект сточных вод с полей орошения, сопряженных с территорией НГП (приложение Б).

5.3.3 При выборе времени суток для отбора проб воды в створах наблюдений, замыкающих участок водного объекта, где определяющим является влияние сточных вод организованного сброса, следует учитывать суточный режим сброса ЗВ и время добегаания водной массы от места сброса до створа наблюдений. Пробы воды в этих створах следует отбирать в то время суток, в которое с наибольшей вероятностью ожидается прохождение наиболее загрязненной в суточном режиме массы воды.

5.3.4 В условно контрольных створах, замыкающих участок с преобладающим влиянием на качество воды загрязненного Н(Д)С, а также в условно контрольных створах, значительно удаленных от организованного сброса сточных вод, наиболее представительным является отбор проб два раза в сутки – ранним утром (желательно до восхода солнца) и в начале второй половины дня. Со временем, при наличии выявленных закономерностей между данными суточных измерений состава воды, можно перейти на одnorазовый отбор проб воды в сутки.

5.3.5 При прохождении весеннего половодья отбор проб воды во всех створах наблюдений проводят в период с 12-ти до 16-ти часов.

5.3.6 Время суток для отбора проб воды в условно фоновых створах наблюдений корректируют по установленному времени отбора проб в замыкающих створах путем вычисления примерного времени добегаания водных масс между этими створами.

5.3.7 Продолжительность наблюдений на водных объектах, подверженных загрязнению под влиянием разработки месторождений, определяется поставленной задачей наблюдения и продолжительностью функционирования основного источника загрязнения. При выполнении задачи или прекращении производственных работ в целом на всей территории месторождения или же на отдельной его части соответствующие створы наблюдений могут быть закрыты.

5.4 Перечень определяемых показателей качества воды

5.4.1 Во всех пунктах (створах) наблюдений, выбранных в соответствии с принципами, изложенными в 5.2, наблюдения проводят комплексно по физическим, химическим, гидробиологическим и гидрологическим показателям.

5.4.2 Перечень определяемых показателей качества воды устанавливают с учетом специфики состава ЗВ, поступающих в водные объекты со сточными водами, водами Н(Д)С с территории разрабатываемого месторождения, а также с воздушным переносом от объектов их выброса. Перечень основных ЗВ, поступающих в водный объект от различных источников загрязнения, приведен в приложениях А и В, перечень рекомендуемых ЗВ для определения в ПВС – в приложении Д.

5.4.3 Определение гидрохимических показателей выполняют в соответствии с методиками, включенными в РД 52.18.595.

5.5 Оценка качества воды и ее загрязненности

5.5.1 Качество воды водных объектов оценивают, сопоставляя результаты измерений показателей состава и свойств воды в отдельных пунктах наблюдений с наиболее жесткими нормативами, изложенными в [4].

5.5.2 Комплексную оценку степени загрязненности воды по полученным гидрохимическим показателям выполняют по методу, изложенному в РД 52.24.643.

5.5.3 Случаи высокого и экстремально высокого загрязнения по критериям, приведенным в приложении Е.

5.5.4 Полученная гидрохимическая информация является основой для оценки статуса экологического неблагополучия водных объектов. Характеристики и параметры удовлетворительного состояния, чрезвычайной ситуации и состояния экологического бедствия приведены в Р 52.24.763.

5.5.5 Степень загрязненности воды бенз(а)пиреном определяют по шкале оценок в соответствии с таблицей 1.

5.5.6 Решение различных практических задач на основе информации сети наблюдений и оценка полученных результатов может быть проведена также с учетом Р 52.24.557.

Таблица 1 – Характеристика степени загрязненности водных объектов бенз(а)пиреном

Объекты	Единица измерения	ПДК	Степень загрязненности по шкале оценок		
			умеренная	значительная	высокая
Вода	мкг/дм ³	0,005	Менее 0,005	0,005-0,01	Более 0,01
ДО	мкг/кг	–	Менее 20-30	31-100	Более 100

Примечание – Прочерк означает отсутствие ПДК.

5.6 Специальные наблюдения за загрязнением донных отложений водных объектов

5.6.1 ДО являются достаточно информативным объектом для оценки характера и степени загрязненности водной среды (особенно при хроническом загрязнении), а также для идентификации основных его источников. При определенных условиях (ветровое взмучивание, изменения величины рН, минерализации, водности и т.д.) часть этих веществ может переходить из ДО в водную толщу, вызывая ее вторичное загрязнение, что создает необходимость проведения систематических наблюдений за их накоплением в ДО.

5.6.2 Формирование сети пунктов наблюдений за загрязнением ДО, программы наблюдений, химический анализ ДО, оценку их состояния проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.5.01 и РД 52.24.609-2013.

5.6.3 Одним из важных условий наблюдений за содержанием ЗВ в ДО является согласованность сроков и совмещение пунктов отбора проб ДО и воды.

5.6.4 Пункты наблюдений организуют в первую очередь в местах максимального осадконакопления (места поступления сточных вод, зоны подпора боковых притоков и др.) и в местах возможного неорганизованного (диффузного) влияния наиболее значимых источников загрязнения на состояние водных объектов. В пунктах наблюдений организуют один или несколько створов отбора проб ДО.

5.6.5 Пробы ДО на водотоках отбирают выше и ниже места поступления ЗВ. Верхний (условно фоновый) створ наблюдений устанавливают на расстоянии не менее 1 км выше контролируемого источника загрязнения, или на участках водных объектов, не подверженных его влиянию, нижний (условно контрольный) створ – не более 0,5 км ниже от места его интенсивного влияния. При необходимости (в частности, при проведении работ по идентификации конкретного источника загрязнения) между створами выше и ниже источников загрязнения могут быть установлены дополнительные створы наблюдений, характеризующие влияние отдельных источников.

5.6.6 Отбор проб ДО на водоемах производят в зоне влияния сброса сточных вод, в замыкающих створах наблюдений питающих их водотоков, а также на участке реки (канала) из исследуемого водоема. Учитывая высокие сорбционные характеристики веществ, загрязняющих ДО, один створ наблюдений на водоемах, также как и на водотоках, совмещают со створом сброса сточных вод (место максимального накопления ДО).

5.6.7 Частота проведения наблюдений за загрязненностью ДО должна составлять не менее двух-трех раз в год: на водотоках – на спаде половодья, во время дождевого паводка, перед ледоставом; на водоемах – весной в период максимального наполнения водой, в летне-осенний период при наиболее низких уровнях, а также желательно во время ледостава. При возникновении чрезвычайных ситуаций и необходимости идентификации источника загрязнения водного объекта проводят дополнительный отбор проб ДО и сточных вод.

5.6.8 Перечень показателей загрязнения ДО устанавливают в соответствии с приложением Д данного документа, перечень методик измерений показателей состава ДО приведен в РД 52.24.609-2013 (приложение М). К числу наиболее характерных ЗВ, склонных к накоплению в ДО в условиях данного вида антропогенного воздействия, относятся прежде всего НП и тяжелые металлы, в местах разработки высокосернистых месторождений, кроме того соединения серы (приложение Д РД 52.24.609-2013).

5.6.9 Состав углеводородного загрязнения в отобранных пробах ДО представлен в основном углеводородами и смолистыми компонентами (смолы и асфальтены) [5]. Компонентный состав определяемых ПАУ включает в основном стойкие и токсичные 4–7-ядерные ароматические углеводороды, в т.ч. бенз(а)пирен.

5.6.10 Компонентный состав тяжелых металлов определяют, прежде всего, по присутствию их в составе добываемого сырья и пластовых водах конкретного месторождения. Приоритетными для месторождений являются металлы: алюминий, марганец, железо, медь, цинк, кадмий, свинец, мышьяк, ртуть и др.

5.6.11 Оценку загрязненности ДО проводят одним из способов, рекомендуемых в РД 52.24.609. Наиболее часто применяемым является метод сравнения массовой доли каждого из ЗВ в пробах ДО, отобранных в условно контрольном и в условно фоновом створах наблюдений.

6 Способы выявления основных источников загрязнения водных объектов в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата

6.1 Основные подходы к установлению приоритетности источников загрязнения

6.1.1 В целях достижения адекватной оценки загрязненности ПВС и выявления основных виновников их загрязнения в районах НГП необходимо учитывать следующие основные предопределяющие факторы:

а) степень сопряженности водного объекта с территорией разрабатываемого месторождения (см. 5.1);

б) многочисленность объектов, загрязняющих окружающую среду, и многообразие путей их воздействия на природные воды;

в) наличие децентрализованной системы канализации на каждом НГП;

г) виды влияния НГП непосредственно на водный объект, выбранного в качестве основного для решения поставленной задачи, в том числе:

- наличие и характеристика сбросов сточных вод непосредственно в водный объект или в понижение на местности на территории его водосбора (выше по течению от пункта отбора проб воды);

- наличие загрязненного Н(Д)С (поверхностного склонового или подземного) с загрязненной территории, прилегающей к производственному объекту;

- влияние воздушного переноса ЗВ от источников выбросов их в атмосферу объектами промысла и сопутствующей инфраструктуры;

д) гидрометеорологические условия в районе водного объекта в период сбора данных о качестве ПВС: характеристика запасов и времени таяния снежного покрова, ливневые дожди, засуха, длительность периода относительно высоких летних температур (в условиях распространения многолетнемерзлых пород, водность периода и т. д.);

Примечание – Рекомендации по оценке состояния и загрязнения атмосферы и почв приведены в приложении В.

е) разбавляющую способность водного объекта-реципиента, по которому оценивается влияние данного вида антропогенного воздействия;

ж) пути миграции от источника загрязнения до водного объекта, длительность времени аккумуляции и характер возможной геохимической трансформации ЗВ на водосборе, куда они первоначально поступают;

и) проявление в отдельных местах природных аномалий углеводородов, фенолов, соединений азота и других веществ, сопутствующих нефтяным и газовым месторождениям;

к) наличие альтернативных источников загрязнения водного объекта, выбранного в качестве базового для решения поставленной задачи; возможные пути влияния на качество природной воды, основные изменения в параметрах их развития накануне и в период сбора данных о качестве воды исследуемого водного объекта и т. д.

Неполный или недостаточно компетентный учет этих положений может привести к неоднозначным и ошибочным выводам. Поэтому решение обсуждаемой задачи требует участия специалистов, компетентных в данной конкретной области исследования.

6.1.2 Рекомендации по наиболее приемлемым оценкам приоритетных источников загрязнения ПВС в регионах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата с конкретными примерами их использования даны в Р 52.24.557, в которых рекомендованы два наиболее эффективных подхода к оценке приоритетности источника загрязнения ПВС, основанных на:

- использовании различных вариантов анализа пространственно-временной динамики качества ПВС с широкомасштабным охватом территории исследования и достаточно глубоким анализом полученных результатов (оценка выполняется по характерным ЗВ или показателям загрязненности);

- привлечении дополнительных материалов, например, результатов более подробных комплексных натурных исследований с охватом всех основных сфер природной среды (почвы, вода, атмосфера) в районе интенсивного загрязнения, с оценкой параметров развития антропогенных источников загрязнения в контексте временной динамики изменения загрязненности ПВС в районе их предполагаемого развития.

6.2 Идентификация источников нефтяного загрязнения

6.2.1 Общие сведения

6.2.1.1 Идентификация источника загрязнения – использование рационального комплекса физико-химических методов, позволяющих достоверно установить происхождение загрязнения окружающей среды или отдельных ее компонентов (почв, воды, атмосферы).

6.2.1.2 Кроме широко используемого в практике анализа пространственно-временной динамики концентрации НП в ПВС по данным режимных наблюдений или данным специальных натурных исследований с целью выявления источника происхождения этих веществ, в последнее время, разработаны и применяются специальные методики иденти-

фикации нефтяного загрязнения. Основными из них являются физико-химические и изотопные методы.

6.2.1.3 Использование как физико-химических, так и изотопных методов идентификации нефтяного загрязнения водного объекта, интерпретация полученных результатов требует участия высококвалифицированных специалистов в этой области, а также значительных материальных затрат. Применяются эти методы, как правило, при решении сложных задач, связанных с выявлением виновников значительного (аварийного) загрязнения природной среды.

6.2.2 Физико-химический метод

6.2.2.1 Физико-химический метод идентификации источников нефтяного загрязнения водных объектов базируется на сравнении химических и оптических характеристик НП загрязненного водного объекта с НП предполагаемого источника его загрязнения – стандарта.

6.2.2.2 Наиболее простая оптимальная схема физико-химической идентификации источников загрязнения водных объектов НП с конкретным содержанием работ по ее реализации предложена в работах [6], [7]. Схема основана на оптимальном сочетании методов идентификации интегрального группового состава НП, отобранных из нефтяного разлива, и стандартов, а также высокоинформативных методов исследований их компонентного и индивидуального состава. Она состоит из трех последовательных этапов проведения исследований по идентификации возможных источников свежего и трансформированного нефтяного загрязнения, которые в зависимости от конкретной ситуации (тип разлитых НП, особенности водного объекта, число источников загрязнения и т.д.) реализуются в полном объеме или частично (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Схема проведения идентификации источников нефтяного загрязнения водных объектов

Этап	Критерии
1	Вид радиальных хроматограмм Соотношения содержания углеводородов к содержанию смолистых компонентов, % Отношения оптических характеристик (поглощение в ультрафиолетовой и инфракрасной областях спектра, интенсивность люминесценции) углеводородов
2	Вид УФ- и ИК-спектров Отношения оптических плотностей и их производных при длинах волн 226 и 255 нм Отношения интенсивностей полос поглощения при частотах 1300, 1165, 1030, 900, 870, 810, 740, 710 см ⁻¹ к реперной полосе 720 см ⁻¹
3	Хроматограммы алкано-нафтяновых углеводородов, полученные методами ГЖХ или ГХ-МС Отношения площадей пиков разделенных «забор» и неразделенных «горб» углеводородов Отношения гептадекана к пристану Отношения октадекана к фитану Отношения суммы площадей пиков легких (до C ₁₅) и тяжелых углеводородов Хроматограммы ПАУ, полученные методами высокоэффективной жидкостной хроматографии или газовой хроматографии – масс-спектрометрии («отпечатки пальцев») Отношения сумм площадей пиков легких (менее четырех бензольных колец) и тяжелых ПАУ Отношения площадей пиков индивидуальных ПАУ к пирену

6.2.2.3 Предложенные в схеме критерии показывают высокую информативность не только при идентификации свежих, но и старых загрязнений, особенно при анализе ДО, являющихся индикатором хронического нефтяного загрязнения водных объектов.

6.2.3 Изотопный метод

6.2.3.1 Одним из наиболее важных элементов методологии идентификации по данному методу является сравнение изотопных параметров НП, обнаруженных в воде исследуемого объекта, с таковыми нефтяных углеводородов, поступающих в окружающую среду от какого-либо источника [8]. Изотопный состав последнего выступает в качестве эталонного.

6.2.3.2 Различие в изотопном составе НП в целом или отдельных фракций (углеводороды, смолы и асфальтены) в источнике и в объекте загрязнения, не превышающее точности измерения изотопного состава с помощью современного масс-спектрометра, указывает на единство генезиса исследуемых НП. В противном случае делается вывод об отсутствии связи между исследуемым загрязнением и предполагаемым источником.

6.3 Особенности проведения наблюдений в целях количественной оценки поступления загрязняющих веществ с неорганизованным (диффузным) стоком в водный объект

6.3.1 Особенности проведения наблюдений за поступлением загрязняющих веществ в водный объект с неорганизованным (диффузным) стоком

6.3.1.1 Наблюдения в целях количественной оценки поступления ЗВ с Н(Д)С с загрязненной территории водосбора проводятся разово с целью решения спорных вопросов в отношении установления их роли в сложной ситуации загрязнения водного объекта.

6.3.1.2 Наиболее надежным методом решения этой задачи является метод баланса поступления контролируемого вещества в водный объект. Наблюдения в этих целях проводят с целью получения характеристик элементов баланса контролируемого вещества на соответствующем участке водного объекта.

6.3.1.3 Для проведения наблюдений в целях количественной оценки поступления ЗВ с Н(Д)С выделяют участок водного объекта, в пределах которого с наибольшей вероятностью ожидается влияние Н(Д)С контролируемого ЗВ с территории, прилегающей к источнику загрязнения. Для выделения участка используют материалы, перечисленные в 4.2.2. Участок водного объекта выделяют ориентировочно с учетом положения на водосборе источника загрязнения и гидравлического уклона от него в сторону ближайшего водного объекта.

6.3.1.4 На выделенном участке реки проводят отбор проб воды в ограничивающих створах наблюдений, один из которых (условно фоно-

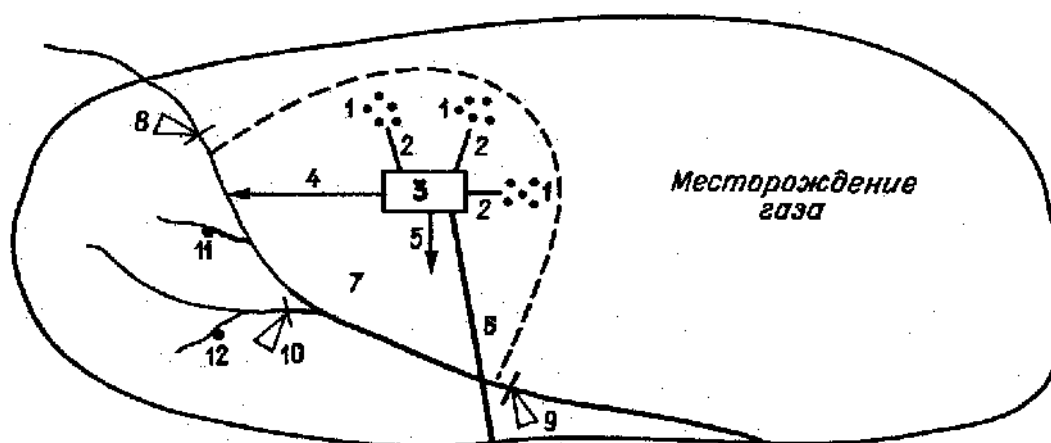
вый) расположен на 0,5 км выше, а другой (условно контрольный) – на 0,5 км ниже той части русла, в пределах которой поступает Н(Д)С с загрязненной территории водосбора. При наличии на исследуемом участке реки боковых притоков, подверженных загрязнению данным веществом другого источника загрязнения, дополнительно устанавливают створы наблюдений в устьях этих притоков. При наличии на исследуемом участке организованного сброса сточных вод, не контролируемого соответствующими надзорными органами, проводят отбор проб и анализ сточных вод в створах 0,5 км выше и ниже их сброса в водный объект.

6.3.1.5 Пробы воды на исследуемом участке реки отбирают с учетом добегания водной массы от условно фонового и каждого последующего створа наблюдений, расположенного ниже по течению реки и в устьях боковых притоков, до замыкающего створа.

6.3.1.6 При необходимости использования данных специальных наблюдений для расчета количества вещества, поступившего в реку в пределах расчетного участка с местным стоком, одновременно с отбором в вышеназванных местах отбирают пробы воды из малых водотоков (можно из ручьев), протекающих по незагрязняемой контролируемым веществом территории водосбора исследуемого участка реки.

6.3.1.7 Пример расположения основных пунктов отбора проб воды для решения поставленной задачи схематично показан на рисунке 2.

6.3.1.8 Оценку поступления ЗВ с Н(Д)С выполняют для того периода годового цикла, в течение которого этот фактор играет наиболее интенсивную роль в формировании качества воды данного объекта. Оценку, а следовательно, и наблюдения для решения данной задачи достаточно выполнять лишь для одного из периодов, приведенных в приложении Б.



- 1 – кусты скважин, 2 – внутрипромысловые трубопроводы, 3 – УКПГ,
 4 – сброс хозяйственных сточных вод УКПГ, 5 – сброс производственных сточных вод
 УКПГ в понижение на местности, 6 – магистральный трубопровод,
 7 – зона Н(Д)С ЗВ, 8-10 – створы отбора проб воды,
 11-12 – места отбора проб воды местного стока

Рисунок 2 – Схема расположения створов отбора проб воды
на участке реки

6.3.1.9 При наличии данных более чем для одного гидрологического периода, расчет количества вещества, поступающего с Н(Д)С, выполняют раздельно для каждого из них, в связи с чем раздельно определяют и необходимое количество проб.

6.3.1.10 Количество проб воды для расчетного периода определяют прежде всего с учетом заданной (допустимой) точности расчета баланса контролируемого ЗВ, которая в свою очередь в значительной степени определяется изменчивостью концентрации вещества.

6.3.1.11 По НП для ориентировочного определения необходимого количества проб могут быть использованы специальные рекомендации [8].

6.3.1.12 Расчет количества проб выполняют для одного контрольного створа, полученное значение распространяется на все точки отбора проб на контролируемом участке.

6.3.1.13 Для получения численного значения на стадии планирования наблюдений могут быть использованы ретроспективные данные (при наличии последних) по данному водному объекту или же текущие данные по аналогичному водному объекту. В расчет следует включать данные, относящиеся к условно контрольному створу и заданной фазе водного режима.

6.3.1.14 В зависимости от временных ограничений в постановке задачи нужное для расчета количество проб отбирают в заданную фазу одного года или нескольких лет.

6.3.1.15 Частоту повторений операций по оценке выноса ЗВ с загрязненной территории в ближайший водный объект определяют на местах в зависимости от реальных условий (интенсивность загрязнения, частота и масштаб аварийных ситуаций, финансовые возможности контролирующих организаций и т. д.).

6.3.1.16 В отобранных пробах воды определяют концентрацию лишь вещества, контролируемого по условию поставленной задачи.

6.3.1.17 Створы, перечисленные в 6.3.1.4, должны быть обеспечены данными о расходах воды (измеренных или расчетных), характеризующими период наблюдений.

6.3.2 Расчет элементов баланса загрязняющего вещества

6.3.2.1. Доля поступления любого ЗВ с Н(Д)С может быть рассчитана балансовым методом с учетом всех значимых элементов прихода-расхода ЗВ на контролируемом участке. При этом учитываются все источники его поступления.

6.3.2.2 При отсутствии на водосборе альтернативных источников загрязнения массу ЗВ, поступающего с Н(Д)С с загрязненной территории водосбора в водный объект, $G_{н.с.}$, г (кг или т), рассчитывают по формуле

$$G_{н.с.} = G_k - G_{\phi} - G_{м.с.}, \quad (1)$$

где G_k – масса ЗВ, прошедшего за тот же период через условно контрольный створ, г (кг или т);

$G_{\text{ф}}$ – масса ЗВ, поступившего через условно фоновый створ, г (кг или т);

$G_{\text{м.с}}$ – масса ЗВ, поступившего в реку в пределах расчетного участка с местным стоком при естественном формировании его химического состава, г (кг или т).

6.3.2.3 При наличии на участке организованных сбросов сточных вод, содержащих искомое ЗВ, а также притоков, формирующих свой сток за пределами территории водосбора контрольного участка реки, не сопряженной с территорией месторождения, массу ЗВ, поступившего за расчетный период с Н(Д)С, $G'_{\text{н.с.}}$, г (кг или т), рассчитывают по формуле

$$G'_{\text{н.с.}} = G_k - G_{\text{ф}} - \sum_1^i G_{\text{з.п.}i} - \sum_1^j G_{\text{с.в.}j} - G_{\text{м.с}}, \quad (2)$$

где $G_{\text{з.п.}i}$ – масса ЗВ, поступившего с i -м притоком, формирующим свой состав за пределами данного физико-географического района, г (кг или т);

$G_{\text{с.в.}j}$ – масса ЗВ, поступившего с водой j -го сброса, г (кг или т).

6.3.2.4 Расчет массы ЗВ G_i , г (кг или т), выполняют по формуле

$$G_i = \bar{C}_i \cdot W_i, \quad (3)$$

где $\bar{C}_i$ – средняя за расчетный период концентрация ЗВ в воде i -го створа (сброса), г/м³ (кг/м³ или т/м³);

W_i – объем стока воды i -го объекта за расчетный период, м³.

6.3.2.5 Для получения численного значения G_i по замыкающим участкам створам, створам на боковых притоках и сбросам сточных вод используют результаты непосредственных наблюдений за изменением концентрации контролируемого вещества и расходов воды в этих створах в расчетный период времени. При наличии данных ведомственного контроля за количеством и качеством сточных вод, сбрасываемых в реку в пределах расчетного участка, можно использовать эти данные.

6.3.2.6 Ориентировочный расчет природной составляющей количества вещества $G_{\text{м.с}}$, г, поступающего в водный объект с местным стоком, производится по формуле

$$G_{\text{м.с}} = \bar{C}_{\text{м.с}} \left(W_k - W_{\text{ф}} - \sum_1^i W_{n_i} - \sum_1^j W_{\text{с.в.}j} \right), \quad (4)$$

где $\bar{C}_{\text{м.с}}$ – средняя концентрация вещества в воде местного стока при естественном формировании его химического состава, г/м³;

W_k и $W_{\text{ф}}$ – водный сток соответственно в условно контрольном и условно фоновом створах участка реки, м³;

W_{n_i} – водный сток i -го бокового притока, формирующего свой состав за пределами влияния месторождения, м³;

$W_{c.B.j}$ – количество воды, сбрасываемой в водный объект через j -й створ, м³.

Примечание – Для расчета природной составляющей количества вещества, поступающего в водный объект с местным стоком, можно использовать следующие данные:

- о концентрации вещества в воде условного фонового створа при условии, если выше этого створа вода реки не загрязняется контролируемым веществом;
- о концентрации вещества за рассматриваемый период в воде реки-аналога, не подверженной антропогенному загрязнению контролируемым веществом;
- специальных наблюдений за изменением концентрации вещества в воде местного стока на территории водосбора, не подверженной антропогенному загрязнению контролируемым веществом.

Значимость n , %, поступления ЗВ с Н(Д)С в общем балансе загрязнения им контролируемого участка водного объекта оценивают по формуле

$$n = \frac{G_{н.с.}}{G_k - G_{ф}} \cdot 100. \quad (5)$$

Приложение А
(справочное)

Основные источники, пути поступления и состав загрязнителей водных объектов в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата

Таблица А.1

Производственные объекты	Основные источники загрязнения природной среды	Пути поступления ЗВ в водные объекты	Основные загрязнители ПВС
Объекты нефтепромысла			
Нефтяные скважины (бурение и добыча нефти). Резервуары сбора сырья	Буровые сточные воды (БСВ); утечка добываемого сырья при нарушении герметичности скважин и технологического оборудования, из резервуаров; аварийные разливы нефти и высокоминерализованных пластовых вод; продукты сгорания нефти, попутного конденсата и нефтяного газа в факелах; полигоны по захоронению буровых и нефтяных шламов и др.	Сбросы в водный объект недостаточно очищенных БСВ; Н(Д)С с загрязненной территории нефтепромысла; воздушный перенос и осаждение в водный объект и на поверхность водосбора продуктов сгорания от факелов	Нефть и НП (включая канцерогенные ПАУ, в т.ч. бенз(а)пирены); минеральные компоненты пластовых вод (гидрокарбонаты, сульфаты, хлориды, ионы кальция, магния, натрия, калия), тяжелые металлы; применяемые на данном промысле химреагенты; СПАВ; биогенные вещества (в основном соединения железа и азота); органические вещества (фенолы, нафтеносы, кислоты, эфиры и др.); взвешенные вещества; в районах высокосернистых месторождений – соединения серы (диоксид серы, сероводород, меркаптаны, тиофены и др.)
Внутрипромысловые трубопроводы	Аварийный прорыв трубопровода; утечка сырья из трубопровода при нормальном режиме его работы	Н(Д)С с загрязненной территории, в местах прорыва подводной части трубопровода – непосредственное поступление сырья в водный объект	Нефть, минеральные компоненты, входящие в состав пластовых вод (см. выше)
Нефтеперерабатывающие станции	Производственные и хозяйственно-бытовые сточные воды	Сброс в водный объект недостаточно очищенных сточных вод, Н(Д)С с загрязненной территории нефтеперерабатывающей станции	НП (в том числе канцерогенные ПАУ), минеральные, биогенные и органические вещества
Установки комплексной подготовки нефти (УКПН)	Производственные и хозяйственно-бытовые сточные воды; продукты отходов процессов обезвоживания и обессоливания нефти, отделения и сжигания попутного нефтяного газа, очистки нефти от серы и сернистых соединений; нефтяной шлам; загрязненная территория, прилегающая к УКПН	Сброс в водный объект недостаточно очищенных нефтепромысловых сточных вод (от 80 % до 95 % их состава – высокоминерализованные пластовые воды); воздушный перенос продуктов сжигания в факелах нефтяного газа; Н(Д)С с загрязненной территории УКПН	Нефть и НП (в том числе канцерогенные ПАУ); минеральные вещества, входящие в состав пластовых вод; соединения металлов; органические и биогенные вещества; СПАВ; в районах разработки высокосернистых месторождений – соединения серы (см. выше); взвешенные вещества

Продолжение таблицы А.1

Производственные объекты	Основные источники загрязнения природной среды	Пути поступления ЗВ в водные объекты	Основные загрязнители ПВС
Объекты газопромысла			
Буровые, эксплуатационные и нагнетательные скважины	Аварийные ситуации, продувка скважин, утечки газа (газоконденсата) через неплотности в оборудовании скважин, буровые отходы, высокоминерализованные пластовые воды (при добыче газоконденсата), смазочные масла и др.	Н(Д)С с территории, прилегающей к местам бурения и добычи сырья, воздушный перенос ЗВ	Углеводороды: жидкие – алифатические, нафтенные, ароматические (включая канцерогенные ПАУ) и летучие – метан и его гомологи – этан, бутан, пропан; химические реагенты, минеральные вещества, метанол, СПАВ, фенолы, ДЭГ, соединения азота, органические вещества, тяжелые металлы, взвешенные вещества, в районах высокосернистых месторождений – соединения серы (диоксид серы, сероводород, меркаптаны, тиофены и др.)
Установки комплексной подготовки газа (газоконденсата) (УКПГ)	Производственные и хозяйственно-бытовые сточные воды; продукты сгорания газа, газоконденсата (факелы, дымовые трубы и др. установки); загрязнение прилегающей к УКПГ территории продуктами отходов производства	Сброс в водный объект недостаточно очищенных сточных вод; Н(Д)С, воздушный перенос загрязнителей с прилегающей к УКПГ территории; при сбросе производственных сточных вод в емкости сезонного регулирования или понижения на местности – Н(Д)С с этих территорий	Углеводороды: жидкие – алифатические, нафтенные, ароматические (включая канцерогенные ПАУ) и летучие – метан и его гомологи (этан, бутан, пропан); ДЭГ, минеральные вещества, органические вещества, соединения азота, соединения серы (диоксид серы, сероводород, меркаптаны, и др.) – в местах разработки высокосернистых соединений, взвешенные вещества
Внутрипромысловые трубопроводы (газовые и жидкостные)	Аварийный выброс транспортируемого сырья (газа или газоконденсата) при разрыве трубопровода; постоянная утечка сырья при нормальном режиме работы	Воздушный перенос ЗВ с места аварии, Н(Д)С с загрязненной территории, выброс сырья непосредственно в водный объект при разрыве подводной части трубопровода	Углеводороды: жидкие – алифатические, нафтенные, ароматические (включая канцерогенные ПАУ) и летучие – метан и его гомологи – этан, бутан, пропан; ДЭГ, при значительном содержании серы – серосодержащие соединения
Газокомпрессорные станции (ГКС)	Производственные сточные воды, выбросы ЗВ в атмосферу, загрязнения прилегающей территории	Сброс в водный объект недостаточно очищенных сточных вод, Н(Д)С и воздушный перенос ЗВ с прилегающей к ГКС территории	Углеводороды: жидкие – алифатические, нафтенные, ароматические (включая канцерогенные ПАУ) и летучие – метан и его гомологи – этан, бутан, пропан; ДЭГ, минеральные вещества, биогенные и органические вещества, взвешенные вещества, при значительном содержании серы в сырье – серосодержащие вещества.

Окончание таблицы А.1

Производственные объекты	Основные источники загрязнения природной среды	Пути поступления ЗВ в водные объекты	Основные загрязнители ПВС
Объекты сопутствующих отраслей производства, работающие на основе добываемого сырья			
Газоперерабатывающий завод по переработке сырья с повышенным содержанием серы (дано на примере Астраханского газоперерабатывающего завода)	Выбросы ЗВ в атмосферу (в том числе аварийные); технологическая пыль, содержащая токсиканты; загрязнения прилегающей территории	Н(Д)С с прилегающей к заводу территории, воздушный перенос ЗВ, содержащихся в выбросах. Пылевое загрязнение	КВ (сера элементарная, оксиды и диоксиды серы, сероводород, меркаптаны и др.); оксиды углерода, азота; летучие и нелетучие углеводороды, метанола, тяжелые металлы, минеральные вещества, взвешенные вещества
Другие объекты по переработке добываемого сырья и утилизации сопутствующих продуктов	Сточные воды, выбросы ЗВ в атмосферу, загрязнения прилегающей территории	Сброс недостаточно очищенных сточных вод в водный объект, воздушный перенос ЗВ, Н(Д)С с загрязненной территории объекта	В каждом конкретном случае состав загрязняющих компонентов в выбросах и сбросах объекта определяется спецификой данного производства
Объекты сопутствующей инфраструктуры			
Населенные пункты, вахтовые поселки, обслуживающие газопромысел	Хозяйственно-бытовые сточные воды, загрязнения селитебной территории	Сброс недостаточно очищенных сточных вод в водный объект, Н(Д)С с селитебной территории	НП, минеральные, биогенные и органические вещества, взвешенные вещества и др.
Объекты техобслуживания газопромысла (строительная техника, транспортные средства, базы горюче-смазочных материалов, котельные установки и др.)	Загрязнения прилегающих территорий	Н(Д)С, воздушный перенос загрязнителей с территорий, прилегающих к производственным объектам	НП, фенолы, СПАВ, соединения свинца, взвешенные вещества.

Приложение Б (справочное)

Неорганизованный (диффузный) сток загрязняющих веществ с территории водосбора в водный объект

Б.1 Н(Д)С – это распределенный по территории водосбора водный сток ЗВ от источника загрязнения, перенос их из зон большей в зоны меньшей концентрации. Основной составляющей водной среды Н(Д)С являются поверхностно-склоновые и подземные (преимущественно почвенные и почвенно-грунтовые) воды; в южных районах, кроме того, сточные воды оросительных систем с территорий водосбора, сопряженных с территорией месторождения; в районах многолетней мерзлоты – талые надмерзлотные воды (в теплый период года).

Б.2 Началом формирования в пространстве стока ЗВ с Н(Д)С в ближайший водный объект является загрязненная территория его водосбора, прилегающая к производственному источнику загрязнения. Миграционный водный поток ЗВ от источника загрязнения направлен вниз по уклону рельефа к ближайшему понижению на местности, как правило, в сторону водного объекта.

Б.3 Участок водного объекта, где с наибольшей вероятностью возможно поступление Н(Д)С ЗВ с загрязненной территории водосбора, определяют по уклону местности от наиболее вероятного источника загрязнения, используя при этом гипсометрическую карту.

Б.4 Наиболее вероятными периодами заметного влияния Н(Д)С ЗВ на уровень загрязненности поверхностных водных объектов являются периоды весеннего половодья (поступление талых снеговых вод) и дождевых паводков (ливневый сток с загрязненной территории водосбора); в южных районах, кроме того, период интенсивного орошения полей.

Б.5 При оценке влияния Н(Д)С ЗВ с территории разрабатываемого месторождения на состояние водного объекта наиболее информативными являются результаты наблюдений, проводимых в период весеннего половодья и дождевых паводков, в районах распространения многолетней мерзлоты, кроме того, – в летний период при наиболее высоких температурах воздуха, в районах орошения полей – в периоды интенсивного поступления сточных вод с оросительных систем (преимущественно в составе почвенных и почвенно-грунтовых вод). Загрязнители Н(Д)С такого происхождения особенно опасны для водных объектов с низкой разбавляющей способностью воды, т.е. для малых рек и водоемов.

Б.6 Н(Д)С ЗВ отличается эпизодичностью образования, кратковременностью воздействия, значительной неоднородностью состава воды, изменчивостью гидрологических параметров.

Приложение В (справочное)

Учет источников вторичного загрязнения водных объектов

Таблица В.1 - Источники вторичного загрязнения водных объектов в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата

Источники загрязнения	Виды загрязнения	Основные загрязняющие компоненты	Пути влияния на водный объект
Атмосфера (воздух, осадки)			
Районы нефтепромысла			
Буровые и эксплуатационные скважины	Выбросы в атмосферу продуктов сгорания в факелах нефти, попутного конденсата, нефтяного газа. Технологическая пыль, содержащая токси-каны, с загрязненной территории, примыкаю-щей к скважинам	Углеводороды, в т.ч. 3-5-ядерные ПАУ и их произ-водные. Соединения азо-та (в основном оксиды азота), фенолы, СПАВ; в районах добычи высоко-сернистой нефти – со-единения серы (диоксид серы, сероводород, мер-каптаны и др.); пылевые загрязнители	Воздушный перенос ЗВ и пыли, сухие и влаж-ные осаднения непо-средственно в водный объект или на поверх-ность водосбора с по-следующим смывом их Н(Д)С в водный объект
Установки комплексной подготовки нефти	Выбросы в атмосферу про-дуктов сгорания нефтяного газа в факелах. Технологи-ческая пыль с загрязненной территории УКПН	Углеводороды, в т.ч. ПАУ, СПАВ, фенолы, продукты очистки нефти и НП от сер-нистых соединений, пыле-вые загрязнители	
Районы газопромысла			
Буровые и экс-плуатацион-ные скважины	Выбросы в атмосферу летучих углеводородов, в том числе ПАУ, в процес-се работы технологи-ческого оборудования, при сжигании газоконденсата в ямах, при фонтаниро-вании скважин. Технологи-ческая пыль, содержа-щая токсичные вещества	Углеводороды, в т.ч. ПАУ и их производные; оксиды азота, тяжелые металлы, в районах высокосерни-стых месторождений – соединения серы (диок-сид серы, сероводород, меркаптаны и др.), пыле-вые загрязнители	Воздушный перенос ЗВ и пыли, сухие и влаж-ные осаднения непо-средственно в водный объект или на поверх-ность водосбора с по-следующим смывом с него в водный объект Н(Д)С
Внутрипро-мысловые тру-бопроводы	Аварийный разрыв трубо-провода, выброс газа в атмосферу	Летучие углеводороды, в т.ч. ПАУ, метанол, ДЭГ, при значительном содер-жании в сырье серы – со-единения серы (диоксид серы, сероводород, мер-каптаны и др.)	
Установки ком-плексной под-готовки газа	Выбросы ЗВ в атмосфе-ру, загрязнения прилега-ющей территории пылью, в том числе содержащей токсичные вещества	Летучие углеводороды, в т.ч. ПАУ, метанол, ДЭГ, соединения азота, соеди-нения серы в районах разработки высокосерни-стых месторождений, пы-левые загрязнители, со-держашие токсичные ве-щества	

Продолжение таблицы В.1

Источники загрязнения	Виды загрязнения	Основные загрязняющие компоненты	Пути влияния на водный объект
Почвенный покров			
Районы нефтепромысла			
Нефтяные скважины, резервуары хранения нефти	Инфильтрация в почво-грунты ливневых и талых снеговых вод с территорий, прилегающих к производственным объектам, загрязненных продуктами отходов производства (см. приложение А), просачивание в почвы нефти и высокоминерализованных пластовых вод в местах их аварийных разливов и др.	Нефть и НП, химические реагенты, применяемые на данном промысле, минеральные компоненты, входящие в состав пластовых вод, фенолы, СПАВ, биогенные соединения (в основном соединения железа и азота); в районах добычи нефти с повышенным содержанием серы – соединения серы; в местах интенсивного осаждения кислотных осадков – загрязнение почвенно-грунтовых вод продуктами геохимических изменений, в основном растворимыми соединениями тяжелых металлов, в том числе токсичных	Смыв ЗВ с загрязненной территории водосбора Н(Д)С – поверхностно-склоновыми, почвенными и почвенно-грунтовыми водами
Нефтепромысловые трубопроводы	Аварийный прорыв трубопровода, утечка сырья, просачивание в почвогрунты	Нефть и НП, минеральные вещества, входящие в состав пластовых вод	
Установки комплексной подготовки нефти	Осаждение пыли и газа из атмосферного воздуха, загрязненного выбросами УКПН. Загрязнение прилегающей территории отходами производства, просачивание в почво-грунты загрязненных ливневых и талых снеговых вод (см. приложение А)	Нефть и НП, химические реагенты, СПАВ, фенолы, минеральные вещества, входящие в состав пластовых вод, КВ (оксиды азота, диоксиды серы, сероводород и др.); тяжелые металлы; взвешенные вещества, в том числе содержащие токсичные вещества	
Районы газопромысла			
Буровые и эксплуатационные скважины	Осаждение пыли и газа из атмосферы, загрязненной продуктами выбросов данного производственного объекта, просачивание в почво-грунты высокоминерализованных пластовых вод (во время аварий), ливневых и талых снеговых вод, загрязненных продуктами отходов данного производства (см. приложение А)	НП, химические реагенты, применяемые на данном объекте, тяжелые металлы, соединения азота, в районах высокосернистых месторождений – соединения серы (диоксид серы, сероводород, меркаптаны и др.), в местах интенсивного осаждения кислотных осадков – растворимые соединения металлов, в т.ч. токсичных	Смыв ЗВ с загрязненной территории водосбора Н(Д)С – поверхностно-склоновыми, почвенными и почвенно-грунтовыми водами

Окончание таблицы В.1

Источники загрязнения	Виды загрязнения	Основные загрязняющие компоненты	Пути влияния на водный объект
Газокомпрессорные станции	Просачивание в почво-грунты ливневых и талых снеговых вод на территории, прилегающей к ГКС, загрязненной отходами данного производственного процесса (см. приложение А)	НП, метанол, ДЭГ, минеральные соли, биогенные и органические вещества, в районах высокосернистых месторождений – соединения серы; взвешенные вещества.	Смыв ЗВ с загрязненной территории водосбора Н(Д)С – поверхностно-склоновыми, почвенными и почвенно-грунтовыми водами
Установки комплексной подготовки газа (газоконденсата)	Осаждение на прилегающей территории продуктов сгорания газа и газоконденсата, загрязнение территории другими отходами производства; просачивание в почво-грунты загрязненных ливневых и талых снеговых вод с этих территорий (см. приложение А)	НП, метанол, ДЭГ, минеральные соли, органические вещества, соединения азота, соединения серы (диоксид серы, сероводород, меркаптаны и др.), – в местах разработки соединений серы; взвешенные вещества; в местах скопления кислотных осадков – растворимые соединения металлов, в том числе токсичных	
Примечание - Наиболее интенсивное влияние источников вторичного загрязнения на водный объект наблюдается, как правило, в периоды таяния снега, ливневых дождей; в южных районах – в период интенсивного сброса в водные объекты сточных вод с оросительных систем, сопряженных с территорией НГП.			

Приложение Г (справочное)

Основные виды загрязнения поверхностных вод суши в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата

Г.1 Нефть и нефтепродукты. Нефтяное загрязнение природных вод

Г.1.1 В районах НГП нефть и НП (углеводороды, смолы и асфальтены) являются основными и наиболее опасными загрязнителями ПВС. При добыче, подготовке к транспортировке и самой транспортировке значительное количество этих продуктов поступает в окружающую среду, вызывая нефтяное загрязнение атмосферы, почв, природных вод, биоты, которое является одним из наиболее опасных и характерных видов загрязнения в районах НГП.

Г.1.2 Основная часть нефти и НП поступает в водные объекты не столько со сточными водами производственных объектов, сколько с Н(Д)С; в районах газопромыслов существенную роль играет также воздушный перенос летучих углеводородов.

Г.1.3 В связи с отмеченными особенностями поступления нефти и НП в водные объекты, наиболее интенсивное загрязнение ПВС в районах НГП нередко наблюдается в период весеннего половодья (при таянии загрязненного снежного покрова), а также в период дождевых паводков; в южных районах (районах интенсивного орошения полей), кроме того, в вегетационный период.

Г.1.4 Состав нефти из разных месторождений очень различен. Основными групповыми компонентами нефти и НП являются углеводороды, смолы и асфальтены. Углеводороды обычно преобладают в массе нефти и поэтому являются важнейшей характеристикой, определяющей ее тип. К числу основных классов УВ, входящих в состав НП, относятся: парафиновые, нафтеновые моно- и полициклические, нафтенно-ароматические углеводороды [6]. Среди летучих компонентов, поступающих в атмосферу при нефтегазодобыче, преобладают метановые и нафтеновые углеводороды.

Г.1.5 Содержимое газового конденсата (природной смеси легкокипящих нефтяных углеводородов) подобно нефтяному, но в отличие от последнего не содержит смолистых веществ и асфальтенов.

Г.1.6 Многие компоненты нефти и НП обладают высокой токсичностью, а также проявляют мутагенные и канцерогенные свойства. Этими свойствами НП обусловлены довольно жесткие требования к их содержанию в природных водах. К числу наиболее токсичных соединений нефти относятся 4–7-ядерные ПАУ, что послужило основанием для выделения класса ПАУ в самостоятельную группу приоритетных ЗВ, подлежащих обязательному контролю. Наиболее распространенным представителем ПАУ, обладающим канцерогенным действием, является бенз(а)пирен. Бенз(а)пирен, в связи со сложностью определения суммарного содержания ПАУ, нередко используется в качестве индикатора загрязнения воды данной группой углеводородов.

Примечание – Определение концентрации бенз(а)пирена в случае контроля нефтяного (углеводородного) загрязнения признано обязательным, однако при этом необходимо учитывать и то, что суммарное содержание ПАУ, как правило, существенно превышает концентрацию бенз(а)пирена в воде и особенно в ДО и поэтому требует также обязательного определения.

Г.1.7 Исходный состав нефти, добываемый в различных районах, может резко различаться, что вносит определенные нюансы в загрязнение природных вод и, прежде всего, в соотношение углеводородной и смолисто-асфальтеновой составляющих НП. В составе вод, подверженных загрязнению нефтью тяжелого состава, доля смолисто-асфальтеновых компонентов может значительно перекрывать углеводородную составляющую. Определение уровня загрязненности НП ПВС, подверженных загрязнению нефтью тяжелого состава, в этом случае только по углеводородной составляющей считается далеко неполным: возможно значительное занижение действительного уровня загрязненности воды НП [9]. Величины суммарного содержания нефтепродуктов (углеводородов, смол и асфальтенов) лежат в основе определения ущерба, наносимого в результате загрязнения ими водных объектов, а также в основе нормирования ПДК [6]. Поэтому необходим учет этих компонентов при исследовании любых аспектов изучения нефтяного загрязнения.

Г.2 Пластовые воды. Солевое загрязнение природной среды

Г.2.1 Пластовые воды – это воды, добываемые вместе с нефтью и газоконденсатом и отделяемые от них на УКПН. В водные объекты пластовые воды могут поступать, прежде всего, в составе недостаточно очищенных сточных вод УКПН, а также с Н(Д)С при первоначальном аварийном разливе их в составе сырья на поверхность водосбора (при аварийных выбросах из скважин, прорыве внутрипромысловых трубопроводов, водоводов соленых вод, утечках нефти из резервуаров и т. д.).

Г.2.2 Пластовые воды, как правило, отличаются высокой минерализацией (от 1 до 80 г/л и более) и различным солевым составом, содержат нефть (до 1–3 г/л), различные органические вещества, сопутствующие нефтяным месторождениям (нафтеновые кислоты, фенолы, эфиры и др.). В пластовых водах некоторых месторождений отмечаются значительные содержания железа, сероводорода, оксида углерода, фтора, йода, бора, брома, лития, стронция и др. Даже в пределах одного месторождения химический состав этих вод может существенно различаться.

Г.2.3 Солевое загрязнение водных объектов под влиянием высокоминерализованных пластовых вод сопровождается резким увеличением минерализации воды и содержания солеобразующих компонентов (хлоридов, сульфатов, ионов натрия), возможны последующие изменения класса и типа воды, общего содержания биогенных веществ, ряда металлов и др. Наиболее заметно на этот вид загрязнения реагируют водные объекты с низкой способностью к разбавлению, например, малые реки.

Г.2.4 При первоначальном разливе пластовых вод в составе сырья на поверхность водосбора влияние их на водные объекты сказывается, как правило, с Н(Д)С с водосбора и определяется условиями геохимической трансформации почво-грунтов под этим влиянием.

Г.2.5 Аварийные разливы рассольных пластовых вод зачастую вызывают засоление почв с последующим перерождением их в солонцы и солонцовые формации, соляное загрязнение почвенных растворов, что, в конечном итоге, определяет характер изменения химического состава воды водных объектов, принимающих поверхностно-склоновые воды и почвенно-грунтовые

воды с засоленных территорий водосбора: увеличивается содержание хлоридов, сульфатов, поглощенных ионов кальция, магния, натрия, калия, содержание фосфора, азота; изменяется, как правило, в сторону защелачивания среды значение рН воды и др.

Г.3 Кислотное загрязнение окружающей среды в районах разработки высокосернистых нефтегазовых месторождений

Г.3.1 Высокое содержание КВ (соединений серы, в меньшей мере азота) в составе сырья некоторых нефтяных (например, Волжских и Башкирских) и особенно газоконденсатных (Астраханского, Оренбургского и других) месторождений создает особую опасность кислотного загрязнения природной среды (атмосферного воздуха, почв, природных вод).

Г.3.2 Основными КВ в составе соединений серы являются диоксиды серы, сероводород, сероуглерод, меркаптаны, тиофены и др., в составе соединений азота – оксиды азота.

Г.3.3 Поступление КВ в природную среду возможно уже на этапе бурения и эксплуатации скважин, поскольку проблема недопущения выбросов сернистых соединений при освоении скважин в мировой практике не решена. Наиболее опасны аварийные ситуации (фонтанирование скважин, разрывы трубопроводов и др.).

Г.3.4 Дальность воздушного переноса диоксида серы и оксида азота, а также наиболее характерных продуктов их реакций (серной и азотной кислот) от источника выброса может быть различной (от 0 до 1000 км и более) и определяется целым рядом факторов.

Г.3.5 Одним из основных индикаторов прямого негативного влияния КВ на природные воды является падение значений рН ниже 7,0. В районах с низкой способностью экосистемы (в т.ч. числе водной) к нейтрализации техногенных кислот (преимущественно северные районы) длительное влияние осаджений КВ на окружающую среду со временем может привести к стабильному ее закислению (необратимый процесс снижения рН до значений ниже равновесного, т.е. ниже 5,6). Это длительный и в основном плавный процесс. В периоды аварийных выбросов КВ, таяния ледяного покрова, аккумулировавшего КВ, поступления в водные объекты талых снеговых и ливневых вод с загрязненных промплощадок, почвенно-грунтовых - с оросительных систем и др., возможны резкие кратковременные (эпизодические) понижения значений рН воды, что может оказаться весьма опасным для водной биоты.

Г.3.6 В южных регионах, отличающихся высокой буферной емкостью экосистемы к закислению, стабильное закисление водных объектов маловероятно; в то же время здесь возможны кратковременные (эпизодические) скачки значений рН воды как в сторону подкисления (ниже 7,0), так и в сторону защелачивания (выше 7,5) [10].

Г.3.7 Индикатором загрязнения ПВС под влиянием кислотных выбросов, кроме изменений значений рН воды, является: увеличение минерализации воды, концентрации сульфатов; замена в ряде случаев гидрокарбонатного (естественного) класса воды на сульфатный; снижение карбонатной щелочности окружающей среды; значительная вариабельность концентраций гидрокарбонатов, кальция, магния, натрия; появление в воде сероводорода, меркаптанов, увеличение концентрации соединений азота и др. [10].

Г.3.8 В перспективе по мере геохимических изменений в почвогрунтах на водосборах водных объектов под влиянием кислотных осадений, к перечисленным последствиям закисления водной среды может добавляться стабильное или скачкообразное увеличение содержания в воде соединений ряда металлов – алюминия, магния, железа, кадмия, свинца, меди, цинка, органических соединений ртути и др. – результата растворения пород в кислой среде и, как следствие, загрязнения металлами (в т.ч. в токсичной форме) природных вод [10].

Г.3.9 Вышеперечисленное обязывает при ведении контроля за влиянием кислотных выбросов объектов разработки высокосернистого месторождения на качество ПВС учитывать не только те последствия, которые обнаруживаются сразу (первичное загрязнение), но и те, которые могут проявиться в результате долговременных геохимических изменений на водосборе под влиянием кислотных осадений (вторичное загрязнение). Все это требует заблаговременного начала и стабильного продолжения наблюдений за динамикой характерных показателей состава воды водных объектов, водосборы которых подвержены влиянию КВ, в т.ч. за содержанием металлов в воде и ДО.

Г.4 Буровые сточные воды

Г.4.1 При бурении скважин применяется довольно широкий ассортимент химических реагентов и органических соединений (таблица Г.1), которые могут в значительных количествах попадать в БСВ и в последующем – в водные объекты [11].

Таблица Г.1 – Основные химические реагенты и соединения, применяемые в технологических процессах при бурении скважин

Неорганические соединения	Органические соединения
Едкий натр	Смеси соединений
Поташ	Нитролигнин
Натрий	Гипан
Известь	Игетан
Едкое кали	Петролатум
Калий	Фосфаты
Магний	СПАВ
Барий	Пенофенольный лесохимический реагент
Хлористый кальций	Карбоксиметилцеллюлоза
Кальцинированная сода и др.	Конденсированная сульфатспиртовая барда
	Углекислотный реагент
	Полиакриламид
	Гидролизованная кремнийорганическая жидкость
	Оксиэтилидендифосфоновая кислота
	Растворы на углеводородной основе

Г.4.2 Индикатором загрязнения водных объектов под влиянием БСВ может быть: появление в воде веществ, применяемых в буровых растворах в качестве химических реагентов; общее увеличение содержания минеральных и органических веществ; изменение значений pH воды и др.

Г.5 Синтетические поверхностно-активные вещества

Г.5.1 Характерными ЗВ в районах нефтегазодобычи являются также

СПАВ, которые широко используются в различных технологических процессах (при бурении, промывке, глушении скважин, при подготовке сырья к транспортировке – в качестве деэмульгаторов нефти, при транспортировке – в качестве ингибиторов коррозии, парафино- и солеотложений в резервуарах и трубах). Основные СПАВ, применяемые в технологических процессах данной отрасли, представлены в таблице Г.2 [11].

Таблица Г.2 – Основные СПАВ, применяемые в технологических процессах при добыче нефти, газа и газоконденсата

Процесс	СПАВ
Бурение скважин и добыча нефти	Анионоактивные (алкилсульфаты, алкилсульфонаты, сульфано-лы, ДНС моноалкилсульфоянтарной кислоты), неионогенные (ОП-7 и ОП-10, синтанолы, синтаид, проксанолы, проксамини.)
Подготовка нефти к транспортировке	Проганит; сепарол СЕ 5084 и СЕ 5085; дипроксамин-157-65м; дисолван-4490, -4411, -4422, -4450; проксанол
Транспортировка нефти	Танин-А; мервелан-К (0); термситол-4411; корексит-7755, - 7664, - 7798; додиген

Г.5.2 В водные объекты СПАВ могут поступать как со сточными водами производственных объектов НГП, так и с Н(Д)С с прилегающих к ним территорий. С учетом широкого ассортимента применяемых СПАВ и высокой вероятности загрязнения ими природных вод необходимо установить строгий контроль за содержанием как анионоактивных, так и неионогенных СПАВ в водных объектах, сопряженных с территорией НГП.

Г.6 Диэтиленгликоль

Г.6.1 Гликоли (чаще всего ДЭГ) применяются в технологии добычи газа в качестве гигроскопической жидкости, абсорбирующей влагу из газа. В районах газодобычи ДЭГ может поступать в водные объекты со сточными водами УКПГ и ГКС, а также с Н(Д)С с их территорий.

Г.6.2 ДЭГ является токсичным (в том числе мутагенным) веществом, поэтому сточные воды, содержащие его даже в небольшом количестве, представляют серьезную угрозу загрязнения окружающей среды. Для ДЭГ установлена ПДК – 0,05 мг/дм³, показатель вредности – санитарно-токсикологический [4].

Г.7 Метиловый спирт

Г.7.1 Метиловый спирт (метанол) – высокотоксичное вещество, применяется на объектах газодобывающего комплекса для очистки газа в качестве реагента, предотвращающего образование гидратных пробок в аппаратах и трубопроводах.

Г.7.2 В водные объекты метанол может попадать со сточными водами УКПГ и ГКС, а также с Н(Д)С с территорий, прилегающих к буровым и эксплуатационным скважинам, трубопроводам, УКПГ и ГКС.

Г.7.3 ПДК метанола в водных объектах рыбохозяйственного значения составляет – 0,1 мг/дм³ [4].

Приложение Д
(рекомендуемое)

Перечень гидрохимических показателей качества воды и донных отложений, контролируемых при проведении специальных наблюдений в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата

Таблица Д.1

Производственный комплекс	Показатели загрязнения
Вода	
Нефтепромысел	НП (углеводороды, смолы и асфальтены), ПАУ, в т.ч. бенз(а)пирен (выборочно); макрокомпоненты (гидрокарбонаты, сульфаты, хлориды, ионы кальция, магния, натрия, калия), тяжелые металлы (алюминий, марганец, железо, медь, цинк, кадмий, свинец, органические формы ртути и др.), другие вещества, содержащиеся в пластовых водах данного месторождения; применяемые при бурении скважин токсичные химические реагенты, в технологических процессах – СПАВ; сопутствующие месторождениям органические вещества (нафтеновые кислоты, фенолы, эфиры и др.); биогенные соединения (в основном соединения железа и азота); взвешенные вещества; в районах добычи нефти с высоким содержанием серы – свободная сера, сероводород, сероуглерод, диоксид серы, меркаптаны, тиофен и его производные, кислотность (щелочность) среды – значение pH.
Газопромысел	НП (нефтяные углеводороды); ПАУ, в т.ч. бенз(а)пирен (выборочно), летучие углеводороды (метан и его гомологи: этан, бутан, пропан), метанол, ДЭГ, СПАВ, фенолы, соединения азота, макрокомпоненты (гидрокарбонаты, сульфаты, хлориды, ионы кальция, магния, натрия, калия), взвешенные вещества; в районах добычи высокосернистых месторождений – сероводород, диоксид серы, сероуглерод, меркаптаны, тиофены, тяжелые металлы (алюминий, марганец, железо, медь, цинк, кадмий, свинец, органические формы ртути и др.), кислотность (щелочность) среды – значение pH.
Донные отложения	
Нефтепромысел	НП (углеводороды, смолы и асфальтены), 3–5-ядерные ПАУ и их производные, токсичные химические реагенты (нитролигнин, карбоксилметилцеллюлоза, полиакриламид и др.), СПАВ, соединения азота, соединения серы (сероводород, меркаптаны, тиофены), тяжелые металлы (алюминий, марганец, железо, медь, цинк, кадмий, свинец, органические соединения ртути и др.)
Газопромысел	Углеводороды, включая ПАУ (в т.ч. бенз(а)пирен), токсичные химические реагенты, СПАВ, метанол, соединения азота, соединения серы (сероводород, меркаптаны, тиофены) тяжелые металлы (алюминий, марганец, железо, медь, цинк, кадмий, свинец, органические соединения ртути и др.)
Примечание - Перечнем компонентов, указанных в данном приложении, следует руководствоваться и при проведении контроля за загрязнением атмосферы (воздуха и осадков), а также почв в районах влияния одного и того же производственного объекта.	

Приложение Е
(справочное)

**Критерии высокого и экстремально высокого загрязнения
водных объектов**

Е.1 Критерии высокого загрязнения водных объектов, принятые в системе мониторинга Росгидромета, включают [12]:

- максимальное разовое содержание для нормируемых веществ 1 – 2 класса опасности в концентрациях, превышающих ПДК от 3 до 5 раз, для веществ 3 – 4 класса опасности – от 10 до 50 раз (для нефтепродуктов, фенолов, соединений меди, железа и марганца – от 30 до 50 раз), величина биохимического потребления кислорода от 10 до 40 мг/дм³, снижение концентрации растворенного кислорода до значений от 3 до 2 мг/дм³;
- покрытие пленкой (нефтяной, масляной или другого происхождения) от 1/4 до 1/3 поверхности водного объекта при его обозримой площади до 6 км²;
- покрытие пленкой поверхности водного объекта на площади от 1 до 2 км² при его обозримой площади более 6 км².

Е.2 Критерии экстремально высокого загрязнения, принятые в системе мониторинга Росгидромета, включают максимальное разовое содержание в концентрациях, превышающих ПДК [12]:

- для веществ 1-го и 2-го классов опасности – в пять и более раз;
 - для веществ 3-го и 4-го классов опасности – в 50 и более раз.
- Кроме того критерием экстремально высокого загрязнения является:
- снижение содержания растворенного кислорода до значения 2 мг/дм³ и менее;
 - увеличение БПК₅ воды свыше 40 мг/дм³;
 - покрытие пленкой (нефтяной, масляной или другого происхождения) более 1/3 поверхности водного объекта при его обозримой площади до 6 км²;
 - покрытие пленкой поверхности водного объекта на площади двух и более квадратных километров при его обозримой площади до 6 км²;
 - появление запаха воды интенсивностью более четырех баллов и не свойственного воде ранее;
 - массовая гибель моллюсков, раков, лягушек, рыб, других водных организмов и водной растительности.

Содержание веществ в поверхностных водах суши сопоставляют с наиболее «жесткими» ПДК в ряду одноименных показателей.

Для веществ, на которые нормативными документами предусмотрено полное отсутствие их в воде водных объектов, в качестве ПДК условно принимают содержание 0,01 мкг/дм³ [12].

Библиография

[1] Никаноров А.М., Иваник В.М. Словарь-справочник по гидрохимии и качеству вод суши (понятия и определения). – Ростов-на-Дону: ООО «Центр печатных технологий Арт-Артель», 2014. – 548 с.

[2] Зенин А.А., Белоусова Н.В. Гидрохимический словарь. Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 238 с.

[3] Воронков П.П. Гидрохимия местного стока Европейской территории СССР. Л.: Гидрометеиздат, 1970. – 187 с.

[4] «Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения (утверждены Приказом Министера сельского хозяйства Российской Федерации от 13.12.2016 № 552).

[5] Никаноров А.М., Страдомская А.Г. Нефтепродукты в донных отложениях пресноводных объектов. // Водные ресурсы. 2003. – Т. 30, №1. – С. 106–110.

[6] Никаноров А.М., Страдомская А.Г. Проблемы нефтяного загрязнения пресноводных экосистем. – Ростов-на-Дону, 2008. – 222 с.

[7] Никаноров А.М., Страдомская А.Г. Идентификация источников нефтяного загрязнения водных объектов // Водные ресурсы. 2009. Т. 36, № 2. – С. 175–181.

[8] Методические рекомендации по обоснованию системы наблюдений и расчету выноса с речным стоком нефтепродуктов. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 20 с.

[9] Иваник В.М., Клименко О.А. Загрязнение поверхностных вод нефтепродуктами в Тюменской области и основные пути его предотвращения // Гидрохимические материалы, 1990. – СПб.: Гидрометеиздат, 1990. Т. 109. – С. 46–55.

[10] Иваник В.М., Клименко О.А. Пятницына Р.С. Теоретические предпосылки кислотного загрязнения речной воды Волго-Ахтубинской поймы выбросами объектов Астраханского газоконденсатного комплекса // Гидрохимические материалы, Т. 112. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – С. 3–12.

[11] Никаноров А.М., Страдомская А.Г., Иваник В.М. Локальный мониторинг загрязнения водных объектов в районах высоких техногенных воздействий топливно-энергетического комплекса. Серия «Качество вод». СПб.: Гидрометеиздат, 2002. – 155 с.

[12] Порядок подготовки и представления информации общего назначения о загрязнении окружающей природной среды (утвержден приказом Росгидромета от 31.10.2000 № 156).

Ключевые слова: поверхностные воды суши, донные отложения, атмосфера, почвы, источники загрязнения, загрязняющие вещества, специальные наблюдения, нефтяное загрязнение, солевое загрязнение, кислотное загрязнение.

Лист регистрации изменений

Номер изме- нения	Номер страницы				Номер регистрации документа в ГОС, дата	Подпись	Дата	
	изменен- ной	заменен- ной	новой	аннули- рованной			внесения изм.	введения изм.