



## **Рабочая группа Европейской экономической комиссии ООН по мониторингу и оценке**

при Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992)

Программа работ 1997 – 2000 гг.

# **Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек**

Первый обзор Руководящих принципов мониторинга и оценки качества воды в трансграничных реках 1996 г.

2001 г.

---

# Colofon

**Published by:**

RIZA

**Lay-out and printing:**

Thieme Deventer (English version)

VNIIGeosystem (Russian version)

**Cover pictures:**

RIZA library

**Cover design:**

Panthera BNO

**Editorial:**

Editorial and translational assistance was given by the UN/ECE Secretariat

Reproduction permitted only when quoting is evident

ISBN

**NOTE:**

The designations employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations concerning the legal status of any country, territory, city or area, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.

---

# Предисловие

---

Данные Руководящие принципы мониторинга и оценки трансграничных рек разработаны целевой группой (с 2000 г. – рабочей группой) по мониторингу и оценке Европейской экономической Комиссии Организации Объединённых Наций (ЕЭК ООН), обсуждены и одобрены на ее седьмом совещании в Бледе (Словения) в ноябре 1999 г. в качестве составной части рабочего плана 1997 – 2000 гг. по реализации Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992 г.).

Данные Руководящие принципы были приняты на втором совещании Сторон Конвенции (Гаага, Нидерланды, 23-25 марта 2000 г.).

Эти Руководящие принципы являются первым обзором Руководящих принципов мониторинга и оценки качества воды в трансграничных реках, принятых в 1996 году Комитетом по политике в области окружающей среды ЕЭК ООН и опубликованных в сериях изданий ЕЭК по водным проблемам. Обзор после 3-х летнего периода был также предусмотрен во введении к Руководящим принципам (1996 г.).

Обзор был выполнен группой экспертов, назначенных целевой группой в ноябре 1998 г. В состав группы экспертов входили: М. Адриаансе (руководитель проекта, институт РИЗА, Нидерланды), Ж. Бужас (Министерство транспорта, коммуникаций и водного хозяйства, Венгрия), Р. Энедрлейн (Секретариат ЕЭК ООН), М. Ландсберг-Узцивек (Государственный инспекторат по защите окружающей среды, Польша), П. Рончак (Словацкий гидрометеорологический институт, Словакия) и Дж. Тиммерман (Институт РИЗА, Нидерланды).

Специалисты других стран и международные эксперты также представили полезные замечания и предложения. От Российской Федерации в работе рабочей группы ЕЭК ООН по мониторингу и оценке и разработке Руководящих принципов принимал участие В.С. Кукош (МПР России). При разработке данного обзора был учтен опыт внедрения Руководящих принципов (1996 г.) в ряде пилотных проектов европейских речных бассейнов.

Редакция перевода на русский язык выполнена под общим руководством Михеева Н.Н., при участии Абросимовой В.С., Коскина С.С., Кукоша В.С. (Министерство природных ресурсов Российской Федерации).



---

# Содержание

---

Предисловие .....	3
1. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ .....	7
2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВОПРОСОВ, СВЯЗАННЫХ С УПРАВЛЕНИЕМ РЕЧНЫМ БАССЕЙНОМ .....	15
2.1 Введение .....	15
2.2 Идентификация вопросов .....	17
2.3 Кадастры и обследования .....	20
2.4 Оценка законодательства .....	22
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОТРЕБНОСТИ.....	25
4. СТРАТЕГИИ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ .....	31
4.1 Общие стратегии .....	31
4.2 Количественные характеристики вод .....	36
4.2.1 Оценка количественных характеристик вод .....	36
4.2.2 Гидрологическое прогнозирование .....	39
4.4 Качество воды, предназначенной для использования человеком .....	45
4.4.1 Оценки качества воды .....	45
4.4.2 Раннее оповещение об аварийном загрязнении .....	47
4.5 Сточные воды и нагрузки .....	49
4.5.1 Оценка сточных вод .....	49
4.5.2 Оценка нагрузок загрязнения .....	52
5. ПРОГРАММЫ МОНИТОРИНГА .....	55
5.1 Общие аспекты программ мониторинга .....	55
5.2 Мониторинг количественных характеристик вод .....	57
5.3 Мониторинг качественных характеристик вод .....	59
5.3.1 Параметры, участки и периодичность мониторинга .....	59

---

5.3.2 Отбор проб, их транспортировка и предварительная обработка .....	61
5.3.3 Лабораторный анализ .....	62
5.3.4 Станции раннего оповещения .....	62
5.4 Мониторинг стоков .....	63
6. УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ.....	65
7. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ .....	69
8. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ .....	75
9. СОВМЕСТНЫЕ ИЛИ СОГЛАСОВАННЫЕ ДЕЙСТВИЯ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ.....	79
9.1 Введение .....	79
9.2 Рекомендации для совместных органов .....	80
9.3 Конкретные рекомендации в отношении совместной деятельности .....	85
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	89
Приложения .....	93
1. МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА РИСКА .....	93
2. ОЦЕНКА АСПЕКТОВ, СВЯЗАННЫХ СО ЗДОРОВЬЕМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЧЕЛОВЕКА .....	95
3. ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ.....	99
4. ЗАТРАТЫ, СВЯЗАННЫЕ С АНАЛИЗОМ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ВОДЫ .....	103

# 1. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

## 1. Цели и характер Руководящих принципов

Настоящие Руководящие принципы основываются на Руководящих принципах мониторинга и оценки качества воды в трансграничных реках 1996 года [1, 2]. Они призваны помочь правительствам стран ЕЭК и совместным органам (например, двусторонним или многосторонним комиссиям по контролю за речными бассейнами) в разработке и применении процедур мониторинга и оценки трансграничных вод в их регионе. В группу лиц, для которых они предназначены, входят ответственные работники министерств или ведомств, занимающихся вопросами окружающей среды, водохозяйственной деятельности или охраны здоровья человека, а также

### Основные поправки и добавления к Руководящим принципам 1996 года

1. Особое внимание уделялось вопросу о дальнейшей разработке рекомендаций по мониторингу и оценке количественных аспектов водных ресурсов. Это относится главным образом к паводкам (противопаводковая защита, паводковый риск, прогнозирование паводков), совместному использованию и нехватке воды (водный баланс), регулированию речного стока, эксплуатации водохранилищ и проблемам, связанным со льдом.
2. Руководящие принципы были также пересмотрены в свете недавно принятого Протокола по проблемам воды и здоровья.
3. Данные, полученные в ходе реализации опытных проектов осуществления Руководящих принципов 1996 года, которые охватывали восемь речных бассейнов в регионе ЕЭК ООН, позволили также внести соответствующие изменения и добавления в Руководящие принципы.
4. Более значительное внимание было уделено анализу вопросов водохозяйственной деятельности в речных бассейнах, поскольку результаты этого анализа определяют объем экологической информации, имеющей важное значение для соответствующей трансграничной реки и ее водосборной площади. В бассейнах трансграничных рек обычно существует острая необходимость в разработке надлежащих методов выявления проблем и определения причинно-следственных связей между экологической нагрузкой и трансграничным воздействием.
5. Было обеспечено дальнейшее повышение роли деятельности по разработке кадастров и проведению предварительных обследований, поскольку она предшествует обычной деятельности в области мониторинга. Кадастры и предварительные обследования являются также эффективными инструментами для анализа существующих проблем.
6. Особое внимание было уделено оценке законодательства. Требуется провести сопоставление с критериями оценки риска, признанными на международном уровне. Необходимо также сопоставить существующие национальные системы законодательства с недавними изменениями в законодательстве ЕС, например с проектом директивы, устанавливающей рамки для действий Сообщества в области водохозяйственной политики.
7. Была подчеркнута роль показателей в экологической информации. Экологическая информация должна сосредотачиваться не только на состоянии трансграничной реки, но и на таких факторах, как нагрузка и движущие силы, которые могут определять фактическое и будущее состояние реки и/или ее водосборной площади. Информация о воздействии на это состояние и о мерах реагирования, принимаемых обществом, является жизненно необходимой и с точки зрения проводимой политики имеет важное значение для процесса принятия решений. Эти соображения были приведены в соответствие с недавними разработками ведущих международных учреждений, таких, как Европейское агентство по окружающей среде (ЕАОС) и Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР).
8. Были также включены рекомендации по приближенным расчетам (оценкам) нагрузок загрязнения, связанных с точечными и диффузными источниками, поскольку такие оценки имеют важнейшее значение для водоприемников (озер, эстуариев, морей), а также для стратегий борьбы с загрязнением в речных бассейнах.
9. Были обеспечены дальнейшая разработка институциональных аспектов, а также развитие связей с соответствующими положениями Конвенции.

#### Примечание:

<sup>1</sup> В настоящих Руководящих принципах „регион“, если не указано иное, означает географический район, охватывающий, по меньшей мере, один трансграничный водосборный бассейн (например, регион ЕЭК).

<sup>2</sup> Подробная информация технического характера содержится в справочных докладах, подготовленных целевой группой в 1995 году ([5] - [9]), а также в международной литературе и справочных руководствах по оперативной практике мониторинга и оценки (см. ссылки).

---

все лица, отвечающие за организацию мониторинга и оценки трансграничных рек.

Настоящие Руководящие принципы носят, скорее, стратегический, нежели технический характер. Руководящие принципы не имеют обязательной юридической силы. Они основываются на экосистемном подходе к управлению водохозяйственной деятельностью [16]. Таким образом, Руководящие принципы охватывают всю водную систему на площади водосбора трансграничной реки, включая обеспечиваемые ею различные компоненты водных и прибрежных экосистем.

Всякий раз, когда приводится ссылка на трансграничные реки, имеется в виду, что Руководящие принципы охватывают как их основные, так и все другие притоки, независимо от того, являются ли они трансграничными. Недавно были подготовлены проекты руководящих принципов мониторинга и оценки других типов трансграничных вод, например руководящих принципов мониторинга и оценки трансграничных подземных вод [17], или в ближайшее время будут подготовлены проекты соответствующих руководящих принципов, например руководящих принципов мониторинга и оценки международных озер и эстуариев.

По прошествии четырехлетнего периода времени потребовалось внести поправки и добавления в Руководящие принципы, касающиеся рек, особенно с учетом происшедших в последние несколько лет международных изменений в области осуществляемой стратегии и научной деятельности. Был также накоплен значительный опыт в области применения наиболее эффективных методов осуществления деятельности в области мониторинга и оценки в рамках Конвенции.

### **Необходимость осуществления мониторинга и оценки предусматривается положениями Конвенции**

Конвенция призвана укрепить принимаемые на местном, национальном и региональном уровнях меры с целью охраны и использования трансграничных поверхностных и подземных вод экологически безопасным образом. Она обязывает свои Стороны, в частности, предотвращать, ограничивать и сокращать загрязнение трансграничных вод опасными веществами, питательными элементами, бактериями и вирусами. Принцип принятия мер предосторожности и принцип „платит загрязнитель“ были признаны в качестве руководящих принципов осуществления таких мер в сочетании с требованием относительно того, что управление водохозяйственной деятельностью должно отвечать потребностям нынешнего поколения без ущерба для возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности. Это позволит обеспечить охрану и сбережение не только водных ресурсов, но и почвы, флоры, фауны, воздушной среды, климата, ландшафта и культурного наследия.

В целях обеспечения предотвращения, ограничения и сокращения трансграничного воздействия предельные нормы содержания загрязняющих веществ в сбросах из точечных источников должны основываться на наилучшей имеющейся технологии. Сторонам также предлагается выдавать разрешения на сброс сточных вод, утвердить целевые показатели качества воды и применять, по меньшей мере, биологические или эквивалентные процессы с целью обработки коммунально-бытовых сточных вод. Кроме того, они должны разработать и осуществлять наилучшую в экологическом отношении практику для сокращения поступления биогенных и опасных веществ из сельскохозяйственных и других диффузных источников.

Стороны, граничащие с одними и теми же трансграничными водами, должны заключать конкретные двусторонние или многосторонние соглашения, которые предусматривают учреждение совместных органов (например, комиссий по контролю за состоянием рек или озер). Им также предлагается вступать в консультации друг с другом по любым мерам, принимаемым в рамках Конвенции, совместно устанавливать целевые показатели качества воды, разрабатывать программы согласованных действий и оказывать взаимную помощь в случае возникновения критических ситуаций.



## 2. Необходимость мониторинга и оценки

Как Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992 год), так и ее Протокол по проблемам воды и здоровья (Лондон, 1999 год) содержат положения, касающиеся мониторинга и оценки [3,4].

Конвенция охватывает такие аспекты, как мониторинг и оценка трансграничных вод; оценка эффективности мер, принимаемых для предотвращения, ограничения и сокращения трансграничного воздействия; обмен информацией между прибрежными странами и предназначенной для общественности информацией о результатах взятия проб воды и стоков. Прибрежным сторонам следует также согласовывать свои правила, касающиеся разработки и применения программ мониторинга, включая системы измерения и приборы, аналитические методы, процедуры обработки и оценки данных.

Согласно Протоколу по проблемам воды и здоровья, должны быть созданы эффективные системы мониторинга и оценки ситуаций, которые могут приводить к вспышкам или случаям заболеваний, связанных с водой, а также эффективные системы реагирования на них или их предотвращения. Это будет включать подготовку кадастров источников загрязнения, обзоры состояния районов, подверженных высокому риску микробиологического загрязнения и попадания токсичных веществ, и представление отчетности об инфекционных и других заболеваниях, связанных с водой. Стороны будут также разрабатывать комплексные информационные системы, позволяющие обрабатывать данные, касающиеся долгосрочных тенденций, связанных с проблемами воды и здоровья, нынешних факторов, вызывающих озабоченность, и возникавших в прошлом проблем и их успешного решения, а также обеспечивать предоставление такой информации компетентным органам. Кроме

### **Основные положения Протокола по проблемам воды и здоровья, связанные с мониторингом:**

- адекватного снабжения питьевой водой хорошего качества, не содержащей каких-либо микроорганизмов, паразитов и веществ, которые из-за их количества или концентрации представляют собой потенциальную угрозу для здоровья человека: это включает охрану водных ресурсов, которые используются в качестве источников питьевой воды, очистку воды и создание, совершенствование и обслуживание коллективных систем;
- адекватных санитарно-профилактических мероприятий, соответствующих такому стандарту, который обеспечивает достаточный уровень охраны здоровья человека и окружающей среды: это достигается в основном посредством создания, совершенствования и обслуживания коллективных систем;
- эффективной охраны водных ресурсов, используемых в качестве источников питьевой воды, и их соответствующих водных экосистем от загрязнения из других источников, включая сельское хозяйство, промышленность и другие сбросы и выбросы опасных веществ: она направлена на эффективное сокращение и устранение сбросов и выбросов веществ, рассматриваемых как опасные для здоровья человека и водных экосистем;
- достаточных мер по охране здоровья человека от связанных с водой заболеваний, возникающих в результате использования воды для рекреационных целей, использования воды для аквакультуры, использования воды для производства и сбора моллюсков и ракообразных, использования сточных вод для ирригации или использования отходов обработки сточных вод в сельском хозяйстве или аквакультуре.

---

того, необходимо будет создать, усовершенствовать или обслуживать комплексные национальные и/или местные системы раннего оповещения.

### **3. Управление речным бассейном**

В Конвенции акцент в принципе делается на подходе, ориентированном на речной бассейн, так как проблемы загрязнения, качества окружающей среды и количественных аспектов трансграничных вод являются общими для всех прибрежных стран. Цели, программы и меры должны определяться совместно. В мероприятиях по мониторингу и оценке, которые проводятся с целью подкрепления деятельности по управлению речным бассейном достаточной и надежной информацией, должны участвовать все прибрежные страны.

### **4. Среда эстуариев нижнего течения и морская среда**

Речные системы рассматриваются в комплексе с приливно-отливными эстуариями и нередко характерными для них проблемами заиливания (загрязненные отложения, грунт, разрабатываемый драгой). С учетом интенсивного взаимодействия рек и морей, в которые первые впадают, существенно важно согласовать подходы к мониторингу и оценке с подходами, применяемыми в рамках действующих договоров о морях. Дополнительная ссылка на сотрудничество с совместными органами, создаваемыми с целью охраны морской среды, приводится в главе 9.

### **5. Комплексный подход**

Адекватное понимание видов использования реки человеком и функционирования ее экосистем, основных проблем (описание приводится в пункте 2.2 и таблице 1), а также причинно-следственных связей между проблемами и видами использования позволяет осознать прежде всего то, что река – это не просто вода. Поэтому состояние реки и соответствующей экосистемы следует оценивать

#### **ОПРЕДЕЛЕНИЯ, используемые в настоящих Руководящих принципах**

##### **Мониторинг:**

Мониторинг – это процесс повторяющихся временных и пространственных наблюдений за одним или более чем одним элементом окружающей среды, проводящихся с определенной целью согласно заранее подготовленному плану с использованием сопоставимых методологий измерения экологических параметров и сбора данных. Он позволяет получать информацию, касающуюся нынешнего состояния и отмечавшихся в прошлом тенденций изменения характеристик окружающей среды.

##### **Оценка:**

Анализ гидрологического, морфологического, физико-химического, химического, биологического и/или микробиологического состояния в увязке с эталонными и/или фоновыми условиями, последствиями для здоровья человека и/или фактическими или предполагаемыми видами использования, которые могут негативно воздействовать на здоровье человека или на окружающую среду.

##### **Обследование:**

Ограниченная по времени интенсивная программа измерения, оценки и описания состояния одного или более чем одного компонента окружающей среды с конкретной целью.

комплексно на основе критериев, охватывающих качественные и количественные параметры воды, используемой человеком для различных целей, а также флору и фауну.

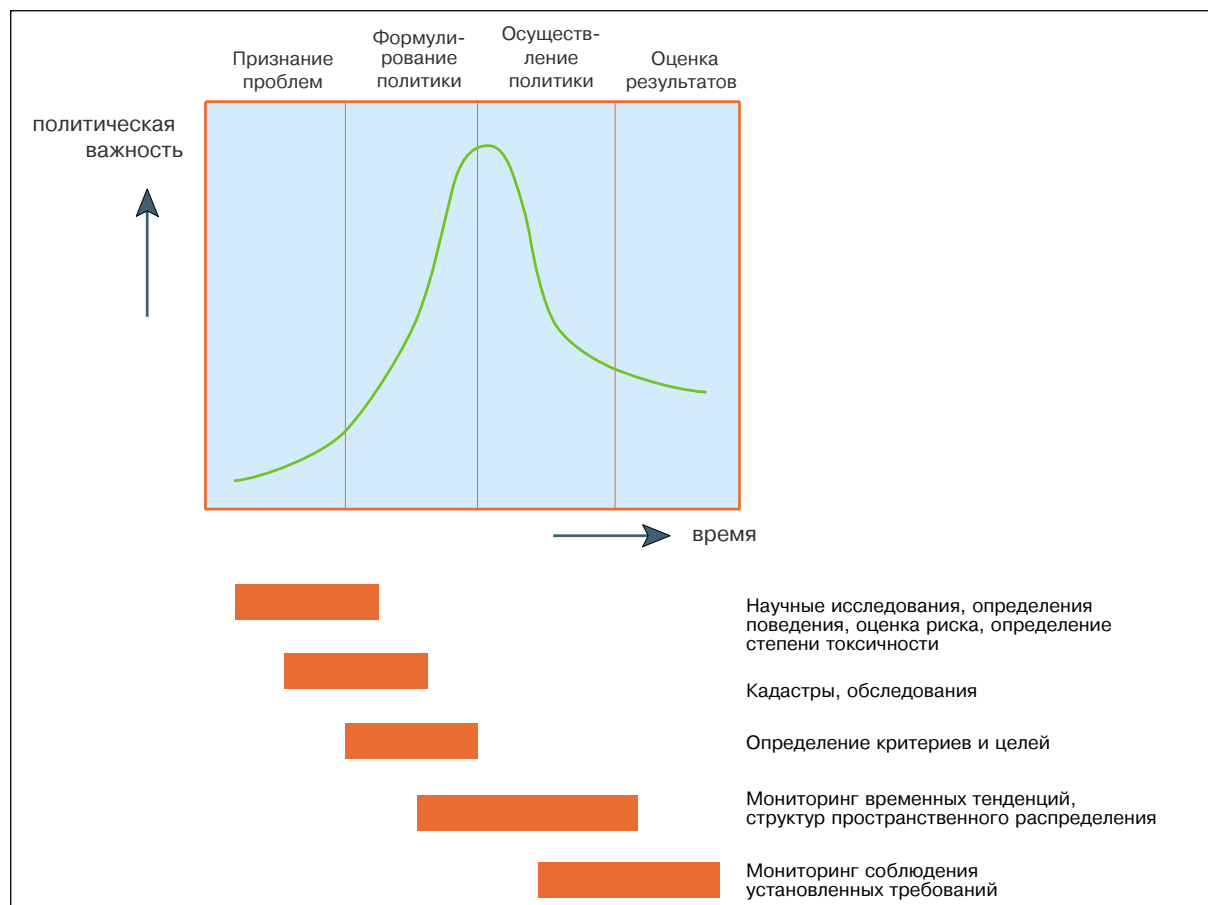
Для получения достоверной информации следует проводить систематический анализ и оценку качества воды, режимов потока и уровней воды, сред обитания, биоценозов, источников загрязнения и последующей эволюции загрязнителей, а также производных баланса массы.

Реки являются частью полного цикла круговорота воды. Для мониторинга рек необходимо понять их связь с другими видами водных ресурсов и объектов. Данное утверждение относится к подземным водам, как это более подробно разъясняется в руководящих принципах мониторинга и оценки трансграничных подземных вод [17]. Оно также относится к другим поверхностным водам (озерам и водохранилищам) и к взаимосвязи между пресными и морскими водами.

## 6. Мониторинг и жизненный цикл проводимой политики

Информация, необходимая для оценки трансграничных рек или для рассмотрения проблем, связанных с этими водами, может быть получена в ходе проведения мониторинга и других исследований. Это можно продемонстрировать с помощью жизненного цикла проводимой политики [18, 19]. На рис. 1 отражено, что эволюция проблем и необходимая для их решения политика протекает в рамках ряда следующих друг за другом этапов. На этапе „признания

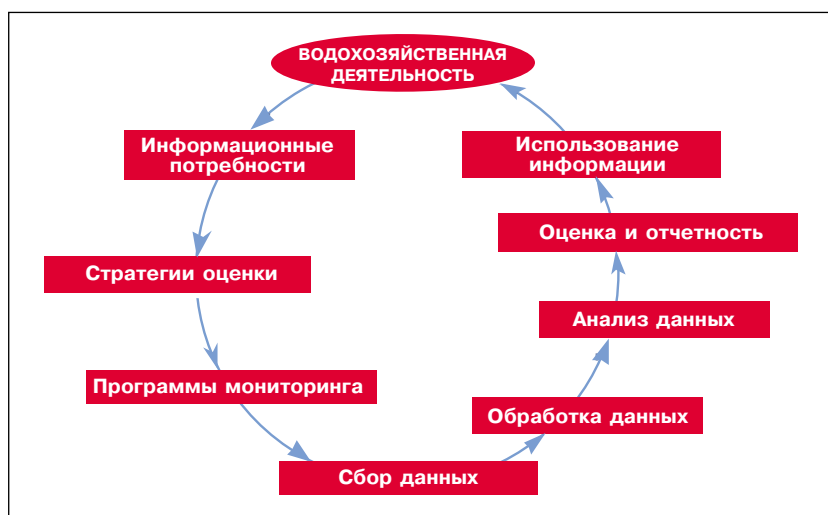
**Рисунок 1**  
Жизненный цикл проводимой политики



проблем“ „требуется осуществлять деятельность, отличную от деятельности на этапах „формулирования политики“, „осуществления политики“ и „оценки результатов“. На первом этапе необходимо осуществлять научные исследования. Затем важное значение приобретают такие направления деятельности, как составление кадастров и проведение обследований. Потребуется установить критерии и целевые показатели, приступить к мониторингу временных тенденций и структур пространственного распределения и на заключительном этапе сосредоточиться на мониторинге соблюдения установленных требований.

Что касается связей между жизненным циклом проводимой политики и мониторингом и оценкой трансграничных вод, то можно выделить три основных направления деятельности: анализ результатов управления водохозяйственной деятельностью, подготовка стратегий оценки и мониторинг. Эти направления деятельности рассматриваются в последующих главах и разделах.

**Рисунок 2**  
Цикл мониторинга



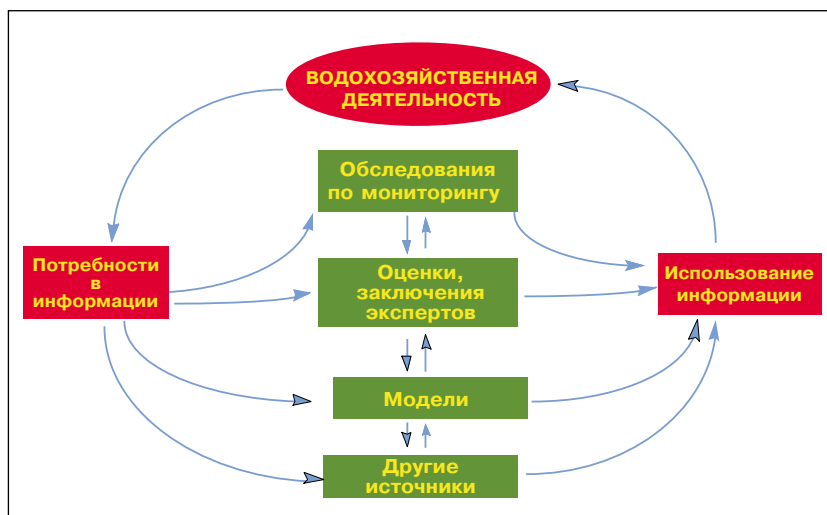
## 7. Цикл мониторинга

Процесс мониторинга и оценки следует рассматривать главным образом как последовательность взаимосвязанных операций – от определения информационных потребностей до использования информационного продукта. Этот цикл операций отражен на рис. 2.

Следующие друг за другом операции этого цикла мониторинга должны определяться и планироваться с учетом требуемого информационного продукта и специфики предыдущего компонента „цепочки“. При составлении программ мониторинга и оценки состояния речных бассейнов прибрежные страны должны совместно рассматривать все стадии процесса мониторинга.

Оценка полученной информации может привести к появлению новых информационных потребностей или корректировке прежних и, соответственно, к инициированию новой последовательности операций. В результате будет обеспечено совершенствование процесса мониторинга.

**Рисунок 3**  
Источники информации



## 8. Источники информации

Информацию для управления речным бассейном можно получить из первичных источников, таких как программы мониторинга, расчеты и прогнозы в увязке с моделями и экспертными оценками, а также из других источников (например, базы данных), содержащих информацию статистического или административного характера (см. рис. 3). Комплексное использование этих источников информации является наиболее эффективным вариантом действий, который нередко позволяет сокращать сопутствующие затраты.

## 9. Национальные программы

Результаты осуществления национальных программ мониторинга, выполняемых под руководством национальных правительств или местных органов власти, будут являться основным источником информации в рамках Конвенции.

## 10. Пересмотр Руководящих принципов

Совещание Сторон Конвенции будет оценивать прогресс, достигнутый в ходе осуществления настоящих Руководящих принципов, и, при необходимости, принимать меры по их пересмотру.

С этой целью Целевая группа по мониторингу и оценке произведет обзор Руководящих принципов на основе опыта, накопленного в области осуществления опытных проектов, реализуемых на различных трансграничных водосборных площадях в регионе ЕЭК.

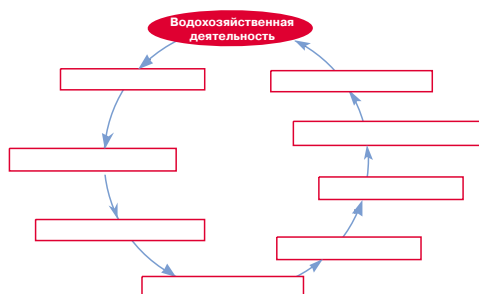
## 11. Структура Руководящих принципов

При определении структуры Руководящих принципов за основу был взят цикл мониторинга (см. рис. 2). Вместе с тем стратегический характер Руководящих принципов предусматривает необходимость уделения значительного внимания первым шагам, в том числе анализу результатов управления водохозяйственной деятельностью, информационным потребностям и стратегиям мониторинга и оценки

---

(главы 2, 3 и 4). Вопросы, связанные с программами мониторинга и результатами измерений, более подробно рассматриваются в главе 5. В главе 6 совместно рассматриваются такие аспекты, как сбор данных, обработка данных и анализ данных. В главе 7 приводится описание мер, принимаемых на этапе от сбора данных до использования информации, и изучаются такие вопросы, как анализ данных и представление отчетности. Глава 8 посвящена такому вопросу, как управление качеством данных, а в главе 9 охватываются институциональные аспекты.

## 2. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВОПРОСОВ, СВЯЗАННЫХ С УПРАВЛЕНИЕМ РЕЧНЫМ БАССЕЙНОМ



### 2.1 Введение

#### 1. Многофункциональный подход

Различные функции и виды использования водных объектов – как применительно к человеку, так и в экологическом плане – могут быть установлены на основе существующих рамок проводимой политики, международных конвенций, двусторонних и многосторонних соглашений и стратегических планов действий для речных бассейнов и морей.

Между видами использования водных объектов может отмечаться своеобразная конкуренция или даже возникать противоречия, особенно в тех случаях, когда ощущается нехватка воды или ее качество ухудшается. В рамках многофункционального подхода предпринимаются попытки установить равновесие между всеми желательными видами использования, включая функционирование экосистем. Он позволяет расположить в иерархическом порядке виды использования объектов и обеспечить гибкую систему для различных уровней развития политики рационального использования водных ресурсов и установления временного порядка их очередности. Это обстоятельство может иметь важное значение для тех стран, в которых основополагающие потребности, такие как снабжение питьевой водой хорошего качества, являются настолько неотложными, что другие виды использования будут иметь менее высокую приоритетность, или для тех стран, в которых качество водных ресурсов ухудшилось в такой степени, что „выше расположенные“ виды использования могут быть постепенно восстановлены только в течение длительного периода времени и в порядке очередности.

#### 2. Источники конфликтов

В ходе управления водохозяйственной деятельностью во всех случаях возникают конфликты интересов. Большинство вопросов, существующих в каком-либо речном бассейне, в той или иной степени тесно связаны с этими конфликтами. Существует три группы источников конфликтов:

- a) конкуренция за воду (потребительское использование в сравнении с непотребительским использованием, например судоходство, река как реципиент сточных вод);
- b) конфликты между всеми видами антропогенного вмешательства и природой (и наоборот, например тогда, когда следует обеспечить оздоровление водотоков);
- c) различные интересы прибрежных стран (например, стран, расположенных выше/ниже по течению, политические приоритеты).

В ходе анализа вопросов, касающихся управления водохозяйственной деятельностью, следует четко установить политические приоритеты; анализ источников конфликтов является неременным условием для установления приоритетов.

### 3. План водохозяйственной деятельности в речном бассейне

Подготовка скоординированных (согласованных или совместных) планов водохозяйственной деятельности для бассейнов трансграничных рек подпадает под действие положений Конвенции. Эти планы основываются на результатах существующих программ мониторинга. Основные потребности в разработке более совершенных программ мониторинга и оценки должны определяться этими планами водохозяйственной деятельности. Они относятся к таким аспектам, как переброска стока, забор и сброс использованной воды (виды использования и сбросы сточных вод, орошение и отвод избыточной воды) и противопаводковая защита.

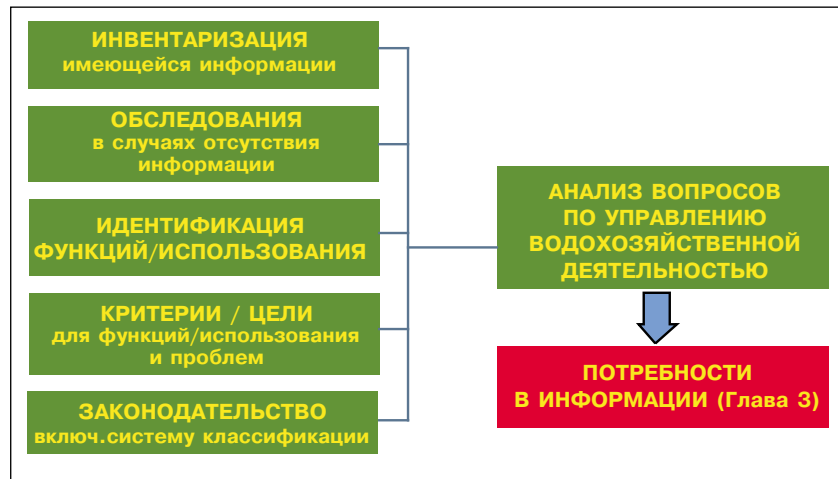
Они также включают различные аспекты землепользования, обезлесивания, эрозии и диффузного загрязнения вод и т. д. По возможности, они также должны включать такие вопросы, как анализ других информационных потребностей, стратегия специального мониторинга и оценки, обмен информацией между прибрежными странами и оценка эффективности мер, принимаемых в соответствии с этими планами.

### 4. Анализ вопросов, касающихся управления водохозяйственной деятельностью

Информационные потребности для управления водохозяйственной деятельностью в трансграничной реке должны основываться на согласованных вопросах управления и на особенностях процесса принятия решений в ходе управления речными бассейнами. Для идентификации вопросов и приоритетов для защиты и использования трансграничной реки требуется осуществлять ряд таких мероприятий, как идентификация функций и видов использования речного бассейна, составление кадастров на основе имеющейся (и доступной) информации, проведение обследований в случае отсутствия информации, определение критериев и целевых

**Рисунок 4**

Анализ вопросов по управлению водохозяйственной деятельностью





показателей и оценка водохозяйственного законодательства в прибрежных странах (рис. 4). Этим целям позволяет добиться эффективно разработанный международный план управления речными бассейнами.

## 2.2 Идентификация вопросов

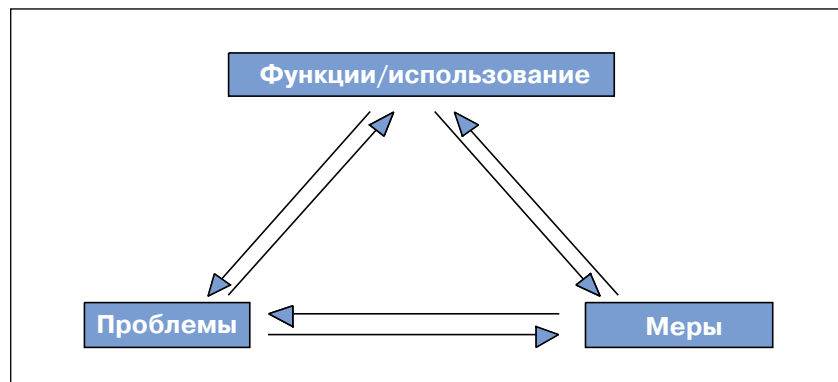
### 1. Основные элементы водохозяйственной деятельности

Информационные потребности должны основываться на основных элементах системы управления речными бассейнами и на активном использовании информации в процессе принятия решений. Эти элементы можно определить как функции и виды использования реки, вопросы (в тех случаях, когда невозможно обеспечить соблюдение критериев использования и функционирования) и меры вместе с их конкретными целевыми показателями и видами воздействия на общее функционирование речного бассейна.

Вопрос может рассматриваться в качестве проблемы или угрозы, существующей в настоящее время или возникающей в будущем (например, наводнения). Вопрос может также свидетельствовать о наличии позитивного воздействия на различные части окружающей среды, как, например, дело частично обстоит с эвтрофикацией и рыбоводством. Основные элементы и их взаимосвязи отражены на рис. 5.

**Рисунок 5**

Основные элементы водохозяйственной деятельности



### 2. Элементы анализа

Прибрежные страны должны индивидуально определить и коллективно согласовать:

- конкретные виды использования человеком речного бассейна и его экологическую функцию;
- мероприятия, оказывающие воздействие на использование человеком реки и на функционирование ее экосистемы;
- проблемогенерирующие факторы, которые оказывают влияние в настоящее время и будут оказывать его в будущем;
- связь между состоянием речного бассейна и функционированием водоприемника (водохранилища, озера, эстуарии, моря);
- критерии, относящиеся к видам использования и функциям (например, целевые показатели качества воды, расчетные уровни противопаводковой защиты, определение надлежащего экологического качества);

- f) количественно определенные цели управления (например, целевые показатели сокращения уровня загрязнения, сокращение паводкового риска), которые должны быть достигнуты в конкретный оговоренный срок.

В ходе осуществления этой деятельности они должны учитывать фактические или планируемые меры, политику и планы действий в области управления водохозяйственной деятельностью.

**Таблица 1**

Примеры отношений между функциями водосбора и наиболее характерными проблемами

функции / проблемы	Здоровье людей	Функционирование экосистем	Рыбоводство	Рекреация	Питьевая вода	Орошение	Промышленное использование	Гидроэлектроэнергия	Среды переноса веществ <sup>1</sup>	Судоходство
Затопление	x	x		x					x	x
Нехватка воды	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Эрозия / осадение	x	x			x			x	x	x
Биологическое разнообразие		x	x	x						
Непрерывность реки		x	x	x				x	x	x
Засоление		x			x	x	x			
Подкисление <sup>2</sup>		x	x		x					
Загрязнение органическими веществами <sup>3</sup>	x	x	x	x	x					
Эвтрофикация	x	x	x	x	x	x	x			
Загрязнение опасными веществами <sup>4</sup>	x	x	x	x	x	x				

x Основные последствия на функции водосбора и наиболее характерные проблемы.

1 Перемещение воды, льда, наносов, сточных вод.

2 Кислотные сбросы, которые как правило поступают в грунтовые воды или в поверхностные воды.

3 Загрязнение сточных вод органическими веществами и бактериями.

4 Специфические вещества, например радионуклеоиды, тяжелые металлы, пестициды.

### 3. Функции и вопросы

При такой конкретизации видов использования ресурсов реки человеком и ее экологических функций и определении влияющих факторов, вопросов и целей должен охватываться весь спектр качественных и количественных аспектов управления речным бассейном (см. таблицу 1).

### 4. Конкретные вопросы и приоритеты, касающиеся речных бассейнов

Поскольку в Конвенции акцент сделан на подходе, ориентированном на речной бассейн, прибрежным странам следует установить цели, которые являются специфическими для их трансграничной реки, и указать приоритеты. Эти приоритетные вопросы и цели в значительной степени определяют информационные потребности в контексте трансграничного сотрудничества. Следует проводить четкие различия между вопросами, целями и информационными потребностями, установленными на различных уровнях (в глобальном масштабе,

---

в масштабе всего региона ЕЭК, на уровне речного бассейна и на местном уровне).

### **ОПРЕДЕЛЕНИЯ, используемые в настоящих Руководящих принципах**

#### **Критерий:**

Принцип, целевой показатель, стандарт или любая другая норма, с помощью которых оценивается какое-либо явление. В некоторых главах Руководящих принципов приводятся более конкретные ссылки на критерии качества воды, целевые показатели качества воды и стандарты качества воды.

#### **Критерий качества воды:**

Представленная в числовой форме концентрация или описательная норма, рекомендуемая для поддержки и обеспечения какого-либо определенного вида использования воды. Критерии качества воды разрабатываются учеными и позволяют получать основополагающую научную информацию о воздействии загрязнителей воды на конкретный вид ее использования (например, питьевая вода) или функцию (например, поддержка водной флоры и фауны).

#### **Целевой показатель качества воды:**

Представленная в числовой форме концентрация или описательная норма, которая была установлена с целью поддержки и защиты конкретно определенных видов использования воды на конкретном участке, в речном бассейне или его части (частях). Подготовка целевых показателей качества воды представляет собой не только научную задачу, а является, скорее, политическим процессом, для осуществления которого требуется критическая оценка установленных приоритетов, нынешних и будущих видов использования воды, прогнозов промышленного и сельскохозяйственного развития и других социально-экономических факторов.

#### **Стандарт:**

Принцип, критерий, целевой показатель или любая другая норма, которые указываются в нормативных положениях или обязательном для выполнения природоохранном законодательстве, применяющихся на международном, трансграничном, национальном и/или местном уровнях.

#### **Стандарт качества воды:**

Представленная в числовой форме концентрация, описательная норма или целевой показатель, которые указываются в нормативных положениях или обязательном для выполнения природоохранном законодательстве, применяющихся на международном, трансграничном, национальном и/или местном уровнях.

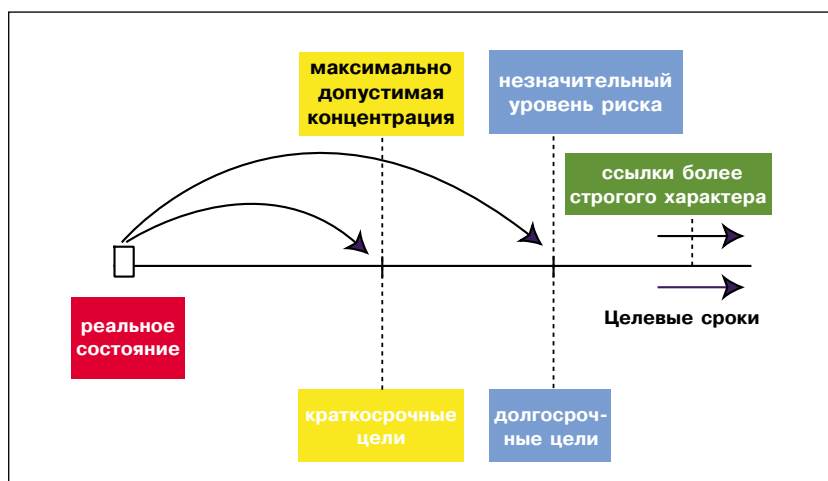
#### **Цель:**

Критерий, целевой показатель, стандарт качества воды или любая другая норма, которые должны быть достигнуты по истечении некоторого периода времени.

## **5. Критерии и цели**

Критериями, касающимися видов использования или функций, должны быть конкретные требования, которые определяются соображениями, связанными с оценкой риска. Количественно определенные цели управления для трансграничной реки должны основываться на особенностях водохозяйственной политики, согласованной прибрежными странами (рис. 6). Целями могут быть критерии, стандарты или какие-либо другие нормы.

**Рисунок 6**  
Цели и целевые сроки  
для загрязнителей



## 2.3 Кадастры и обследования

### 1. Признание проблем

Для идентификации вопросов и признания проблем и факторов риска требуется проводить такие предварительные исследования, как составление кадастров и осуществление обследований. В ходе их осуществления необходимо установить существующие проблемы, факт наличия конкретных проблем и их масштабы. Кроме того, необходимо конкретно определить эти проблемы. Составление кадастров и проведение обследований может даже иметь некоторое сходство с работой детективов (отыскание следов).

#### Пример: кадастр источников загрязнения

Предположим, что оборудование для производства чугуна и стали расположено в речном бассейне. Общее представление о применяемых производственных процессах можно получить путем проведения обследований. Не исключено, что с батареей коксовых печей или коксогазовых установок могут производиться сбросы соединений фенола и полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) в реку. С учетом негативного воздействия этих веществ на качество воды можно сделать вывод о том, что объем имеющихся данных является недостаточным и что в ходе опроса работников такого предприятия им необходимо задать дополнительные вопросы. Кроме того, в рамках дополнительного обследования можно было бы получить информацию о распространении этих загрязнителей путем контрольного анализа сбросов сточных вод.

### 2. Кадастры имеющейся информации

В рамках кадастров следует объединять имеющуюся информацию, которая вместе с тем нередко является несогласованной и которой располагают различные ведомства/учреждения или их отдельные департаменты. Это предусматривает не только включение информации, содержащейся в накопленных статистических данных, разрешениях и т. д. в административных базах данных, но и общий обзор и интерпретацию всей информации, относящейся к рассматриваемым аспектам. Что касается кадастров источников загрязнения, то это означает поиск источников информации, например, таких как производственные процессы, использование необработанных материалов, проверка вызывающих сомнения фактов путем проведения дополнительных опросов.

---

### 3. Тематика кадастров

Кадастры должны охватывать основные аспекты, которые имеют важное значение для идентификации вопросов. К их числу относятся, например, такие аспекты как виды использования воды и потребность в воде в речном бассейне; характеристики поверхностных стоков и вероятность паводковых волн и дрейфа льда в речном бассейне; качество воды (не только физико-химическое, но и также санитарное, биологическое, экотоксикологическое); наиболее важные точечные источники загрязнения, связанные с промышленностью и коммунально-бытовыми отходами, их характеристики с точки зрения особенностей производственного процесса, состава смеси загрязняющих веществ и нагрузки сточных вод; виды землепользования и источники диффузного загрязнения, связанные с землепользованием, вместе с кадастром удобрений и пестицидов, используемых в сельском хозяйстве; другие источники диффузного загрязнения могут включать источники, связанные с транспортными потоками, эксплуатацией трубопроводов, переносом загрязняющих веществ по воздуху; потенциальные источники аварийного загрязнения. Обзор результатов предыдущих и текущих исследований может служить в качестве важного источника информации.

#### Обследования качества воды

Обследования качества воды предназначены для того, чтобы получить первоначальное представление о функционировании водной экосистемы и распространении загрязнителей и токсичного воздействия в водной среде. Оценка биологического качества водной зоны реки можно произвести путем изучения структуры сообщества макробеспозвоночных, различий, отмечаемых между верхней и нижней точками участка реки, и изменений, возникающих в течение одного года. Химический скрининг поверхностных вод, отложений и сточных вод в сильно загрязненных зонах и на основных участках можно произвести с помощью методов масс-спектрометрии. Кроме того, можно проанализировать конкретные целевые соединения, которые, как ожидается в соответствии с информацией, содержащейся в кадастре, могут образовываться. На этих участках можно изучать токсичное воздействие, отмечаемое в поверхностных водах, отложениях и сточных водах. С помощью ряда экотоксикологических испытаний можно охватить широкий круг химических веществ и широкий диапазон вариаций чувствительности между видами.

### 4. Обследования

Дополнительные обследования требуется проводить в том случае, если данные, содержащиеся в кадастре, не позволяют установить проблему и определить вид необходимого мониторинга. Важнейшая характеристика обследований заключается в том, что они позволяют получать новые данные. Обследования могут быть посвящены широкому кругу вопросов, таких, как оценка состояния участка (например, послепаводковые обследования), изменчивость параметров мониторинга в пространстве и времени или скрининг распространения загрязнителей или токсичного воздействия, отмечаемого в воде и наносах (обследования качества воды).

---

## **5. Выявление сильно загрязненных участков**

В ходе предварительных исследований следует выявлять сильно загрязненные участки на поверхностных водах, сточных водах и в донных отложениях. Кадастры имеющейся информации, подготовленные на основе данных мониторинга и данных о сбросе сточных вод, позволят получить первоначальное представление о том, в каком месте можно ожидать возникновения комбинированного токсичного воздействия. Сильно загрязненные участки могут быть охарактеризованы с помощью подробных химических, экотоксикологических и биологических данных, полученных в ходе проведения дополнительных углубленных обследований.

## **2.4 Оценка законодательства**

### **1. Договоренности по критериям и целям**

В трансграничном речном бассейне каждая прибрежная страна использует, как правило, свои собственные критерии оценки, цели водохозяйственной деятельности и системы классификации качества воды. Нередко они являются частью национального водохозяйственного законодательства, включая юридические обязательства, касающиеся измерений. В трансграничном контексте прибрежным странам необходимо согласовать общие критерии оценки и управленческие цели.

### **2. Обязательства и правовые обязанности**

Прибрежным странам следует сопоставить и оценить их национальное водохозяйственное законодательство и правовые и другие обязанности по мониторингу и оценке, которые вытекают из конвенций, природоохранного законодательства ЕС, соглашений и других договоренностей. Они должны одобрить критерии и цели в контексте трансграничного сотрудничества (например, систему классификации вод, критерии паводкового риска, политику в области забора воды).

### **3. Международные аспекты**

Рекомендуется обеспечить оптимальное использование международных стандартов и международно признанных критериев оценки риска, поскольку они основываются на экспериментальных данных и фактических знаниях (например, критериев качества воды, основывающихся на данных об экотоксичности). В этом отношении полезными могут быть также последние результаты и опыт деятельности международных организаций и речных комиссий.

### **4. Согласованная система классификации**

Следует разработать согласованную систему классификации вод (например, для качества воды, донных отложений, экологического качества). Она должна не вступать в конфликт с национальным законодательством прибрежных стран и соответствовать международно признанной практике оценки.

---

#### **Мандат, предусматриваемый разделом ОЦЕНКА ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА**

(используемый в рамках программы осуществления опытных проектов 1999 года [20] в соответствии с Конвенцией ЕЭК ООН по водам).

- Составить реестр связанного с водой природоохранного законодательства и методов классификации вод в различных странах. Составить описание существующих нормативных положений, касающихся обмена данными между странами.
- Установить связанные с функциями водообеспечения международные стандарты для качества поверхностных вод.
- Установить последние изменения в природоохранном законодательстве ЕС по поверхностным водам.
- Выявить значимый опыт, накопленный в области разработки целевых показателей качества воды в рамках комиссий по европейским рекам (например, Международной комиссии по реке Рейн).
- Сопоставить водохозяйственное законодательство и методы классификации, используемые прибрежными странами, и сравнить их с международными стандартами и законодательством ЕС.
- Сравнить применяемые стандарты (в увязке с их целями) с международно признанными критериями оценки риска.
- Предложить согласованную систему классификации вод, которая не вступает в конфликт с существующими национальными системами законодательства.

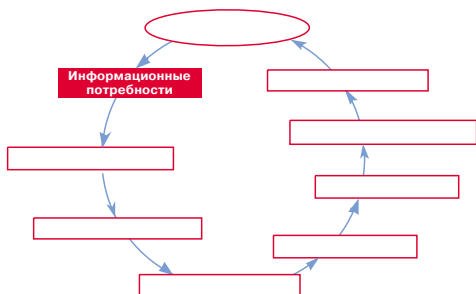
---



---

# 3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОТРЕБНОСТИ

---



## 1. Введение

Адекватность информации и ее доступность для общественности являются необходимыми предварительными условиями для охраны и использования трансграничных вод и для осуществления и обеспечения соблюдения Конвенции. Поскольку для многих программ мониторинга по-прежнему характерна недостаточная информативность при обилии данных, следует обратить особое внимание на конечный продукт мониторинга, т.е. на информацию. Конечная цель мониторинга заключается в представлении информации, необходимой для получения ответов на конкретные вопросы в ходе процесса принятия решений.

Информационные потребности можно конкретизировать для одного или более чем одного из этих аспектов. Таким образом, важнейшим шагом в разработке успешной, рациональной и экономически эффективной программы мониторинга является четкое определение и конкретизация информационных потребностей. Термин „информационные потребности“ означает точный вопрос, по которому соответствующая информация должна быть представлена в определенном контексте. Степень конкретизации информационных потребностей должна быть такой, чтобы можно было определить критерии конструирования системы мониторинга и оценки.

## 2. Участие надлежащих учреждений и лиц

Учреждения, отвечающие за охрану и использование трансграничной реки, должны участвовать в процессе конкретизации информационных потребностей. Следует обеспечить также учет информационных потребностей учреждений, отвечающих за контроль за водоприемниками (озерами, эстуариями, морями). В первую очередь следует установить как пользователей информации, так и ее поставщиков. Анализ водохозяйственной деятельности в речном бассейне и идентификация вопросов, как это обсуждалось в пункте 2.2, является основой для конкретизации информационных потребностей. Следует проводить различия между информацией, используемой в целях формулирования и/или оценки политики, и информацией, используемой в ходе оперативного управления водохозяйственной деятельностью. При конкретизации информационных потребностей пользователи и поставщики информации должны осуществлять тесное сотрудничество.

## 3. Информационные потребности при решении конкретных вопросов

Информация, требующаяся для оценки устойчивости водопользования и функционирования экосистем, должна структурироваться с учетом существующих вопросов, влияющих факторов и принимаемых водохозяйственных мер. Надлежащее определение информационных

потребностей требует прежде всего заблаговременного установления проблем потребителей информации и используемых ими процедур принятия решений. Как обсуждалось в главе 2, кадастры и предварительные обследования могут в значительной степени способствовать признанию проблем и идентификации вопросов и, соответственно, конкретизации информационных потребностей.

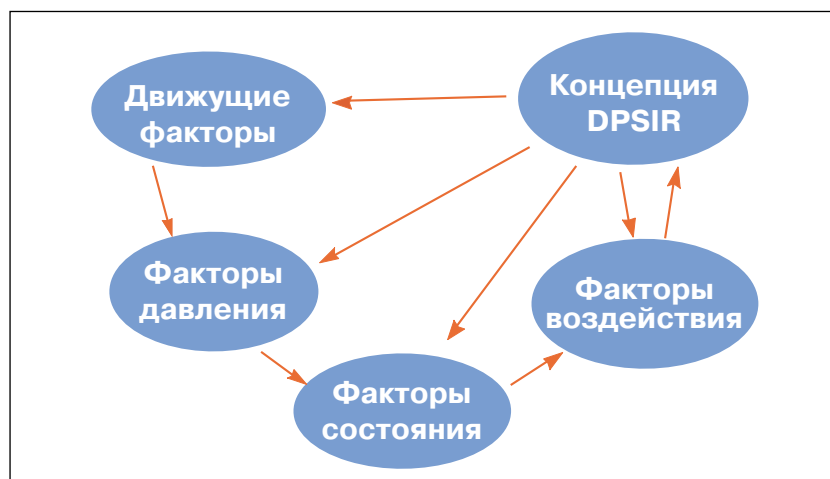
#### Различные критерии водопользования

Та или иная концентрация некоторого химического вещества, растворенного в воде, может указывать на хорошее или плохое качество воды в зависимости от предполагаемой формы водопользования. Например, присутствие в реке бора при концентрации две части на миллион может не повлиять на любые практикуемые в данный момент формы использования ресурсов реки, и речную воду можно считать водой хорошего качества. Однако если впоследствии эта вода потребуется для регулярного полива некоторых садовых культур, то окажется, что концентрация бора слишком высока, и в этом случае можно будет считать, что вода имеет плохое качество (безусловно, это будет точка зрения тех, кто должен поливать эти культуры). (источник: [21])

#### 4. Причинно-следственные связи

При рассмотрении конкретного вопроса управления водохозяйственной деятельностью необходимо располагать информацией об источнике и воздействии проблемы и принимаемых мер. В рамках каузальных цепочек, таких как концепция DPSIR (рис. 7), между различными аспектами какого-либо вопроса проводятся различия. Движущие факторы описывают деятельность человека, например такую, как урбанизация и сельское хозяйство, которая является основным источником возникновения проблем или опасности. Факторы давления описывают стресс, который конкретная проблема оказывает на функции/виды использования речного бассейна. Факторы состояния речного бассейна описываются с точки зрения существующих концентраций и гидрологических или экосистемных характеристик. Факторы воздействия описывают процессы утраты функций/видов использования, например токсичность или плохой вкус питьевой воды. Факторы реагирования описывают политику, которая была разработана или разрабатывается с целью решения данной проблемы.

Рисунок 7  
Цепочка связи DPSIR [22]



---

## 5. Конкретизация информационных потребностей

Следует и далее конкретизировать информационные потребности, с тем чтобы обеспечить возможность для конструирования системы мониторинга и оценки. Следует иметь в виду, что мониторинг не является единственным источником информации (см. главу 1, пункт 8); нередко для удовлетворения информационных потребностей приходится использовать комбинацию различных источников.

Конкретизированные информационные потребности должны включать следующие аспекты:

- выбор соответствующих параметров и/или показателей. Они должны в достаточной степени представлять конкретную информационную потребность;
- определение критериев оценки, например соображения относительно установления стандартов или критерии выбора условий сигнализации для раннего оповещения в случае паводков или аварийного загрязнения;
- следует конкретно определить требования к отчетности и представлению информации (например, образное представление, степень агрегирования, индексы);
- для каждой переменной мониторинга необходимо определить соответствующий диапазон отклонений. Какие подробности имеют важное значение для процесса принятия решений? Соответствующий диапазон отклонений можно определить как информационные рамки, соблюдение которых важно для потребителей информации;
- следует конкретно определить время реагирования. Время реагирования – это период времени, в течение которого требуется получить соответствующую информацию. При осуществлении процедур раннего оповещения информация требуется в течение нескольких часов, в то время как для обнаружения тенденций информацию требуется представлять в течение нескольких недель или даже месяцев после взятия проб;
- необходимо принять решение о степени достоверности информации. В какой степени информация может быть ложной? Что касается информации, достоверной на 100%, то либо ее подготовку вообще невозможно обеспечить, либо ее составление можно осуществить лишь за счет недоступно высоких затрат. В зависимости от последствий информация должна быть более или менее достоверной. Вместе с соответствующим диапазоном отклонений это является определяющим фактором в тех случаях, когда в структуре программ мониторинга используются такие факторы, как участки наблюдения, периодичность мониторинга и методологии.

## 6. Показатели

По возможности, информацию следует представлять в сжатой/агрегированной форме.

Она должна быть сравнимой применительно к различным участкам и ситуациям и быть увязана с конкретными вопросами, которые в свою очередь основываются на конкретных потребностях, касающихся управления. Показатели могут обеспечить удовлетворение этого требования, и в этом отношении они могут также способствовать конкретизации информационных потребностей.

Выбор показателя – это средство сокращения объема данных без потери значительного объема информации. В качестве показателей,

по возможности, следует использовать измеримые параметры. Условия состояния воды (физические, химические, биологические и т.д.) оказывают воздействие на такой параметр, который в свою очередь точно отражает их при рассмотрении какого-либо конкретного вопроса. Поскольку он отражает характеристики экологического процесса, он также имеет важное значение для общего функционирования водной экосистемы. Кроме того, они должны быть пригодными для их передачи компетентным органам или общественности. В качестве примера применительно к процессу эвтрофикации следует указать, что общее содержание фосфора может быть эффективным показателем, отражающим состояние реки.

**Таблица 2**

Возможные показатели для специфических функций — проблематика

Питьевая вода							
Рекреация							
Экосистема							
			<i>Движущие силы</i>	<i>Давление</i>	<i>Состояние</i>	<i>Последствия</i>	<i>Ответные меры</i>
		<i>Окисление</i>	Производство тепла и электричества	Выбросы SO <sub>2</sub> и NO <sub>x</sub>	Концентрация алюминия Щелочность	Токсичность изменения у оседей рыб	Мощность технологии по контролю SO <sub>2</sub> и NO <sub>x</sub>
		<i>Загрязнение органического характера</i>	Число домохозяйств	Выбросы необработанных домашних сточных вод	Концентрация кислорода	Изменения у оседей макропозвоночных	Процент населения с доступом к сооружениям по обработке сточных вод
		<i>Евтрофикация</i>	Площадь сельскохозяйственных земель	Количество использованных удобрений	Концентрация нитратов и фосфатов	Цветение водорослей, изменения у оседей рыб	Изменения сельскохозяйственной практике
		<i>Загрязнение опасными веществами</i>	Продукция химической промышленности	Выбросы токсических веществ	Концентрация токсических веществ	Экотоксичность деформация в водных организмах	Изменение содержания токсических веществ в промышленной - продукции и процессах
Режим потока							
			<i>Движущие силы</i>	<i>Давление</i>	<i>Состояние</i>	<i>Последствия</i>	<i>Ответные меры</i>
		<i>Наводнения</i>	Плотность рубок	Способность почвы удерживать воду	Уровень воды в реке, изменения площади лесов	Повреждения от наводнений	Изменения в лесном хозяйстве
		<i>Эрозия/седиментация</i>	Возделывание земли	Количество сброса почвы в воду	Морфология русла реки	Стоимость выемки грунта из рек	Изменения в физическом планировании
		<i>Непрерывность реки с запрудами</i>	Выработка гидроэнергии	Процент заблокированного потока воды	Уровень влияния на естественный режим водотока	Изменения оседей мигрирующих рыб	Процент водохозяйственных сооружений с конструкциями для миграции рыб

В таблице 2 приводятся примеры показателей путем объединения таблицы с перечнем функций и соответствующих вопросов (табл. 1) с особенностями концепции DPSIR (рис. 7).

---

## 7. Установление показателей

Для установления пригодных показателей необходимо выбрать соответствующие параметры. Эти параметры должны в достаточной степени представлять функции и виды использования водоемов, характеризовать количество или качество воды, воздействие, оказываемое на какую-либо функцию или вид использования, сбросы загрязнителей и/или иметь важное значение для проверки эффективности принимаемых мер.

Прибрежным странам следует принимать согласованное решение о выборе показателя. При выборе показателя необходимо использовать следующие важнейшие критерии:

- передача информации: показатель должен быть представлен в форме, приемлемой для тех, кто будет использовать его во всех прибрежных странах;
- упрощенное представление: показатель должен давать общее представление о ситуации без какой-либо чрезмерной детализации. Например, низкие концентрации кислорода в реке свидетельствуют о том, что положение не является благоприятным. Высокие концентрации кислорода свидетельствуют о том, что положение является вполне благоприятным;
- наличие данных: если по показателю невозможно представить достаточно полного объема данных или вообще каких-либо данных, то его информационное наполнение может оказаться слишком скудным.

## 8. Информационные цели

Можно различать отдельные информационные цели, отражающие предполагаемое использование информации (цель) и проблемы управления (например, меры по охране воды при ее конкретном использовании). Применительно к сточным водам и рекам главными информационными целями являются:

- оценка фактического состояния речного бассейна путем проведения регулярных проверок на предмет соответствия стандартам. Стандарты должны определяться для различных видов использования воды человеком, а для обеспечения функционирования экосистемы соответствующего речного бассейна следует устанавливать целевые показатели;
- проведение проверок на предмет соответствия условиям, предусмотренным в разрешениях на забор воды или сброс сточных вод, или с целью установления ставок сборов;
- проверка эффективности мер, принимаемых в рамках проводимой политики, путем указания степени законченности осуществлявшихся мер, выявления долгосрочных тенденций изменения уровней воды, концентраций и нагрузок и демонстрации степени реализации намеченных целей;
- обеспечение раннего оповещения о наводнении или об аварийном загрязнении в целях защиты предполагаемых видов водопользования;
- признание и понимание вопросов, связанных с количественными и качественными показателями, относящимися к водам, путем их изучения с помощью обследований, посвященных, например, структурам эрозии или присутствию токсичных веществ.

---

## **9. Установление приоритетности информационных потребностей**

Поскольку информационные потребности определяются соответствующими вопросами, установление приоритетности этих вопросов приводит, соответственно, к установлению приоритетности информационных потребностей. В наибольшей степени информация необходима по высоко-приоритетным вопросам. Если одна и та же информационная потребность возникает на основе различных вопросов, то эту информационную потребность следует отнести к категории высокоприоритетных, поскольку в результате сбора этой информации удастся обеспечить рассмотрение широкого круга вопросов.

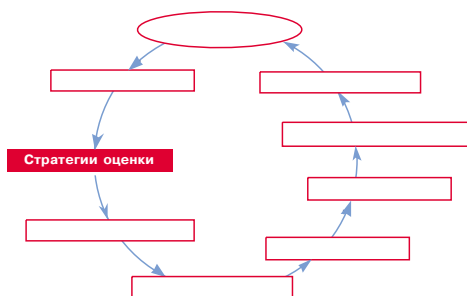
## **10. Новые информационные потребности и непрерывность мониторинга**

Информационные потребности эволюционируют по мере развития водохозяйственной деятельности, достижения целей или изменения политики. Поэтому стратегии мониторинга со временем нередко нуждаются в корректировке. Информационные потребности предусматривают необходимость регулярного переосмысления (пересмотра) информационной стратегии в целях обновления концепции. Вместе с тем не следует игнорировать необходимость обеспечения непрерывности (с точки зрения параметров, участков, аналитических методов и т. д.) временных рядов данных измерений. Такая непрерывность необходима для обнаружения существенно важных и устойчивых тенденций изменения характеристик речного бассейна.

---

## 4. СТРАТЕГИИ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ

---



### 4.1 Общие стратегии

#### 1. Введение

После конкретизации информационных потребностей необходимо разработать стратегии оценки, позволяющие соответствующим образом подготавливать и осуществлять программы мониторинга в целях получения требуемой информации. Стратегии определяют подход и критерии, необходимые для надлежащего структурирования программы мониторинга. Поэтому с их помощью предполагается отражать информационные потребности на уровне сетей станций мониторинга.

После общих рекомендаций, приведенных в этом разделе, более подробно рассматриваются такие четыре категории вопросов, как связанные с речными водами количественные аспекты, функционирование экосистем, качество воды, предназначенной для использования человеком, и нагрузка загрязнения и сточных вод.

#### 2. Потребность в комплексной оценке

Современная концепция управления водохозяйственной деятельностью предусматривает, что управление водными ресурсами следует осуществлять, по мере возможности, комплексным образом на основе водосборных площадей в целях обеспечения тесной связи между социально-экономическим развитием и охраной природных экосистем, а также увязывания управления водными ресурсами с законодательными мерами по регулированию качества других экологических сред. Такой комплексный подход применяется на всей территории водосборной площади, независимо от того, является она трансграничной или нет, включая связанные с ней прибрежные воды, всю совокупность зоны подпитывания подземных вод или соответствующие части такого водосбора или зоны подпитывания подземных вод (Протокол по проблемам воды и здоровья, [4]).

Такой комплексный подход будет оказывать свое воздействие на способы разработки стратегий мониторинга и осуществления оценок. Важное соображение (Руководящие принципы экосистемного подхода к водохозяйственной деятельности, [16]) заключается в следующем: водные экосистемы не являются замкнутыми экологическими системами; они обмениваются материалами и энергией со своим окружением. В этой связи существует необходимость существенно расширить рамки оценки с целью изучения связей и взаимодействия в рамках экосистемы. Задача заключается в том, чтобы определить абиотические и биотические факторы, а также ключевые связи, которые обеспечивают целостность экосистемы, и сохранить энергетическое, химическое, физическое и биологическое равновесие во взаимосвязанных экосистемах. Следует изучить такие аспекты, как поступление химических веществ на территорию

---

водосборной площади и их перемещение за ее пределы и внутренние динамические характеристики в рамках водосборной площади. Следует также оценить перенос загрязнителей из одной экологической среды в другую.

Комплексный подход предусматривает также отказ от использования применявшегося ранее подхода, в рамках которого основное внимание уделялось локализованному загрязнению и изолированному управлению отдельными компонентами экосистемы. Следует обеспечить учет глубокого воздействия, оказываемого землепользованием на связанные с водой качественные и количественные аспекты. Кроме того, следует оценить такие факторы, как расширение масштабов и изменение характера деятельности человека и соответствующих сред обитания, а также другие изменения вдоль водных объектов, которые могут оказывать воздействие на водную экосистему.

В рамках комплексного подхода человеку отводится роль одного из центральных элементов эффективного функционирования всей системы. Это означает признание социальных, экономических, технических и политических факторов, влияющих на то, каким образом человек использует природу. Учитывая конечное воздействие этих факторов на целостность экосистемы следует проводить их оценку.

Таким образом, оценки должны основываться в максимально возможной степени на комплексных критериях с точки зрения связанных с водой количественных и качественных аспектов, а также характеристик флоры и фауны. Чтобы обеспечить основу для таких оценок, следует систематически анализировать качество воды, режимы потока и уровни воды, среды обитания, биологические сообщества, источники и эволюцию загрязнителей, а также балансы массы.

### **3. Комплексная оценка с помощью трехкомпонентного подхода**

Проводимая в рамках деятельности по ограничению загрязнения вод политика, нацеленная на прогнозирование, обнаружение и ограничение нагрузки отходов на водоприемники речного бассейна, оценку качества воды в речных бассейнах и обеспечение экологического функционирования водных экосистем, требует интеграции следующих элементов:

- a) физико-химического анализа воды, взвешенных частиц, отложений и организмов;
- b) экотоксикологической оценки;
- c) биологических обследований.

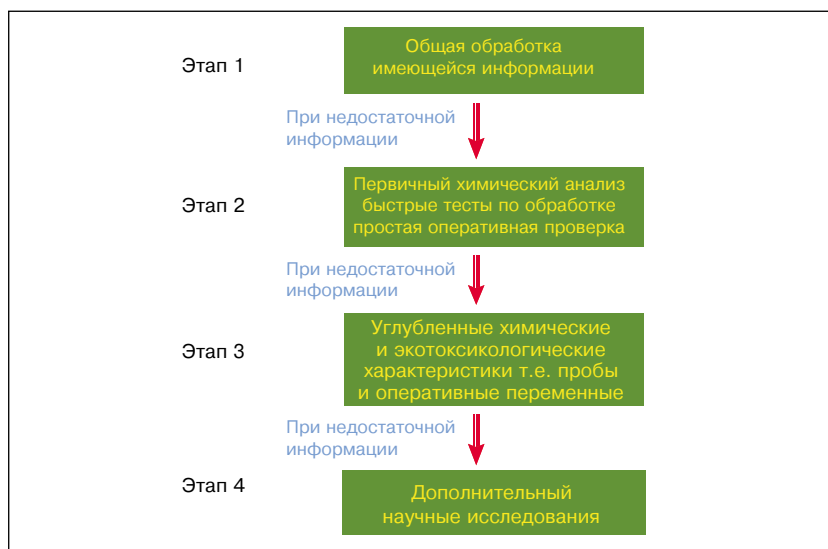
Комбинируемое использование биологических обследований, биологического и химического анализа расширяет возможности для интерпретации причинно-следственных связей (например, среда (вода/отложения), загрязнители и их наличие в живых организмах). Этот подход обеспечивает также повышение уровня экономической эффективности стратегий оценки в сравнении с подходом, предполагающим, главным образом, мониторинг стремительно возрастающего числа отдельных химических веществ.



#### 4. Поэтапный подход и подход на основе принципа последовательных приближений

Поскольку оценка качества окружающей среды служит различным целям (например, целям оповещения, контроля или прогнозирования), а информационные потребности варьируются от определения общих показателей до получения сверхточных диагностических данных, выбор параметров и методов (например, экотоксикологических показателей) также зависит от них. Рекомендуется применять поэтапный подход, который, в целом, ведет от общих оценок к точным. В конце каждого этапа необходимо оценивать достаточность полученной информации. Такие стратегии поэтапных испытаний могут в конечном итоге привести к уменьшению совокупности информационных потребностей при дальнейшем осуществлении программ мониторинга (рис. 8).

**Рисунок 8**  
Поэтапная проверка стратегий



В интересах обеспечения экономической эффективности при организации деятельности в области мониторинга обычно рекомендуется применять подход на основе принципа последовательных приближений от общего к частному и от простого к сложному. Кроме того, развивающимся странам или странам с экономикой переходного периода рекомендуется при внедрении новых стратегий мониторинга определять очередность действий с поэтапным переходом от трудоемких методов к технологически сложным операциям. Во многих случаях вполне реально применять подход на основе принципа последовательных приближений из-за отсутствия совместимых и надежных соответствующих данных, а также ввиду отсутствия адекватного исходного уровня, на основе которого можно было бы определять достигнутый прогресс.

#### 5. Оценка риска как средство для определения очередности действий в области мониторинга

Оценка риска может в значительной степени способствовать определению очередности действий в области мониторинга.

Это иллюстрируется следующими двумя примерами:

- a) центральными аспектами деятельности по предупреждению наводнений является вопрос о том, какой уровень безопасности

---

может быть обеспечен при тех или иных затратах, а также понятие остаточного риска, который должен быть приемлемым для общества. Оценка риска (или такое более общее понятие, как учет факторов риска наводнений, который включает оценку риска, планирование мер по смягчению последствий наводнений и их осуществление) будет показывать, за какими гидрологическими, метеорологическими и другими данными следует осуществлять контроль или наблюдение;

- b) можно предположить, что качеству воды на относительно небольшой водосборной трансграничной площади в малонаселённом районе вряд ли будет угрожать какая-либо опасность, т.е. вряд ли будет существовать какой-либо риск для здоровья человека. Напротив, если имеются свалки отходов или промышленные предприятия, то может существовать даже очень большая опасность для здоровья человека и/или водных экосистем.

Таким образом, путем использования оценки риска власти могут решать вопрос о том, какие мероприятия (или их элементы) в области мониторинга имеют более высокий уровень приоритетности. Это можно было бы определить количественно или отразить с помощью концепции ожидаемого ущерба, т.е. установить, какие аспекты будут упущены в тех случаях, когда будет иметься недостаточный объем информации (в результате отсутствия мониторинга). Какими будут потери в тех случаях, когда по этой причине будут приниматься неоптимальные решения? Этот же вопрос может быть поставлен в процессе проектирования или оптимизации сетей мониторинга. Какие последствия для процесса принятия решений будут возникать в тех случаях, когда данные мониторинга отсутствуют или когда их объем является весьма ограниченным?

## **6. Оценка риска и выбор параметров**

При выборе параметров программы трансграничного мониторинга рекомендуется проводить оценку риска. В этой связи могут быть подготовлены прогнозы, касающиеся содержания в окружающей среде химических веществ, которые образуются (или будут образовываться) и поступают в речные экосистемы.

Исходя из соотношения между прогнозируемыми уровнями концентрации и ожидаемым вредным воздействием, эти химические вещества могут включаться в качестве параметров в программу мониторинга качества воды. Однако ввиду ограниченности технических и финансовых средств не все химические вещества могут быть включены в число параметров мониторинга. Результаты оценки риска могут быть использованы для определения степени приоритетности конкретных загрязнителей на основе их физико-химических свойств и токсичности (см. приложение 2).

Оценка риска, проводимая в отношении как биологических агентов, так и химических веществ, будет также способствовать установлению приоритетов при создании систем мониторинга аспектов, касающихся здоровья человека, и/или систем раннего предупреждения в целом и, в частности, при выборе соответствующих параметров мониторинга. Несмотря на то, что эффективные системы пока еще не разработаны, они будут включать такие элементы, как установление опасности, зависимость „доза – эффект“, оценка воздействия и описание характеристик риска (как качественное, так и количественное).

---

Как ожидается, этой деятельностью будет руководить Рабочая группа по проблемам воды и здоровья, созданная в рамках Конвенции.

## **7. Использование моделей**

Модели (цифровые, аналитические или статистические) могут выполнять ряд функций в процессе мониторинга и оценки состояния трансграничных рек. Они могут способствовать проведению комплексной оценки трансграничного района, проверке эффективности альтернативной политики, оптимизации структуры сетей мониторинга, анализу эффективности осуществленных мер и определению воздействия на системы поверхностных вод и риска для здоровья человека и экосистем. Компьютерные модели рек и окружающих их районов в увязке с базами данных, содержащими географическую информацию, могут использоваться для анализа воздействия предлагаемых мер, например путем моделирования поведения потока и вариаций уровня воды в реках и на пойменных равнинах во время наводнений. Модели играют важную роль в обеспечении функционирования систем раннего оповещения (прогнозирование наводнений, расчет времени распространения паводка в рамках систем оповещения о чрезвычайных ситуациях) в случае аварийного загрязнения вод. Модели могут использоваться в дополнение к системам мониторинга, а также в качестве элемента программ оптимизации мониторинга (например, для обеспечения понимания того, за какой экологической средой следует осуществлять наблюдение).

Необходимо обеспечить тщательную калибровку и проверку достоверности моделей (например, на основе использования накопленных статистических данных) во избежание получения ненадежных результатов, которые могут приводить к возникновению недоразумений или принятию ошибочных решений в процессе управления речными бассейнами. Разработка эффективных математических моделей возможна только в том случае, если применяемая методология должным образом согласована и объединена с такими элементами, как сбор и обработка данных и другие методы/подходы, используемые для оценки характеристик систем поверхностных вод. Когда прибрежные страны принимают решение о разработке моделей системы трансграничных вод, они должны отдавать себе отчет в том, что исключительно важное значение имеет прежде всего стандартизация и обеспечение доступности данных (средства сопряжения с базами данных и ГИС), а не стандартизация средств программного обеспечения (см. пункт 6.6).

## **8. Аспекты экономической эффективности**

Эффективность и результативность мониторинга и оценки следует повышать путем принятия следующих мер:

- a) конкретизация информационных потребностей и надлежащая подготовка программ мониторинга вместе с соответствующим механизмом отчетности;
- b) комбинированное использование методов мониторинга и моделей в тех случаях, когда это целесообразно (например, корреляционные модели при оценке качества воды, кривые расхода речного потока, прогнозирование наводнений);

- 
- c) выбор показателей проводимой политики и использование агрегированных параметров, параметров токсичности смесей и т.д.;
  - d) интеграция химического и биологического мониторинга (включая биоанализ), которая может повысить результативность (причинно-следственные связи) и эффективность мониторинга. В зависимости от обстоятельств применение биологических методов может оказаться менее дорогостоящим в сравнении с методами химического анализа. Однако преимущества использования биологических методов для определения проблем не исключают необходимости проведения химического анализа в диагностических целях и для установления источников загрязнения;
  - e) использование поэтапных подходов для селективной проверки состояния воды, отложений и биоты в целях получения дополнительной информации при более низких затратах.

С учетом зарегистрированных и уточненных информационных потребностей, вероятно, потребуется использование различных сетей мониторинга для достижения различных целей мониторинга. Объединение мероприятий в области мониторинга в интересах обеспечения экономической эффективности на начальном этапе цикла мониторинга может привести к завышению или занижению масштабов сетей мониторинга. Поэтому рекомендуется с самого начала разрабатывать информационную стратегию для каждой цели мониторинга или каждого элемента информационных потребностей. Вопрос об объединении усилий в области мониторинга можно рассмотреть на этапе осуществления.

## **4.2 Количественные характеристики вод**

### **4.2.1 Оценка количественных характеристик вод**

#### **1. Основные характеристики**

Часто проводимые измерения уровня воды и параметров речного потока имеют исключительно важное значение для управления речным бассейном. Эти основные характеристики играют соответствующую роль в рамках всех функций и видов использования реки, однако они имеют особенно важное значение для таких аспектов, как водоснабжение, судоходство, экологические функции и защита от наводнений. Помимо уровня воды и параметров речного потока важное значение имеют также другие количественные характеристики вод, например расход наносов, температура воды, характеристики льда и снега.

Для конкретных целей требуется дополнительная информация по таким вопросам, как:

- a) характеристики водосборного бассейна, оказывающие воздействие на поверхностные стоки (землепользование, облесение);
- b) данные о водопользовании (водозабор и сбросы, сбросы воды из водоемов, отвод воды из реки и переброска стоков);
- c) данные о режиме речного потока (регулирование речного стока, строительство водохранилищ и насыпей для защиты от паводка);
- d) данные об осадках, снежном покрове, температуре воздуха, уровне влажности почвы.

---

## **2. Планирование и эксплуатационные оценки**

При оценке вопросов управления, таких, как борьба с паводками, водопользование и регулирование речного стока, информационные потребности можно подразделить на две категории:

- a) на этапе планирования (регулирования) требуются временные ряды накопленных статистических данных;
- b) на эксплуатационном этапе (текущая эксплуатация, раннее оповещение) требуются данные в реальном масштабе времени и прогнозы.

## **3. Водохозяйственный баланс и совместное водопользование**

Водохозяйственные балансы для речного бассейна (или его частей) требуется составлять в тех случаях, когда особое значение приобретает вопрос о совместном использовании имеющихся водных ресурсов, предназначенных для различных видов водопользования, на основе осмотрительного подхода. В рамках водохозяйственных балансов проводится сопоставление водных ресурсов с различными видами водопользования, потреблением воды и потребностью в ней в интересах нормального функционирования экосистем. Помимо показателей естественного речного стока водохозяйственные балансы содержат, например, такие элементы, как показатели водозабора и сбросов сточных вод, производимых муниципальными и промышленными предприятиями, а также в ходе орошения, дренажа и ведения рыбоводного хозяйства; отвод вод из реки и переброска стоков; накопление запасов воды в водохранилищах и ее сброс; отвод подземных вод в реку, осушение затопленных шахт и т.д.

## **4. Русловыправительные работы и регулирование стока**

Необходимо оценивать воздействие русловыправительных работ и другой деятельности человека на состояние трансграничных рек. Изменения таких параметров, как уровень воды, характеристики потока и седиментация или эрозия, вызванные осуществлением вышеуказанных мер, будут воздействовать на процесс функционирования экосистем, водоснабжение, судоходство, защиту от паводков и другие функции/виды водопользования. Эксплуатация водохранилищ может оказывать негативное воздействие на перенос наносов и опасных веществ. Русловыправительные работы и эксплуатация водохранилищ образуют важные связи в рамках комплексного управления трансграничным речным бассейном и являются важной областью для сотрудничества и обмена информацией между прибрежными странами.

## **5. Противоаводковая защита и паводковый риск**

Критерием предупреждения наводнений и борьбы с ними является приемлемый паводковый риск. Что касается трансграничных рек, то прибрежные страны должны договариваться между собой о том, что является приемлемым риском. Паводковый риск следует определять как совокупность таких понятий, как повторяемость паводка и сопутствующий ущерб. Необходимо рассматривать как экономический ущерб, так и ущерб, наносимый окружающей среде.

---

Картирование районов паводкового риска является полезным инструментом учета факторов риска, предназначенным для определения районов, в наибольшей степени подверженных наводнениям, в ходе обзора географических особенностей речного бассейна.

Для получения надежных в статистическом отношении оценок повторяемости паводков вдоль участка реки необходимо располагать долгосрочными рядами данных об уровне воды и сбросах. Кроме того, для оценки повторяемости паводков в граничащих друг с другом районах требуется геоморфологическая информация о пойменных долинах. Для оценки паводковой ситуации в реке во время сильных наводнений можно использовать гидродинамические модели. Что касается оценки воздействия на паводковый риск деятельности человека (такой, как регулирование речного стока, строительство противопаводковых сооружений, задержание стока), то необходимо также использовать результаты расчетов, произведенных с помощью моделей. Дополнительные рекомендации по вопросу о противопаводковой защите приводятся в Руководящих принципах устойчивого предупреждения наводнений [23].

## **6. Оценка параметров засухи и борьба с ней**

Низкий уровень воды в реках и засуха на всей площади водосборного бассейна создают трудности в использовании водных ресурсов, вызывают их нехватку и нарушают равновесное состояние речных экосистем. Для получения надежных в статистическом отношении оценок параметров засухи требуются долгосрочные ряды данных о речном потоке вместе с соответствующими климатическими характеристиками. В большинстве случаев требуется также информация, касающаяся одновременного появления экстремального наличия запасов воды и экстремального спроса на нее.

В случае засухи могут потребоваться более интенсивные обмены информацией и данными об эксплуатации водохранилищ, заборе воды и видах водопользования, а также о гидрологических и метеорологических параметрах.

## **7. Оценка состояния ледяного покрова**

Оценка состояния ледяного покрова на реках, озерах и водохранилищах имеет важное значение в регионах, в которых образование льда препятствует судоходству, нарушает нормальный ход эксплуатации сооружений для регулирования речного стока или приводит к их повреждению и в которых могут образовываться ледяные заторы (способные приводить даже к запруживанию основной реки). Запруживание речного потока ледяными заторами может приводить к возникновению интенсивных локальных паводков. Данные о состоянии ледяного покрова в реках за длительный период времени используются при проектировании различных водохозяйственных сооружений, изучении процессов образования и диссипации льда и разработке методов прогнозирования ледяного покрова.

---

## 4.2.2 Гидрологическое прогнозирование

### 1. Регулярное гидрологическое прогнозирование

Прогнозирование уровней воды и режима водотока следует проводить на ежедневной основе с учетом многочисленных функций и видов использования ресурсов рек, таких, как водоснабжение, судоходство, экологические функции, регулирование речного русла и эксплуатация водохранилищ, противопаводковая защита и т.д. Поскольку время распространения аварийного загрязнения в реке зависит главным образом от характеристик потока, при подготовке оповещений о возникновении чрезвычайных ситуаций в речном бассейне в результате аварий следует использовать гидрологические прогнозы. Сезонные прогнозы, касающиеся потенциальной водообеспеченности для целей орошения, производства электроэнергии или внутреннего судоходства, могут рассматриваться в качестве долгосрочных гидрологических прогнозов. Прогнозирование имеет также особенно важное значение в периоды засухи, когда уровень воды в реках низок, а объемы поступающей воды недостаточны для удовлетворения потребностей различных видов водопользования.

### 2. Прогнозирование наводнений

В случае повышения уровня воды в реках прогнозирование наводнений осуществляется на более интенсивной основе и требует более частого проведения наблюдений и передачи данных. Число участков наблюдения и видов передаваемой информации (например, об эксплуатации водохранилищ, прорыве дамб и других мерах) увеличивается. Прогнозы, в том числе по таким дополнительным характеристикам, как время и масштабы максимальных уровней и пиков паводка, подготавливаются через более короткие промежутки времени.

Система прогнозирования наводнений играет важнейшую роль в деятельности по борьбе с наводнениями. В ходе разработки системы прогнозирования наводнений в первую очередь необходимо согласовать критические уровни, при которых надлежит осуществлять оповещение или объявлять тревогу. Стороны, участвующие в деятельности по борьбе с наводнениями в речном бассейне, должны согласовать требуемое время для предупреждения и точность подготавливаемых прогнозов. Это предполагает необходимость установления критериев оценки характеристик эффективности используемой практики прогнозирования и/или критериев проектирования механизмов прогнозирования.

Для обеспечения эффективного оповещения следует добиваться оптимального использования комбинированных измерений и моделей, основывающихся на гидрологических и метеорологических прогнозах. В принципе система прогнозирования наводнений состоит из трех взаимосвязанных элементов: а) в отношении рек и её притоков используются кривые расхода воды и/или гидродинамические модели; б) в отношении речных бассейнов используются зависимости „осадки-стоки“; в) в отношении отдельных подбассейнов рекомендуется использовать количественные прогнозы осадков.

---

### **3. Раннее оповещение о ливневых паводках**

При прогнозировании ливневых паводков требуется применять особый подход.

Вследствие короткого периода времени для реагирования на ливневые паводки в горных районах оповещение о них должно основываться на информации в реальном масштабе времени, поступающей от автоматической системы регистрации осадков, в сочетании с количественными данными об осадках, получаемых с помощью РЛС, а также количественными прогнозами выпадения осадков.

### **4. Прогнозирование состояния ледяного покрова**

Важными элементами системы прогнозирования состояния ледяного покрова являются температура воды и воздуха, первое наблюдаемое появление плавучего льда, первое наблюдаемое появление стационарного льда, степень покрытия водной поверхности ледяным покровом, толщина ледяного покрова, образование ледяных заторов, изменение уровня воды в период образования ледяного покрова, изменение погоды, оказывающее воздействие на вскрытие ледяного покрова, особенности процесса разрушения льда и вскрытие ледяного покрова. После начала ледохода (возможно, в сочетании с наводнениями) требуется информация об изменениях (нарушениях) конфигурации дна речного русла, переносе (загрязненных) наносов, негативном воздействии водохозяйственных сооружений на связанные со льдом процессы и ущербе, наносимом окружающей среде (например, гибель рыбы в результате нехватки кислорода под ледяным покровом).

Для начала работы по прогнозированию состояния ледяного покрова обычно выбирается один критерий (например, первое наблюдаемое появление стабильного ледяного покрова длиной в 10 километров). В этой связи целесообразно использовать модели прогнозирования роста ледяного покрова. В рамках таких моделей используются, в частности, такие переменные, как температура воды и воздуха в ночное время суток, скорость ветра, облачный покров, скорость потока и глубина воды.

#### **4.2.3 Обмен данными и информацией**

##### **1. Регулярный обмен данными и информацией**

Прибрежные страны должны совместно согласовывать вопросы обмена гидрологическими и метеорологическими данными (включая участки наблюдения и наблюдаемые параметры, форму итоговой информации), его графики (например, данные, поступающие в реальном масштабе времени в чрезвычайных ситуациях: ежедневные, ежегодные и/или долговременные средние данные), средства и формы передачи данных. Может также потребоваться обмен информацией об эксплуатации водохранилищ и параметрах, необходимых для оценки количественных характеристик вод. Согласованная информация должна быть достаточно полной для обеспечения требуемой надежности гидрологических прогнозов, гидрологических оценок и систем управления водными ресурсами и качеством воды. Прибрежным странам следует на коллективной основе согласовывать методы совместной оценки гидрологических параметров.



---

## **2. Обмен информацией и данными в экстремальных ситуациях**

В чрезвычайных ситуациях и в случае наводнений и засухи может возникнуть потребность в применении различных процедур обмена данными. Между метеорологическими и гидрологическими центрами (по вопросам прогнозирования), соответствующими водохозяйственными и природоохранными ведомствами и странами следует заключить соглашения об обмене данными в автономном и оперативном режиме.

Для осуществления мероприятий по борьбе с наводнениями в трансграничных реках необходимо согласование критериев противопаводковой защиты и приемлемого паводкового риска. Особое внимание должно уделяться сопоставимости и однозначности прогнозов в отношении наводнений. В частности, это касается используемой терминологии и структуры сообщений.

Рекомендуется проводить совместную оценку последствий соответствующих событий, результаты которой послужили бы основой для совместного совершенствования существующей сети мониторинга, а также процедур представления данных и информации.

### **4.3 Функционирование экосистем**

#### **1. Надлежащее экологическое качество речных бассейнов**

Рациональное регулирование состояния водной среды должно быть направлено на поддержание или восстановление надлежащего экологического качества речных бассейнов, в которых вещества или структурные компоненты антропогенного происхождения не оказывают значительного вредного воздействия на экосистему. Следует также учитывать более далеко идущие цели, например такие, как сохранение водных экосистем и, при наличии возможности, их восстановление до целевого уровня, отвечающего высоким экологическим требованиям (см. принятые ЕЭК Руководящие принципы экосистемного подхода к водохозяйственной деятельности [16]).

В готовящейся директиве ЕС о создании основы для деятельности Сообщества в области водохозяйственной политики [24] (которая будет применяться в отношении нынешних и будущих государств – членов Европейского союза), содержится аналогичное описание понятия надлежащего состояния экосистем: „Значения показателей биологического качества типового поверхностного водоема лишь незначительно изменяются в результате антропогенной деятельности и лишь в незначительной степени отличаются от значений параметров, обычно связываемых с типовым поверхностным водоемом в естественном состоянии“.

Оценка экологического качества обеспечивает непосредственное измерение параметров, характеризующих функционирование экосистем, и рассматривается в качестве центрального элемента деятельности по рациональному регулированию состояния водной среды.

---

## **Определения, используемые в настоящих Руководящих принципах**

### **Экорегиион:**

Географическое подразделение территории водосборных бассейнов на основе различий в климатических условиях и (в меньшей степени) на основе геологических и почвенных аспектов.

### **Вид реки:**

Характер реки или ее части вместе со специфическими физическими и химическими факторами, который определяет структуру и состав биологических популяций.

### **Биотоп и ареал:**

Биотоп – это экологическая единица, в рамках которой состав и развитие сообществ определяются абиотическими и биотическими факторами. Ареал – это место или среда обитания видов фауны или флоры.

### **Речной коридор/целостность речной экосистемы:**

Экологическое зонирование биоценозов, как функциональное, так и структурное, от истока до устья реки, обусловленное продольной изменчивостью определяющих абиотических факторов (например, ширина и глубина речного русла, скорость потока, размер песчинок в подстилающем слое, обогащение питательными веществами).

## **2. Экологические характеристики речных бассейнов**

Изучение процесса функционирования речных экосистем следует вести на всей территории водосборных бассейнов. Можно проводить различия между отдельными экорегияонами, причем не только на мировом уровне, но и в более мелком масштабе (в проекте директивы о создании основы для водохозяйственной политики ЕС [24] указывается, что в Европе существуют 25 экорегияонов). Следует четко указывать, в каком экорегияоне расположен конкретный речной бассейн. Следует также проводить различия между видами речных потоков и участками рек с учетом их значимости для оценки (крупные или малые реки, участки верхнего или нижнего течения рек и т.д.).

## **3. Принципы оценки**

Основные элементы экологической оценки состояния речного бассейна включают в себя аспект биологического разнообразия и установление и описание эталонных ситуаций. Оценка должна быть тесно связана с существующими проблемами и негативными аспектами и должна основываться на репрезентативных показателях. Равновесие экосистем нарушается в результате воздействия, главным образом, такого фактора, как деятельность человека, приводящая, например, к загрязнению окружающей среды и возникновению проблем, касающихся целостности речной экосистемы.

## **4. Вредное воздействие**

На состояние водной экосистемы могут влиять такие факторы, как:

- a) наличие гидротехнических сооружений, приводящее к уничтожению или истощению характерных речных ареалов;
- b) забор воды (в случае ее нехватки) и преобразование режима потока, приводящие к сокращению уровня биологического разнообразия;

- 
- c) поступление опасных веществ, вызывающих токсификацию окружающей среды;
  - d) загрязнение органическими веществами, вызывающее нехватку кислорода;
  - e) обогащение биогенными веществами, вызывающее эвтрофикацию;
  - f) осаждение переносимых по воздуху загрязнителей, вызывающее подкисление (продукты сгорания ископаемого топлива), и/или радиоактивность (например, в результате аварий на атомных электростанциях).

## 5. Показатели

При оценке возможного вредного воздействия на качество водных экосистем можно использовать указанные ниже показатели (см. таблицу 3):

- a) концентрация растворенного кислорода, биологическая потребность в кислороде (БПК), общий органический углерод (ООУ), концентрация биогенных веществ, рН, тепловой режим, содержание хлорофилла-а;
- b) концентрация опасных веществ в воде, наносах и организмах;
- c) структура биоценозов планктона, макрозообентоса, рыбных популяций, растительности и бесчерешковых водорослей (таксономический состав и разнообразие);
- d) присутствие эталонных видов;
- e) болезни и изменение формы организмов;
- f) физические и гидроморфологические факторы (течение, отношение „глубина–ширина“, донные отложения и степень меандрирования, состав наносов, состояние берегов, землепользование и повторяемость затопления пойменных равнин).

## 6. Биологическая оценка

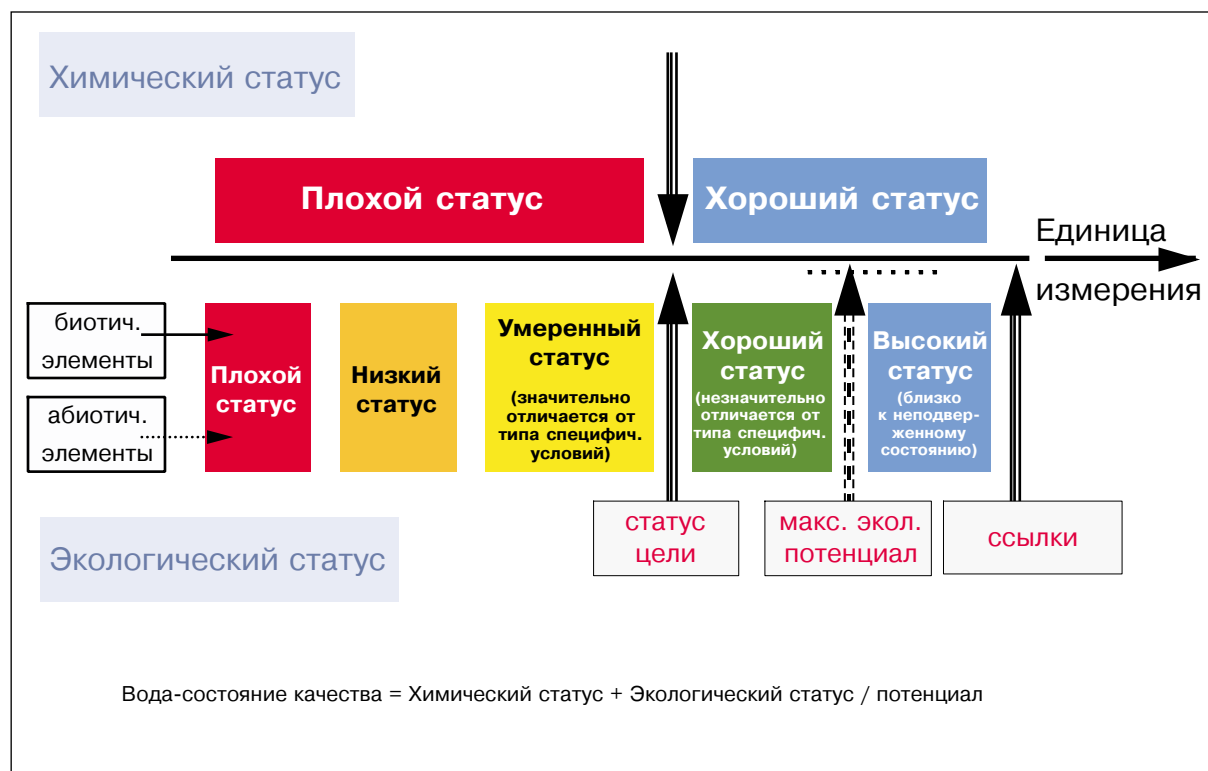
Следует тщательно выбирать инструменты биологической оценки с учетом внутренней – фактической или потенциальной – экологической ценности объекта, предполагаемого функционального использования речной экосистемы, а также характера и размера водотока. Следует ввести понятие категории „эталонное состояние“, с помощью которого можно оценивать экологическое состояние системы.

Биологическое состояние водного объекта можно оценивать с помощью таких факторов, как структура и функционирование биоценозов. Оценка включает в себя следующие индексы:

- a) **биотический индекс:** может потребоваться дифференциация по районам. Предварительным условием применения биотического индекса является создание базы данных по четко определенным и не нарушенным эталонным сообществам;
- b) **индекс сапробности:** если нагрузка органических веществ является фактором, определяющим качество воды, то можно использовать индекс сапробности. Цель использования этого индекса заключается в классификации сапробного состояния водотоков с охватом всего их диапазона – от незагрязненных вод до чрезвычайно загрязненных вод.

Рисунок 9

Экологическая оценка  
по рамочной директиве по воде  
ЕС [24]



Бентическое сообщество макробеспозвоночных считается надежным практическим инструментом стандартной оценки биологического качества водной зоны рек. Важнейшее значение имеет определение уровня развития видов (биологическое разнообразие, улучшение индексов).

## 7. Комплексная экологическая оценка

Ввиду важности биотических и абиотических факторов для функционирования экосистемы в дополнение к биологической оценке, рассмотренной в пункте 6, следует применять методы комплексной экологической оценки. Такие методы должны основываться на отдельных „значимых“ параметрах (см. пункт 5), которые оказались репрезентативными для сообщества и которые являются восприимчивыми к общему или специфическому воздействию на элементы речной экосистемы. В зависимости от воздействия комплексная экологическая оценка должна включать в себя:

- экологическую оценку**, т.е. оценку взаимодействия биотических сообществ водных организмов с абиотическими факторами;
- экотоксикологическую оценку**, т.е. оценку, основанную на экотоксикологических параметрах и проведения полевых экспериментов и лабораторных испытаний (см. приложение 4);
- оценку реки в целом**, т.е. анализ состояния всего речного бассейна вместе с характерными для него экологическими показателями, в ходе которого рассматривается вся соответствующая информация о сообществах водной среды и суши.

---

## **4.4 Качество воды, предназначенной для использования человеком**

### **4.4.1 Оценки качества воды**

#### **1. Устойчивое водопользование**

В основе устойчивого использования речного бассейна человеком должен лежать многофункциональный подход к водохозяйственной деятельности. При различных видах водопользования могут предъявляться конкретные требования к качеству воды (критерии, целевые показатели, задачи в области качества воды). Следует определить, как влияют на эти требования проблемы и факторы, представляющие опасность. Это предопределяет информационные потребности для проведения оценки качества воды в целях ее устойчивого использования и обеспечения охраны здоровья человека и его безопасности (см. приложение 2).

#### **2. Предварительные исследования**

Предварительные исследования проводятся с целью выявления конкретных проблем речного бассейна и обеспечения максимально эффективной и продуктивной организации мониторинга. Кадастры и углубленные обследования должны обеспечить соответствующую справочную информацию об использовании воды, (возможном) присутствии не наблюдавшихся ранее загрязнителей, их токсикологической значимости, а также временной и пространственной изменчивости загрязнителей. Прибрежные страны должны согласовать критерии и целевые показатели качества воды для конкретных видов водопользования.

#### **3. Показатели и индикативные параметры**

Следует выбирать параметры, которые могут служить индикатором в связи с выявленными проблемами или видами использования ресурсов реки человеком (см. таблицу 1). В соответствующих случаях использовать агрегированные параметры. Конкретные химические параметры включаются в программы мониторинга, если они являются предметом особого беспокойства в речном бассейне (например, для проведения проверки соблюдения стандартов, установленных для опасных веществ) (таблица 3).

#### **4. Соответствующие среды**

Загрязнители могут встречаться в ряде различных сред, в том числе в воде, взвешенных веществах, наносах и организмах. Необходимо установить соответствующие среды для наблюдения за параметрами с учетом следующих критериев:

- a) распределение загрязнителей между различными средами;
- b) существующие целевые показатели и стандарты (для конкретных сред);
- c) возможности обнаружения веществ (в различных средах) в пределах соответствующих отклонений.

**Таблица 3**

Индикативные параметры  
и проблемы

<b>ПРОБЛЕМЫ</b>	<b>Этап 1: основной набор индикативных параметров</b>	<b>Этап 2: дополнительные показатели</b>
Функционирование экосистем	Структура биоценозов и разнообразие бентических макробеспозвоночных	Структура биоценозов и разнообразие рыб, фитопланктона (в непроточной воде) и макрофитов
Загрязнение органическими веществами	Растворенный кислород, БПК, фекальные колиподобные бактерии, фекальные стрептококки	ХПК, ООУ, вирусы, сальмонелла, макрозообентос
Засоление	Проводимость	Основные ионы, $Cl^-$ ,
Подкисление	Кислотность (рН)	Щелочность, бесчерешковые водоросли
Эвтрофикация	Растворенный кислород, биогенные вещества (общее содержание азота, общее содержание фосфора), хлорофилл-а	Аммоний, азот по Кьельдалю, нитраты, ортофосфаты, бесчерешковые водоросли
Загрязнение опасными веществами	Нефть в поверхностном слое, тяжелые металлы (кадмий, ртуть)	Растворенная/диспергированная нефть, прочие важные тяжелые металлы (например, As, Pb, Cu, Cr, Ni, Zn), ПАУ (Bornef 6), хлорированные соединения (АОХ), пестициды (ингибирование ацетилхолинэстеразы), радиоактивность (общая а-активность, остаточная b-активность)  <b>Характеристики наносов:</b> ПАУ (Bornef 6) в наносах и/или биоте, ПХД (показатель 6) в наносах и/или биоте
	<p><b>Этап 3: факультативные дополнительные показатели для опасных веществ</b></p> <p>В зависимости от результатов кадастровой описи, скрининга и мониторинга факультативные дополнительные показатели могут включать в себя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- фосфорорганические пестициды (например, паратион);</li> <li>- азоторганические пестициды (например, атразин);</li> <li>- хлорорганические пестициды (например, эндосульфат, ДДТ, линдан);</li> <li>- хлорированные растворители (например, РОХ);</li> <li>- прочие хлорированные соединения (например, хлорированные фенолы);</li> <li>- тритий (в случае размещения атомных электростанций вдоль реки);</li> <li>- <math>\gamma</math>-нуклиды (Cs-137, Sr-90, Po-210).</li> </ul>	

### Индикативные параметры

Информацию о влиянии фосфорорганических пестицидов можно получить посредством анализа отдельных пестицидов или (что дешевле) с помощью метода ингибирования ацетилхолинэстеразы по соответствующим параметрам. Использование обоих этих методов позволяет получать требуемую информацию, однако затраты могут различаться в пять или более раз..

## 5. Качество наносов

Мониторинг и оценку качества наносов рекомендуется осуществлять в том случае, если загрязненные наносы могут причинить вред здоровью человека и ухудшать санитарное состояние окружающей среды и если планируется проводить дноуглубительные работы.

Проблемы качества наносов возникают, в частности, в зонах наносообразования (например, в водохранилищах, пойменных равнинах, портах, низовьях и устьях рек) речных бассейнов со значительным

---

уровнем загрязнения, а также при береговой фильтрации (например, при производстве питьевой воды), когда вода проходит через загрязненные наносы. Следует заблаговременно вести наблюдение за осадками, которые будут извлекаться при дноуглубительных работах. Для целей экологически безопасного удаления, хранения или повторного использования осадков требуется проводить соответствующую оценку.

#### **4.4.2 Раннее оповещение об аварийном загрязнении**

##### **1. Необходимость и элементы системы раннего оповещения**

Систему раннего оповещения (или систему оповещения о возникновении чрезвычайных ситуаций в результате аварий) рекомендуется создавать в тех случаях, когда аварийное загрязнение непосредственно угрожает водопользованию (например, забору воды из трансграничной реки предприятиями, занимающимися водоснабжением) и если существует возможность защитить от воздействия соответствующий вид водопользования путем принятия чрезвычайных мер. Принимаемые меры могут включать закрытие водозаборных сооружений для питьевого водоснабжения или проведение таких водохозяйственных мероприятий, как отвод загрязненной воды по водосливам и шлюзам в менее уязвимые районы.

В системах раннего оповещения, создаваемых в речном бассейне, можно выделить такие четыре элемента, как система оповещения о возникновении чрезвычайных ситуаций в результате аварий, выявление опасности путем использования базы данных, использование модели аварийной сигнализации и локальный скрининг качества речной воды.

##### **2. Предварительные исследования**

До создания системы раннего оповещения следует четко определить с помощью кадастра потенциальных источников аварийного загрязнения и имеющихся данных о выбросах в верхней части речного бассейна (с промышленных предприятий, станций для очистки сточных вод, в результате использования пестицидов и гербицидов в сельском хозяйстве и т.д.), какие загрязнители могут попасть в окружающую среду в случае аварии. При анализе рисков следует обращать особое внимание на основные факторы риска для функций и видов использования ресурсов реки (вещества и критические уровни, дающие основание для раннего оповещения). В рамках такого кадастра и анализа риска следует указывать приоритетные загрязнители, в отношении которых должно производиться раннее оповещение в данном речном бассейне. Этот кадастр будет также способствовать выбору измеряемых параметров и систем измерения (пункт 6).

##### **3. Система оповещения о возникновении чрезвычайных ситуаций в результате аварий**

При создании механизма раннего оповещения в речном бассейне в качестве первого шага рекомендуется ввести в действие систему

---

оповещения о возникновении чрезвычайных ситуаций в результате аварий, охватывающую такие аспекты, как:

- a) создание сети (международных) центров предупреждения об опасности в речном бассейне, которые могли бы принимать и незамедлительно обрабатывать в течение суток сообщения национальных или региональных органов о возникновении чрезвычайных ситуаций;
- b) соглашения по международным процедурам предупреждения об опасности;
- c) наличие надежной международной системы связи, через которую сообщения о чрезвычайных ситуациях направляются в центры предупреждения об опасности прибрежных стран, расположенных вдоль речного бассейна (например, вдоль притоков и главной реки).

#### **4. Выявление опасности и модель аварийной сигнализации**

При создании системы раннего оповещения в речном бассейне следует предпринять следующие шаги:

- a) создание системы выявления опасности на основе использования баз данных для поиска информации об опасных веществах;
- b) разработка вычислительной модели для оперативного прогнозирования и предсказания распространения султана загрязненных сточных вод в трансграничной реке или её главных притоках.

#### **5. Локальный скрининг качества речной воды (станции раннего оповещения)**

Первоначальное обнаружение высоких концентраций загрязнителей или токсичного воздействия на участках реки можно производить путем регулярного (например, ежедневного) анализа речной воды в близлежащих лабораториях. При необходимости проведения частых измерений и/или быстрого реагирования на станциях раннего оповещения может устанавливаться (автоматическое) оборудование для проведения измерений на месте.

Деятельность станций раннего оповещения преследует две цели, которые также определяют последовательность действий в рамках системы раннего оповещения:

- a) дача сигнала тревоги (передача сигнала об аварийном загрязнении производится на основе регулярного измерения уровня биологического воздействия или индикативных параметров на станции мониторинга);
- b) точная оценка ситуации для определения причин явления (при обнаружении загрязнения в процессе измерения или сигнализации о токсичном воздействии следует регулярно анализировать пробы воды во вспомогательных лабораториях с целью точной идентификации загрязнителя с использованием более совершенного оборудования).

#### **6. Выбор параметров раннего оповещения**

Для каждого речного бассейна существуют конкретные индикативные параметры, пригодные для целей раннего оповещения, и их необходимо выбирать с учетом следующих элементов:



- a) загрязнители, оказывавшие доминирующее воздействие при возникновении чрезвычайных ситуаций в прошлом (часто встречающиеся в данной местности вещества с высокой степенью риска);
- b) параметры, указывающие на характерные для данного речного бассейна проблемы (например, растворенный кислород, pH);
- c) наличие дополнительных потребностей в обнаружении конкретных микрозагрязнителей (тяжелые металлы, пестициды) с использованием передовых технологий.

### **Тенденции в области химического мониторинга**

В Европейский каталог промышленных химических веществ (EINECS) включено примерно 100 000 химикатов. Предполагается, что несколько тысяч из них может быть обнаружено в речных бассейнах. Из этого числа лишь 30 – 40 химических веществ подвергаются регулярному мониторингу, проводимому в важнейших водных экосистемах Европы с целью определения их концентрации.

Можно отметить рост интереса к мониторингу новых химических веществ с низкими уровнями концентрации, что обусловлено следующими факторами:

- a) увеличением числа химических веществ, которые необходимо учитывать при оценке воздействия, выдаче разрешений и в процессе мониторинга;
- b) углублением знаний о неблагоприятном воздействии загрязнителей с крайне низкими уровнями концентрации на здоровье человека и биоту;
- c) уменьшением концентраций отдельных химических веществ в сточных водах в результате сокращения уровня загрязнения окружающей среды промышленными предприятиями и повышения качества очистки сточных вод;
- d) стремительным ростом числа имеющихся химических и экотоксикологических методов анализа.

Выбор параметров для целей раннего оповещения также зависит от наличия оборудования для измерений, производимых на месте, и соображений экономической целесообразности ввиду высоких инвестиционных затрат и значительных расходов на эксплуатацию и ремонтно-техническое обслуживание автоматического измерительного оборудования.

Острое токсическое воздействие можно установить с помощью биологических систем, которые предполагают использование с этой целью видов, относящихся к различным трофическим уровням и отличающихся своими функциями, например рыб, водяных блох, водорослей и бактерий.

## **4.5 Сточные воды и нагрузки**

### **4.5.1 Оценка сточных вод**

#### **1. Политика в области предотвращения, ограничения и сокращения масштабов сброса сточных вод**

Согласно Конвенции сброс сточных вод должен производиться с разрешения компетентных национальных органов, а разрешенные сбросы должны подвергаться мониторингу и контролю в целях охраны трансграничных вод от загрязнения из точечных источников.

Предельные нормы для сбросов опасных веществ должны определяться на основе наилучшей имеющейся технологии. Более строгие требования вводятся в том случае, если это диктуется

---

необходимостью поддержания соответствующего качества водоприемника или экосистемы. Для установления потенциальной опасности (включая вещества, представляющие опасность для вод, и опасные технические установки) могут использоваться методы оценки риска. Кроме того, риск и воздействие аварийного загрязнения следует сводить к минимуму путем применения эффективного режима учёта опасности, включая адекватные процедуры раннего оповещения и план действий в чрезвычайных ситуациях.

## **2. Учет факторов риска в рамках деятельности по ограничению загрязнения вод**

В настоящее время ещё не накоплен необходимый объём знаний о фактических концентрациях многих химических веществ в поверхностных водах ввиду отсутствия надлежащих аналитических методов и/или непомерно высоких затрат, связанных с отбором и анализом.

Нередко отсутствует информация и по микробиологическим параметрам. В результате этого методы мониторинга, основывающиеся исключительно на анализе качества вод в окружающей среде, не удовлетворяют существующим требованиям. По этой причине выдача разрешений на сбросы опасных веществ является основным механизмом учета факторов риска в рамках деятельности по ограничению загрязнения вод. Кроме того, для рационализации и корректировки этого подхода необходимо использовать результаты, полученные в ходе мониторинга затрагиваемых поверхностных вод.

## **3. Цели и стратегия оценки сточных вод**

Цели оценки сточных вод можно определить следующим образом:

- a) скрининг сточных вод при подготовке разрешений на сбросы;
- b) контроль за выполнением требований, предусмотренных в утвержденных разрешениях на сбросы (на тех, кто производит сбросы, возлагается обязанность производить измерения; они, например, должны осуществлять самоконтроль);
- c) проверка соблюдения предельных уровней сбросов и установление платы за фактически сбрасываемые сточные воды (соответствующие органы должны производить инспекции в целях обеспечения выполнения предписаний и контроля);
- d) оценка нагрузки, сравнение достигнутого уменьшения загрязнения с планируемым или оценка восстановительных мероприятий, получение сведений о реагировании водоприемника на уменьшение нагрузки;
- e) раннее оповещение о технологических нарушениях в производственном процессе или об аварийных разливах загрязнителей.

Стратегия оценки сточных вод зависит от установленных целей, характеристик сброса (например, сброс теплых вод; поглощающие кислород соленосные токсичные вещества), числа сбрасываемых веществ, сложности состава сбрасываемой смеси и изменчивости (нерегулярности) сбросов.

---

#### **4. Выбор параметров, включаемых в ставки платы и разрешения**

До выдачи разрешений на сбросы необходимо проводить общий скрининг сбросов. Рекомендуется применять поэтапный подход (см. пункт 4.1.4). На первых этапах составляется кадастр всей имеющейся информации, после чего проводится общий химический анализ и селективная проверка оценки риска с целью определения необходимости в дополнительных тестах.

В рамках системы взимания платы за загрязнение окружающей среды ставки обычно устанавливаются на основе показателя нагрузки загрязнения. Показатель нагрузки загрязнения определяется, как правило, с помощью данных о веществах, поглощающих кислород (ХПК, БПК), и биогенных элементах. Приоритетные загрязнители обычно не учитываются, хотя в настоящее время наблюдается тенденция к учету токсичности для организмов. При выдаче разрешений на сброс сточных вод простого состава достаточно проводить химический анализ лишь отдельных параметров. При сложном составе сточных вод химический анализ конкретных параметров позволяет получать информацию лишь о „вершине айсберга“. Поэтому значительное число токсичных соединений все еще не идентифицированы. Не исключено, что для сточных вод сложного состава в дополнение к химическому анализу конкретных параметров и использованию агрегированных параметров потребуется проводить оценку всех сточных вод, включая тесты на токсичность. Эти тесты рекомендуется включать в разрешения на сбросы.

Проверка всех сточных вод может включать в себя проверку следующих характеристик: а) острой и хронической токсичности; б) стойкости (токсичности); в) свойств биоаккумуляции; г) генотоксичности.

Проверка на острую токсичность в водной среде и мутагенез является первым и относительно дешевым шагом в рамках поэтапного подхода. В приложении 3 указаны используемые в настоящее время методы проверки на токсичность. Кроме того, в этом приложении приведены данные об удельных инвестиционных затратах, а также реакции и времени работы.

#### **5. Непрерывный мониторинг и раннее оповещение о сточных водах**

Непрерывный мониторинг рекомендуется проводить в интересах раннего оповещения о крупных сбросах загрязнителей или при осуществлении краткосрочных обследований с целью изучения проблемы изменчивости сбрасываемых сточных вод. При непрерывном мониторинге сточных вод могут использоваться такие параметры, как ХПК (и другие параметры, связанные с балансом кислорода), общий органический углерод (ООУ), параметры нефти и взвешенных частиц и общие параметры в зависимости от приоритетов и характеристик сбросов (например, в зависимости от специфики отрасли). В будущем может применяться недавно разработанное оборудование для непрерывного мониторинга тяжелых металлов, различных органических микрозагрязнителей и токсичности.

---

В отраслях промышленности с высокой степенью риска следует использовать автоматическую систему раннего оповещения о сточных водах, устанавливаемую в месте их сброса, если существует серьезная угроза аварийного загрязнения реки и если такая система может предотвратить непосредственную опасность для функций реки в результате оперативного осуществления корректирующих мер (например, задержка сброса сточных вод в случае наличия сооружений для их очистки и хранения или корректировка хода промышленных процессов). В случае систем раннего оповещения о сточных водах осуществление широкомасштабных мер по непосредственному контролю технологических процессов на месте (например, установка систем обеспечения безопасности) нередко является более эффективной стратегией, чем создание систем мониторинга и сигнализации в месте сброса сточных вод.

#### **4.5.2 Оценка нагрузок загрязнения**

##### **1. Использование информации о нагрузках загрязнения**

Оценки нагрузок загрязнения используются для анализа общего объема загрязнителей, поступающих в реку, и нагрузки загрязнения этой реки на водоприемники (озера, водохранилища, моря). Прибрежные страны могут согласовать целевые показатели сокращения уровней загрязнения в течение конкретных сроков. В ходе оценки основное внимание будет уделяться долгосрочным изменениям нагрузки загрязнения, а также осуществлению мер, принимаемых с целью сокращения нагрузки загрязнения. В рамках этих оценок следует учитывать загрязнение от всех источников (диффузных и точечных) в прибрежных странах, что позволит определить относительный вклад разных источников в общую нагрузку загрязнения в различных прибрежных странах. По этой причине следует также составлять кадастры и проводить оценку нагрузок загрязнения в реке и общей нагрузки загрязнения из то точечных и диффузных источников.

##### **2. Оценки нагрузок загрязнения**

Оценки нагрузок загрязнения в реке основываются на данных мониторинга качества воды (данных о концентрации загрязнителей) и результатах гидрологических наблюдений (речной расход).

В случае трансграничных рек нагрузку загрязнения следует оценивать на границе между двумя странами и в нижнем течении реки до ее впадения в море. Гидравлические процессы в низовьях рек или их эстуариях нередко являются настолько сложными (с учетом таких факторов, как приливно-отливное движение воды, плотностное течение, широкое устье реки), что получение точных оценок нагрузок на основе результатов измерений оказывается практически невозможным. В этих случаях следует использовать результаты измерений, производимых на участках рек, расположенных несколько выше приливно-отливных течений, и добавлять к ним затем суммарные значения объемов сбросов сточных вод в нижнем течении реки.

Необходимо осуществлять сбор данных о долгосрочных нагрузках, например об их годовых значениях. Для этого требуется учитывать и объединять показатели водосброса и данные о концентрации загрязнителей в течение соответствующего периода времени. Концентрация

загрязнителей и показатели водосброса варьируются с течением времени под воздействием таких факторов, как характер загрязнителей и их источников (диффузные источники или точечные источники, из которых загрязнители поступают в окружающую среду непрерывно или периодически), механизмы переноса загрязнителей в реку, гидрологическая система реки и повторяемость экстремальных режимов потока.

### 3. Нагрузки диффузного загрязнения

Для оценки нагрузок диффузного загрязнения рекомендуется использовать простые и транспарентные модели. Впоследствии полученные грубые оценки могут при необходимости уточняться. В интересах сопоставимости данных крайне важно, чтобы прибрежные страны тщательно регистрировали полученные результаты и обеспечивали транспарентность выбираемых ими мер.

Сначала необходимо определить основные источники диффузного загрязнения и отдельные вещества, а также каналы поступления этих веществ в реку. Затем следует выбрать методы оценки нагрузки.

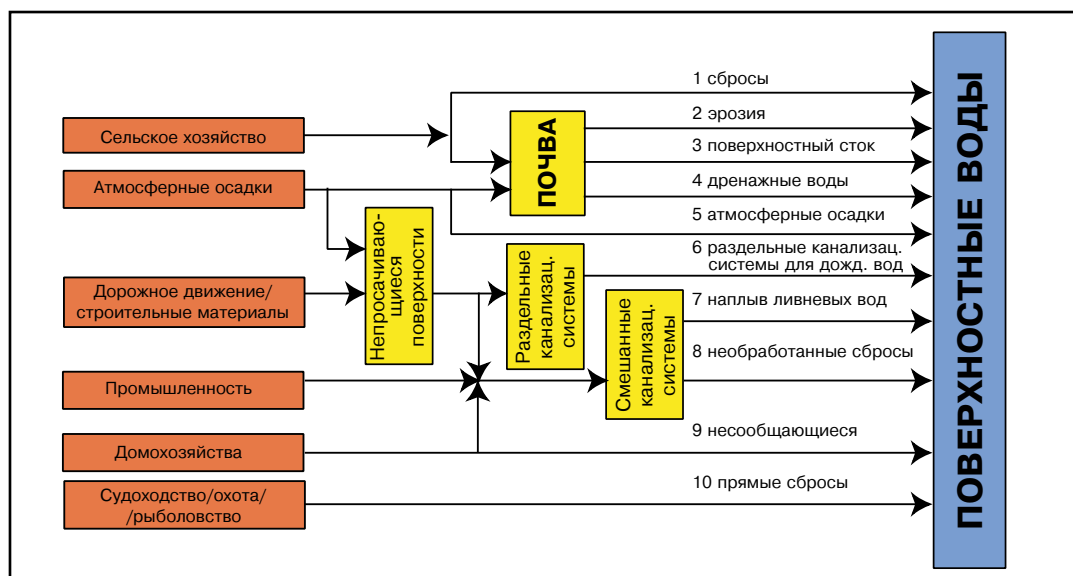
Можно использовать такие методы, как:

- умножение коэффициента выбросов на значение статистической переменной;
- умножение показателя концентрации на значение объема воды;
- умножение значения объема используемого вещества (применяемого, поступающего в торговлю) на процентную долю вещества, поступающего в реку.

Что касается коэффициентов выбросов, то в максимально возможной степени следует использовать их фактическое (локальное) значение. На рисунке 10 приводится базовая схематическая таблица источников и каналов поступления загрязнителей, используемая Международной комиссией по охране Рейна.

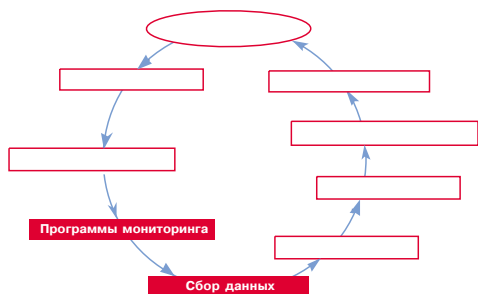
**Рисунок 10**

Базовый график источников и каналов поступления диффузного загрязнения (Международная комиссия по защите р.Рейн)



---

# 5. ПРОГРАММЫ МОНИТОРИНГА



## 5.1 Общие аспекты программ мониторинга

### 1. Введение

Схема и функционирование программ мониторинга включают в себя многие аспекты, например такие, как полевые измерения, отбор проб (сбор, предварительная обработка, метод хранения и транспортировка проб), химический анализ и сбор данных. Поэтому в ходе этого процесса одинаковое внимание следует уделять всем этим элементам. Схема программы мониторинга включает в себя такие аспекты, как выбор параметров и участков наблюдения, периодичность отбора проб, полевые измерения и лабораторный анализ.

Десять главных принципов, на которых основывается успешное осуществление программы мониторинга и оценки

1. Сначала необходимо определить информационные потребности и на их основе адаптировать программу, а не наоборот (как это часто бывало в прошлом в случае программ многофункционального мониторинга). Затем необходимо получить адекватную финансовую поддержку.
2. Необходимо полностью понять тип и характер водного объекта (главным образом путем проведения предварительных обследований), в особенности характеристики структуры пространственной и временной изменчивости в рамках всего водного объекта.
3. Необходимо выбрать соответствующую среду (вода, твердые частицы, биота).
4. С учетом информационных потребностей необходимо обеспечить тщательный выбор параметров, типа проб, периодичности отбора проб и местонахождения станций наблюдения.
5. Необходимо обеспечить выбор полевого и лабораторного оборудования с учетом информационных потребностей, а не наоборот.
6. Необходимо разработать всеобъемлющую и оперативную схему обработки данных
7. Мониторинг качества водной среды необходимо увязать с соответствующим гидрологическим мониторингом.
8. Качество данных необходимо проверять на регулярной основе посредством осуществления внутреннего и внешнего контроля.
9. Полученные данные следует передавать в распоряжение директивных органов не только в форме перечня параметров и их значений, но и сопровождать их пояснениями и оценками экспертов вместе с соответствующими рекомендациями относительно принятия необходимых мер в сфере управления.
10. Необходимо на периодической основе осуществлять оценку программы, особенно в случае изменения общего положения или какого-либо конкретного вида воздействия на окружающую среду в результате естественных изменений и мер, принимаемых в водосборном районе.

### 2. Параметры

Как правило, выбор параметров мониторинга производится на основе их индикативности (для видов использования/функционирования, отдельных вопросов и видов воздействия), частотности их использования и отражаемой ими степени опасности.

---

По соображениям эффективности количество параметров должно быть ограничено теми, виды использования которых четко определены; необходимость использования какого-либо нового параметра должна определяться соображениями, касающимися эффективности затрат. Прибрежным странам конкретной трансграничной реки следует на совместной основе осуществлять выбор параметров, целевых показателей и норм.

### **3. Выбор участков**

Необходимо составить четкую картину участка реки, для которого местонахождение станции мониторинга и получаемые на ней результаты являются репрезентативными. Существуют два уровня, на которых участок мониторинга может быть репрезентативным:

- в макромасштабе выбор участков мониторинга будет определяться информационными целями (макрорепрезентативность);
- в микромасштабе точное местонахождение участка мониторинга будет определяться местными условиями (микрорепрезентативность).

Для комбинированного использования количественных и качественных данных (например, в случае расчета нагрузок) гидрологические измерения и отбор проб для определения качества воды должны, по мере возможности, осуществляться в одном и том же месте. Эти операции можно осуществлять на различных участках только в том случае, если четко определено соотношение между гидрологическими характеристиками обоих участков.

### **4. Отбор проб/измерения**

С течением времени и в различных местах связанные с водой качественные и количественные показатели, характеристики отложений и биота могут изменяться. Цели мониторинга во многом определяют соответствующие временные рамки (например, долгосрочные колебания – для выявления тенденций, краткосрочные изменения – для прогнозирования наводнений и раннего оповещения). Требуемая периодичность и методы отбора проб (например, черпаковых и смешанных проб) должны определяться на основе временных и пространственных колебаний, а также с учетом целей мониторинга.

### **5. Совместные измерения**

Совместные измерения рекомендуется проводить в целях повышения эффективности затрат и степени сопоставимости результатов. Необходимо четко согласовать подробные графики проведения общих измерений и кампаний по отбору проб.

### **6. Контроль качества и межлабораторное тестирование**

Контроль качества следует осуществлять на национальном уровне для обеспечения того, чтобы учреждения, включенные в программу мониторинга, могли достигать приемлемого уровня точности и достоверности измерений. Для обеспечения сопоставимости данных о трансграничной реке неизбежно требуется проводить межлабораторное тестирование на уровне всего речного бассейна. Необходимо также обмениваться информацией об используемых



---

средствах (связанные с водой количественные показатели) и об их регулярной калибровке. Прибрежные страны должны достигать согласия по критериям одинаковой эффективности методов измерений и равнозначности аналитических результатов, а не относительно единообразия используемых методов.

## **5.2 Мониторинг количественных характеристик вод**

### **1. Параметры и измерения**

Необходимо осуществлять измерения и оценку основных гидрологических и гидрометеорологических параметров, таких, как уровень осадков, площадь снежного покрова, уровень воды, характеристики речного потока, расход наносов (взвешенных отложений и донных наносов), степень испарения и эвапотранспирации, влажность почвы, температура и данные о состоянии ледяного покрова. В последние десятилетия характер использования данных существенно изменился в результате прогресса, достигнутого в области использования моделей, систем прогнозирования и т.д. Оценка характера использования данных могла бы иметь своим результатом установление очередности измерений, повышение спроса на наличие соответствующих данных, оптимизацию программы мониторинга и/или разработку новых методов измерений, сбора данных или передачи данных.

### **2. Местонахождение станций мониторинга**

Выбор участков мониторинга для управления бассейном трансграничной реки должен осуществляться с учетом целей сбора данных или информации, а также такого аспекта, как доступность участка. При измерении гидрометеорологических параметров крайне важно обеспечить необходимую степень пространственной репрезентативности.

Измерительные станции размещаются, главным образом, в низовьях рек чуть выше устья реки или на участках, на которых реки пересекают границы, вблизи от их слияния с притоками и в крупных городах, расположенных вдоль реки (используемой для прогнозирования паводков, водоснабжения и перевозок). Как правило, достаточное число измерительных станций следует размещать вдоль основной реки с целью обеспечения возможности интерполяции данных об уровнях и расходе воды между станциями. Водохозяйственный баланс предусматривает также необходимость размещения достаточного числа станций наблюдения на небольших водотоках и притоках.

Контрольно-измерительные приборы на озерах и водохранилищах обычно устанавливаются вблизи от истоков из них, однако на достаточном расстоянии от этих истоков, с тем чтобы избежать воздействия факторов водопонижения.

Гидравлический режим играет важную роль при выборе участков мониторинга на водотоках, особенно там, где уровни воды используются для расчета характеристик расхода воды с помощью соотношений между уровнями воды (кривые расхода воды). Однозначные соотношения регистрируются на станциях, расположенных на водотоках с естественным водным режимом и не затрагиваемых переменным подпором воды в водомерах в результате воздействия

---

притоков нижнего течения реки, водохозяйственных операций на водохранилищах или приливно-отливных явлений.

### **3. Периодичность**

Периодичность измерений, передачи данных и прогнозирования определяется изменчивостью гидрологических характеристик и предусмотренными в целях мониторинга требованиями, касающимися времени реагирования.

В отношении большинства водотоков требуется проводить систематическую регистрацию уровня воды, которая в периоды наводнений должна осуществляться через более короткие промежутки времени. При мониторинге водотоков, уровень которых может резко изменяться, необходимо использовать лимниграфы. В целях прогнозирования наводнений и организации противопаводковой защиты могут использоваться телеметрические системы для передачи данных в тех случаях, когда уровень воды изменяется на заранее установленную величину. При проектировании систем водоснабжения и оценке уровня наносов или химической нагрузки водотоков, включая нагрузки загрязнителей, необходимо обеспечивать постоянную регистрацию показателей речного потока.

При планировании числа и сроков проведения измерений показателей расхода воды в течение годового периода необходимо учитывать следующие факторы:

- устойчивость зависимости между расходом воды и ее уровнем;
- сезонные характеристики и изменчивость расхода воды;
- возможность использования контрольно-измерительного оборудования в различные сезоны.

На новой станции необходимо проводить многочисленные измерения расхода при различных режимах потока с целью установления зависимости между расходом воды и ее уровнем, в то время как на уже действующих станциях требуется осуществлять необходимое число измерений с целью постоянного обновления зависимости между расходом воды и ее уровнем. Важнейшее значение имеет адекватное определение расхода воды в периоды наводнений и в условиях ледяного покрова.

### **4. Методы измерений**

Разработан целый ряд международных стандартов, касающихся создания измерительных станций и использования прямых и косвенных методов измерения уровней воды, скорости течения, характеристик потока и переноса отложений в реках, а также других параметров. [31, 32, 33]

Поскольку показатели расхода воды обычно не измеряются на постоянной основе, они рассчитываются на основе зависимости между уровнем воды и ее расходом. Для установления четкой зависимости необходимо соблюдать требования в отношении выбора участка для измерения уровней воды. Если соблюдение этих требований не представляется возможным, то можно использовать другие (более дорогостоящие), методы, например такие, как применение оборудования для измерений с помощью ультразвука. Этот метод

---

может использоваться только в случае четко определённого стабильного профиля речного русла

## **5. Совместные измерения**

Для проверки сопоставимости данных прибрежные страны могут согласовать методы совместных измерений показателей расхода воды. Эффективность методов измерений может быть сопоставлена на каком-либо конкретном участке путем сравнения результатов измерений, проведенных каждой страной с помощью ее собственного оборудования и методов на одном и том же участке реки в один и тот же момент времени. Для согласования данных о суточном расходе воды, собираемых на станциях, прибрежные страны могут договориться о проведении измерений расхода воды на своей собственной территории в соответствии с установленным графиком.

### **5.3 Мониторинг качественных характеристик вод**

#### **5.3.1 Параметры, участки и периодичность мониторинга**

##### **1. Параметры**

Параметры должны характеризовать функции и проблемы речных бассейнов. В таблице 3 приведена основная группа индикативных параметров в разбивке по каждой проблеме. Для конкретных видов использования воды человеком должны быть разработаны нормы, четко определяющие параметры мониторинга. Что касается функционирования экосистем, то параметры определяются избранным методом оценки (показателями, факторами среды обитания) и особенностями региональных эталонных популяций. Выбор опасных загрязнителей в качестве параметров мониторинга определяется такими факторами, как:

- a) характеристики, касающиеся токсичности, накопления и стойкости;
- b) конкретные вещества, в связи с которыми возникают те или иные проблемы (производимые и/или используемые в конкретном речном бассейне);
- c) вероятность присутствия загрязнителей; на практике эта вероятность должна определяться на основе результатов предварительных обследований (конкретного участка).

Кроме того, при выборе параметров мониторинга в качестве отправной точки нередко могут использоваться признанные на национальном и международном уровнях перечни проблемных веществ. В рамках этих перечней особое внимание обращается на загрязнители, которые нередко создают различные проблемы и которые были признаны таковыми на уровне проводимой политики. Наличие надежных и не связанных с чрезмерными затратами аналитических методов и методов измерений может ограничивать возможности выбора параметров мониторинга. [29, 34, 35]

##### **2. Выбор наиболее подходящих сред**

Мониторинг качественных характеристик вод должен осуществляться посредством использования для отбора проб наиболее подходящих сред (воды, взвешенных частиц, отложений или биоты). Характеристики многих химических веществ могут измеряться с достаточной

---

точностью только в какой-либо одной среде, но не в другой среде. Выбор подлежащей изучению среды будет в основном определяться свойствами конкретного вещества, характеристиками соответствующего района и конкретными целями исследования. Кроме того, следует также достаточно четко определить метод предварительной обработки (например, необходимость фильтрации).

### **3. Места отбора проб**

Как правило, выбор мест для отбора проб в том или ином речном бассейне осуществляется на основе их репрезентативности для соответствующего участка данной реки. Требуемое расстояние между местами отбора проб может быть критически оценено с учетом их степени корреляции на основе статистического анализа временных рядов параметров. Однако это возможно лишь при наличии таких временных рядов.

На трансграничных реках отбор проб, по возможности, следует осуществлять на пересечении или вблизи от пересечения границ реками (например, для того чтобы отразить степень достижения целевых показателей сокращения загрязнения для каждой страны и обеспечить выявление тенденций). Отбор проб на реке и на основных притоках выше точки их слияния с этой рекой имеет важное значение для отражения вклада различных притоков (например, в нагрузку загрязнения). Выбор мест для отбора проб ниже точки слияния основных притоков с рекой должен позволить устранить неопределенность, связанную с неполным смешением вод (протяженность зон смешения вод может составлять несколько километров в зависимости от отношения "ширина – глубина" основной реки).

Соображения относительно локальной репрезентативности места отбора проб на речном участке должны основываться на результатах предварительных обследований с учетом гидрологических и морфологических характеристик реки. Как правило, для отбора проб воды и взвешенных твердых частиц будут выбираться места, расположенные на основном потоке реки. Отбор проб донных наносов лучше всего осуществлять в районах, в которых осаждаются взвешенные материалы. По этой причине отбор большинства проб наносов осуществляется вблизи от берегов рек и в районах седиментации, расположенных вниз по течению реки.

Число участков для отбора проб в ходе мониторинга отложений в значительной степени определяется поставленными целями. Для выявления существующих тенденций достаточный объем информации может быть получен с использованием небольшого числа участков для отбора проб или путем смешивания проб с целью получения смешанных проб. Если необходимо оценить пространственную информацию, то для этого потребуется увеличить число участков для отбора проб и не использовать смешанные пробы.

### **4. Периодичность отбора проб**

Определение периодичности отбора проб поверхностных вод должно основываться на:

- 
- a) изменчивости значений параметров в увязке с соответствующими пределами (на практике – на статистическом анализе временных рядов параметров, репрезентативных для групп параметров);
  - b) статистической значимости и точности, требующихся для достижения конкретных целей (выявления тенденций, расчета нагрузок, проверок на предмет соблюдения установленных требований).

Периодичность отбора проб взвешенных твердых частиц практически совпадает с периодичностью отбора проб поверхностных вод. При расчете нагрузок рекомендуется осуществлять отбор проб через более короткие промежутки времени с самого начала поводкового периода, когда происходит перенос основного объема наносов взвешенных твердых частиц. Точность оценок, получаемых с помощью отбора проб через регулярные промежутки времени, определяется главным образом структурой распределения общей нагрузки в течение годового периода. Уровень надежности оценок нагрузок, получаемых в ходе осуществления текущих программ мониторинга, можно повысить в большей степени за счет уменьшения периодичности отбора проб, нежели путем оптимизации измерений.

Что касается наносов, то степень их временной изменчивости является достаточно низкой, и поэтому отбор проб можно осуществлять через достаточно продолжительные промежутки времени (например, один раз в год). Отбор проб наносов лучше всего осуществлять в периоды низкого расхода, когда может происходить осаждение взвешенных материалов.

### **5.3.2 Отбор проб, их транспортировка и предварительная обработка**

#### **1. Методы отбора проб**

Выбор методов измерений и отбора проб воды, отложений и биоты должен определяться потребностью в получении информации, интегрированной или дифференцированной по времени и пространству. Могут использоваться самые различные методы, например такие, как отбор проб черпаком, комплексный отбор проб на глубине, пропорциональный по времени отбор смешанных проб и пространственный отбор смешанных проб. По всем методам отбора проб должны быть приняты соответствующие протоколы с целью обеспечения сопоставимости полученных результатов и предотвращения загрязнения проб.

Мониторинг характеристик биологического режима предусматривает необходимость измерения параметров и отбора проб биотических групп. В отношении каждой биотической группы необходимо применять особые методы отбора проб и измерений, например фитопланктон и зоопланктон собираются с помощью сетей с мелкими ячейками, измерение характеристик, касающихся водоплавающих птиц, осуществляется с помощью полевых наблюдений. Рекомендации по измерению характеристик и отбору проб биотических групп содержатся в научно-технической литературе.

Измерение некоторых индикативных параметров, например таких, как содержание растворенного кислорода, pH, температура воды, окислительно-восстановительный потенциал и т.д., лучше всего

---

осуществлять на месте с помощью сенсорных измерительных приборов. Эти измерительные приборы требуется калибровать на регулярной основе. Измерения на месте нередко проводятся в сочетании с отбором проб, предназначенных для лабораторного анализа. В этих случаях рекомендуется включать требуемые измерения на месте в протокол отбора проб, включая процедуры представления полученных результатов.

## **2. Транспортировка и хранение**

Во избежание изменения качества проб в ходе их транспортировки и хранения до анализа следует уделять достаточное внимание сохранению проб и оперативному проведению анализа. Иными словами, не допускается добавлять в них какие-либо вещества (например, загрязняющие), а также вызывать их потери (например, за счет адсорбции на стенках сосуда) или порчу (например, в результате физико-химического или биологического разложения или преобразования). Подготовка, предварительная обработка и транспортировка проб должны осуществляться в соответствии со стандартными процедурами.

### **5.3.3 Лабораторный анализ**

Аналитические и биологические методы и экотоксикологические тесты должны быть надлежащим образом аттестованы, описаны и стандартизированы, а также носить достаточно селективный и надежный характер. Требуемая степень чувствительности, надежности и точности аналитических методов зависит от соответствующих установленных допусков в отношении использования информации. Стандартизация особенно важна для параметров с зависящими от применяемого метода результатами (химическая потребность в кислороде (ХПК), биологическая потребность в кислороде (БПК), поглощаемый органический галоген (ПОГ) и т.д.). Более эффективные аналитические методы должны разрабатываться и использоваться лишь в случае невозможности соблюдения соответствующих установленных допусков и в случае достаточной эффективности затрат, связанных с внедрением таких методов. [34]

### **5.3.4 Станции раннего оповещения**

#### **1. Параметры и измерительное оборудование**

Системы раннего оповещения ориентированы либо на вещества, либо на воздействие. Применяемые в ходе химического анализа методы скрининга позволяют обнаруживать увеличение концентраций конкретных веществ. Однако на практике можно оперативно измерять характеристики лишь незначительной части множества химических веществ, которые встречаются в окружающей среде. Биологические системы раннего оповещения позволяют регистрировать ухудшение качества воды путем обнаружения биологического воздействия на рыб, водяных блох, водоросли, бактерии и т.д.

Загрязнители, которые нередко присутствуют в речных бассейнах в опасных концентрациях и могут препятствовать использованию воды в различных целях, следует рассматривать в качестве целевых

---

соединений для системы раннего оповещения. Такие простые индикативные параметры, как содержание растворенного кислорода, pH или концентрация нефтепроизводных веществ, можно измерять с помощью устанавливаемых на месте автоматических датчиков. Если необходимо выявить конкретные проблемные микрзагрязнители (например, пестициды), то можно использовать самые современные аналитические системы, основанные на методах газовой хроматографии с масс-спектрометрией (ГХ-МС), высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) и других методах. Однако использование этих методов сопряжено с высокими инвестиционными и эксплуатационными затратами и расходами на техническое обслуживание. Токсикологическое воздействие на организмы на различных трофических уровнях можно измерять с помощью автоматических биологических систем раннего оповещения.

Оборудование для раннего оповещения должно удовлетворять высоким требованиям по таким рабочим характеристикам, как оперативность анализа, способность выявлять определенные химические вещества и эксплуатационная надежность. Такие характеристики, как точность и воспроизводимость результатов анализа, имеют менее важное значение.

## **2. Места отбора проб**

Системы раннего оповещения должны обеспечивать наличие достаточного времени для принятия срочных мер. Поэтому место размещения станции раннего оповещения должно определяться с учетом соотношения между временем реагирования (временным интервалом между моментом взятия пробы и объявлением тревоги) и временем переноса шлейфа загрязнения в реке от станции оповещения до места использования воды (например, места забора воды для производства питьевой воды). Для последнего решающее значение имеют сбросы, производимые выше по течению. Кроме того, выбор места отбора проб, несомненно, должен осуществляться таким образом, чтобы обеспечить учет всех загрязнителей, присутствующих в воде, которую предстоит использовать.

## **3. Периодичность отбора проб**

Периодичность измерений следует определять на основе ожидаемого размера шлейфов загрязнителей (времени, необходимого для прохождения шлейфа по месту размещения станции), с тем чтобы обеспечить учет всех загрязнителей, оказывающих значительное воздействие. Дисперсия шлейфа между местом сброса и местом отбора проб определяется расходом воды в реке. Кроме того, отбор проб должен осуществляться с такой периодичностью, которая обеспечивала бы достаточное время для принятия мер в случае возникновения чрезвычайной ситуации. После обнаружения первых признаков аварийного загрязнения рекомендуется производить дополнительный (более интенсивный) отбор проб.

---

## **5.4 Мониторинг стоков**

### **1. Параметры**

Выбор параметров мониторинга должен основываться на фактической вероятности наличия конкретных загрязнителей в сбрасываемых сточных водах с учетом применения и образования этих загрязнителей в ходе производственных процессов или их наличия в используемых сырьевых материалах. Настоятельно рекомендуется определять приоритетные загрязнители на основе оценки риска в ходе процесса отбора параметров качества стоков. В этом отношении можно было бы использовать существующие национальные или международные перечни приоритетных химических веществ. Помимо конкретных загрязнителей, повышенное внимание следует также уделять агрегированным параметрам и тестированию общей токсичности сбрасываемых сточных вод. Выбранные параметры следует включать в обязательства в отношении самостоятельного мониторинга, содержащиеся в разрешениях на сброс сточных вод.

### **2. Агрегированные параметры**

Анализ агрегированных параметров является эффективным средством оперативного предварительного скрининга и может быть выбран в зависимости от категории отрасли промышленности. Примерами возможных агрегированных параметров являются параметры процесса ингибирования галогенсодержащих органических соединений и ацетилхолинэстеразы. Как правило, в случае стоков предпочтительнее определять содержание органических веществ в пробах воды (ЕОХ, ЕОР) (имея в виду их присутствие в живых организмах), нежели общее содержание элементов (ПОГ).

### **3. Периодичность и метод отбора проб**

Периодичность и методы отбора проб сбрасываемых сточных вод следует определять на основе объема и изменчивости характеристик сбрасываемых сточных вод. Для получения необходимых знаний о характеристиках сбросов (например, о том, идет ли речь о периодических процессах или непрерывных процессах) следует проводить обследования в течение ограниченного периода времени (с проведением непрерывного отбора проб или отбора проб через очень короткие промежутки времени).

Основой для выбора периодичности и методов отбора проб могут служить статистическая значимость и точность, требующиеся для конкретных целей (проверки соблюдения установленных требований, расчета нагрузок).





---

Для обеспечения сопоставимости данных следует заключать строгие и четкие соглашения о кодировании как данных, так и метаданных. Когда речь идет о хранении данных, следует уделять внимание таким аспектам, как стандартизированные пакеты программного обеспечения для управления данными и форматы хранения данных в целях расширения возможностей для обмена ими. Кроме того, облегчить обмен данными могут рамочные соглашения о доступности и распространении данных. Необходимо согласовать и совместно разработать словарь данных, содержащих эту информацию, а также соглашения об определениях терминов, используемых для обмена информацией или данными.

#### **4. Аттестация данных**

Независимо от контроля качества отдельных процедур (для отбора проб, измерений, анализа), аттестация данных должна стать неотъемлемой частью процесса обработки данных. Такое регулярное контролирование вновь получаемых данных должно включать в себя обнаружение резко выделяющихся значений, недостающих величин или иных очевидных ошибок (например, в тех случаях, когда концентрации растворенных веществ превышают общие концентрации). Компьютерные программы могут способствовать осуществлению различных контрольных функций, таких, как корреляционный анализ и использование предельных пар. Однако для проведения этой аттестации необходимы заключения экспертов и глубокое знание водных систем. После того как данные были тщательно проверены и в них были внесены необходимые исправления и добавления, эти данные можно утвердить и открыть к ним доступ

#### **5. Хранение данных и метаданные**

Для того чтобы данные можно было использовать в будущем, их следует хранить таким образом, чтобы они были доступны и были полными с точки зрения всех условий и параметров сбора и анализа данных. Следует хранить информацию об объемах и наличии веществ (например, данные о фосфате, выраженные в мг P/л или мкг PO<sub>4</sub>/л).

Кроме того, необходимо хранить достаточный объем вторичных данных („метаданные“), которые необходимы для интерпретации данных. Как правило, хранится информация о характеристиках, касающихся времени и места отбора проб, вида проб, предварительной обработки и аналитических методов. Если мониторинг осуществляется не в воде, а в иных средах (например, взвешенные твердые частицы, биота), то должна регистрироваться такая соответствующая метаданные, как данные об общем объеме веществ в различных средах, распределении частиц по размеру и т.д.

Крайне важно, чтобы любая система базы данных была защищена от введения данных без надлежащей метаданных.

#### **6. Сбор данных из широкого круга источников**

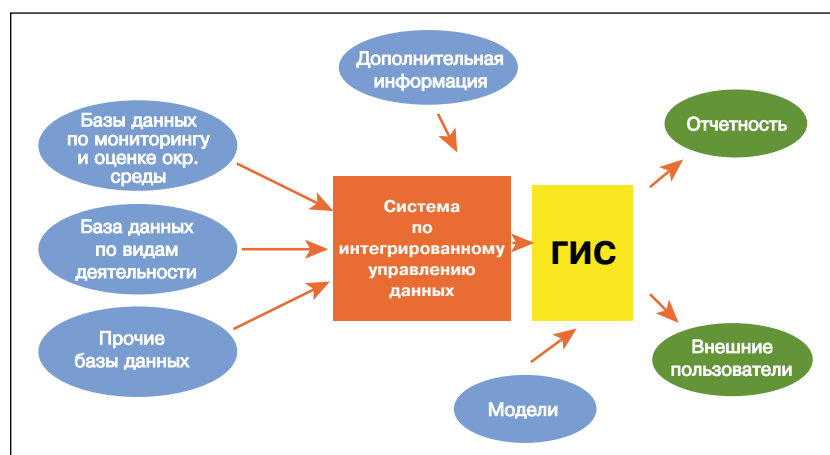
Данные, необходимые, например, для оценки экологического состояния реки или для расчета нагрузок, нередко собираются в рамках программ мониторинга, осуществляемых различными

лабораториями или учреждениями. Помимо данных мониторинга, для соответствующих оценок необходимо использовать дополнительные данные, получаемые из других источников. Особое внимание следует уделять аттестации и качеству процесса сбора данных из этих многочисленных источников. Требуется использовать средства программного обеспечения для объединения данных.

Географическая информационная система (ГИС) является одним из важнейших средств комплексной интерпретации данных вместе с другой информацией (например, картами, спутниковыми снимками, различными видами землепользования и т.д.), необходимой для оценки количественных и качественных характеристик вод, а также в случае аварийного загрязнения, наводнений и т.д. Такое решение позволяет использовать внешние модели, предоставлять контролируемый доступ к этой системе широкому кругу пользователей информации и адаптировать сообщения с учетом потребностей получателей информации.

Интеграция данных, поступающих из различных учреждений/источников, в рамках единой системы сопряжена с определенными сложностями. Следует обеспечить необходимое согласование баз данных. Следует использовать стандартизированные интерфейсы с целью взаимосвязи баз данных и обеспечения интеграции с ГИС (рис. 11). Для интеграции с географической информационной системой (ГИС) и моделями следует использовать, по возможности, реляционные базы данных (рис. 11). Обработка данных на основе взаимопризнанных и совместимых стандартов обеспечит сопоставимость оценок и предоставляемой отчетности даже в тех случаях, когда в прибрежных странах используются не одни и те же средства программного обеспечения.

**Рисунок 11**  
Интегрированная информационная система по охране окружающей среды



## 7. Анализ данных

Преобразование данных в информацию предполагает анализ и интерпретацию данных. Анализ данных должен быть предусмотрен в протоколе об анализе данных (ПАД), в котором четко определяется стратегия анализа данных и учитываются конкретные характеристики соответствующих данных, например недостающие данные, пределы обнаружения, проверенные данные, резко выделяющиеся значения, аномалии и корреляция рядов. Хотя принятие ПАД предоставляет организации или стране, занимающейся сбором данных, возможность

---

проявлять определенную гибкость в ходе осуществления процедур анализа данных, оно предполагает документирование этих процедур.

Как правило, данные будут храниться в компьютерах, и при анализе данных, который является в большинстве случаев одним из видов статистических операций, можно использовать типовые пакеты программного обеспечения. Для проведения стандартного автоматического анализа данных рекомендуется использовать специально программное обеспечение.

## **8. Интерпретация данных**

ПАД должен содержать процедуры обработки данных мониторинга для удовлетворения конкретных потребностей в интерпретации данных. Эти процедуры должны включать в себя признанные методы интерпретации данных (например, расчеты, основанные на данных отдельных измерений или среднегодовых показателях, и статистические методы, используемые для устранения побочного определяющего воздействия). Такие процедуры должны также включать в себя признанные методы обнаружения тенденций, проверок соблюдения установленных стандартов, расчета нагрузок и расчета качественных показателей.

## **9. Формат обмена данными**

Для обмена цифровыми данными необходимо разработать согласованный формат. Основой для определения такого формата должен быть словарь данных. Системы хранения данных прибрежных стран должны быть способны использовать согласованный формат обмена данными.

В целях обеспечения международного хранения данных можно рассмотреть вопрос о создании централизованной системы. Решение этой задачи можно было бы поручить какому-либо совместному органу, в состав которого входили бы представители национальных органов соответствующих прибрежных стран. В ходе этой деятельности можно было бы использовать рекомендации и средства, разработанные в рамках EUROWATERNET. [40]



---

### **3. Сообщения о качестве окружающей среды**

Сообщения о качестве окружающей среды, или сообщения об экологических показателях, должны содержать краткую информацию, предназначенную для использования в процессе принятия решений в области управления водохозяйственной деятельностью. Как правило, сообщения о качестве окружающей среды содержат информацию о функциях водного объекта и описание существующих проблем и их воздействия на водный объект и позволяют понять последствия коррективных мер (мер по исправлению создавшегося положения). Значимость сообщения о качестве окружающей среды для процесса принятия решений существенно возрастет в том случае, если в нем будут содержаться показатели, упрощающие понимание существующих проблем, и использоваться средства, позволяющие наглядно представить сложившуюся ситуацию.

### **4. Стандартизация сообщений**

Стандартизацию сообщений рекомендуется осуществлять по каждому речному бассейну и/или на международном уровне (например, на уровне региона ЕЭК). Желательно также подготавливать совместные сообщения о качестве окружающей среды речных бассейнов. Для подготовки достоверных сообщений стран, являющихся Сторонами Конвенции, с описанием состояния речных бассейнов с точки зрения их безопасного использования и функционирования экосистем потребуются повышение степени сопоставимости данных (т.е. стандартизация лабораторных анализов) и разработка ПАД.

ПАД (см. пункт 6.7) следует расширить до формата представления итоговой информации. Протокол о представлении информации может способствовать определению различных характеристик для каждого вида использования данных или каждой группы пользователей. ПАД должен устанавливать формат сообщений, периодичность их публикации, предполагаемую группу пользователей, процедуры распространения и типы подлежащих подготовке и представлению выводов. Информация должна всегда увязываться с информационными потребностями и связанными с ними целями мониторинга.

### **5. Представление информации по всем параметрам Конвенции**

Рекомендуется представлять (годовые) сообщения о состоянии окружающей среды каждого речного бассейна для сосредоточения внимания на связи между мерами проводимой политики (реакция общественности) и состоянием вызывающего озабоченность водного объекта. Рекомендуется также представлять (например, один раз в три года) сообщения по всем параметрам Конвенции, которые охватывали бы все водосборные районы Сторон Конвенции, для активизации оценки прогресса в области осуществления Конвенции, стимулирования выполнения ее участниками своих обязательств и доведения достигнутых результатов до сведения общественности.

---

## **6. Обязательства по представлению отчетности**

Необходимо обобщить национальные и международные обязательства по представлению отчетности, с тем чтобы обеспечить выполнение всех требований по представлению отчетности, изложенных в водно-хозяйственном законодательстве. База данных об обязательствах по представлению отчетности, разработанная Европейским агентством по окружающей среде (ЕАОС), содержит обзорную информацию о многих международных обязательствах по представлению отчетности. Эту базу данных можно дополнить информацией об обязательствах по представлению отчетности, содержащихся в национальном и двустороннем или многостороннем законодательстве.

## **7. Представление информации с помощью Интернета**

Интернет обеспечивает широкие возможности для представления информации и обмена ею и может использоваться для информирования и привлечения внимания общественности. Должностные лица с осторожностью сообщают экологическую информацию и данные общественности ввиду опасности неправильной интерпретации данных и информации несведующими людьми. Вместе с тем привлечение негосударственных участников к деятельности по управлению трансграничными водами способствует развитию более устойчивого сотрудничества между странами.

## **8. Методы представления данных**

Метод представления данных зависит от конкретной целевой группы. Ниже перечисляются возможные методы представления данных, начиная с детализированного представления и заканчивая агрегированными обзорами:

- a) таблицы: путем включения данных измерений в таблицу удается сохранить все данные. Вместе с тем пользователь должен сам получать необходимую информацию из приведенных данных;
- b) данные измерений, обработанные с помощью статистических методов: в результате статистической обработки данные будут преобразованы в значения, позволяющие судить о временных и/или пространственных изменениях. Эта информация предоставляется в распоряжение пользователей;
- c) графики: графики являются формой представления информации, позволяющей, например, с первого взгляда обнаружить тенденции. Путем отражения на графике стандартов или других контрольных параметров удается представить ситуацию в развитии. Примером таких графиков является „амёбное“ представление информации. Графики могут строиться в форме линейных графиков, гистограмм, круговых диаграмм и т.д.;
- d) информация, представляемая с помощью географических ссылок: данные о качестве, полученные из самых различных источников, можно взаимосвязывать с помощью многочисленных пластов информации, содержащей географические ссылки. Это обеспечивает более четкое понимание пространственного распределения соответствующих параметров;
- e) агрегированная информация: для оперативной интерпретации больших объемов данных может оказаться полезным агрегирование данных.

Для этой цели можно использовать метод выведения показателей. Показатели качества широко используются в рамках оценки биологического качества.

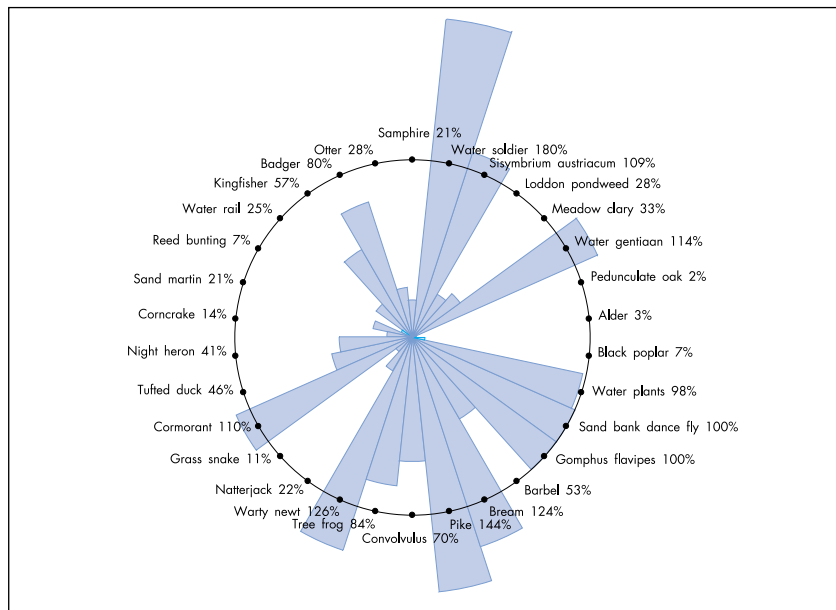
На рис. 12 – 14 приведены некоторые примеры методов представления информации.

Пример сочетания цветов, таблицы и карты. На рис. 13 представлены данные ориентированного на воздействие мониторинга вдоль реки

### Амёба

„Амёба“ – это схематическое представление информации о нынешнем состоянии в сравнении с „естественным“ состоянием в прошлом. Для изучаемого водного объекта выбирается ряд параметров, которые, как считается, являются репрезентативными для состояния этого водного объекта. Эталонная „система“ изображается путем построения графика значений параметров в „естественном“ состоянии на круге. Нынешние значения выбранных параметров наносятся на график относительно этого круга, и для наглядности эти точки соединяются друг с другом. В результате выстраивается напоминающая амёбу фигура, отражающая отклонения от эталонного состояния.

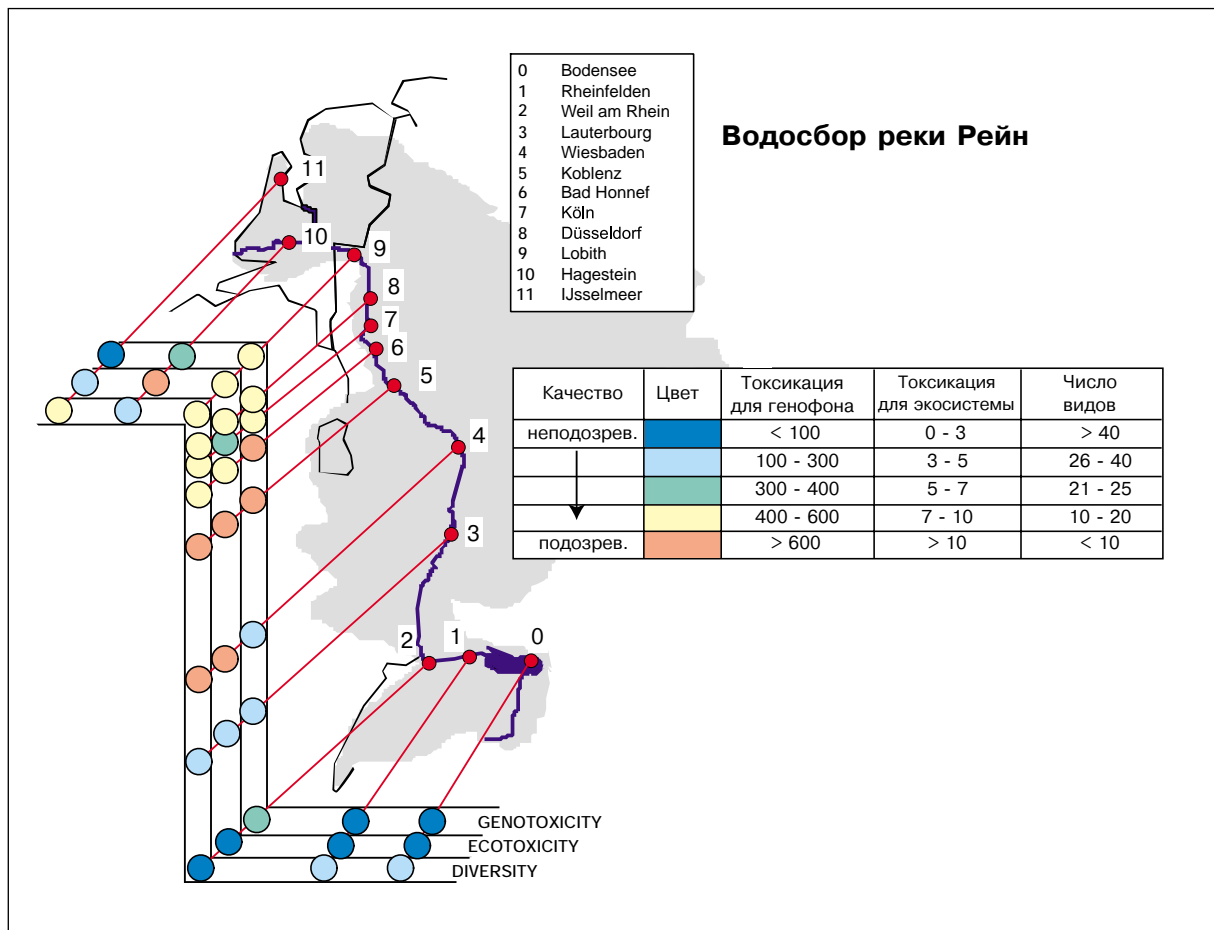
Рисунок 12.  
„Амёба“ экологического состояния (1995) основных рек Нидерландов





**Рисунок 13**

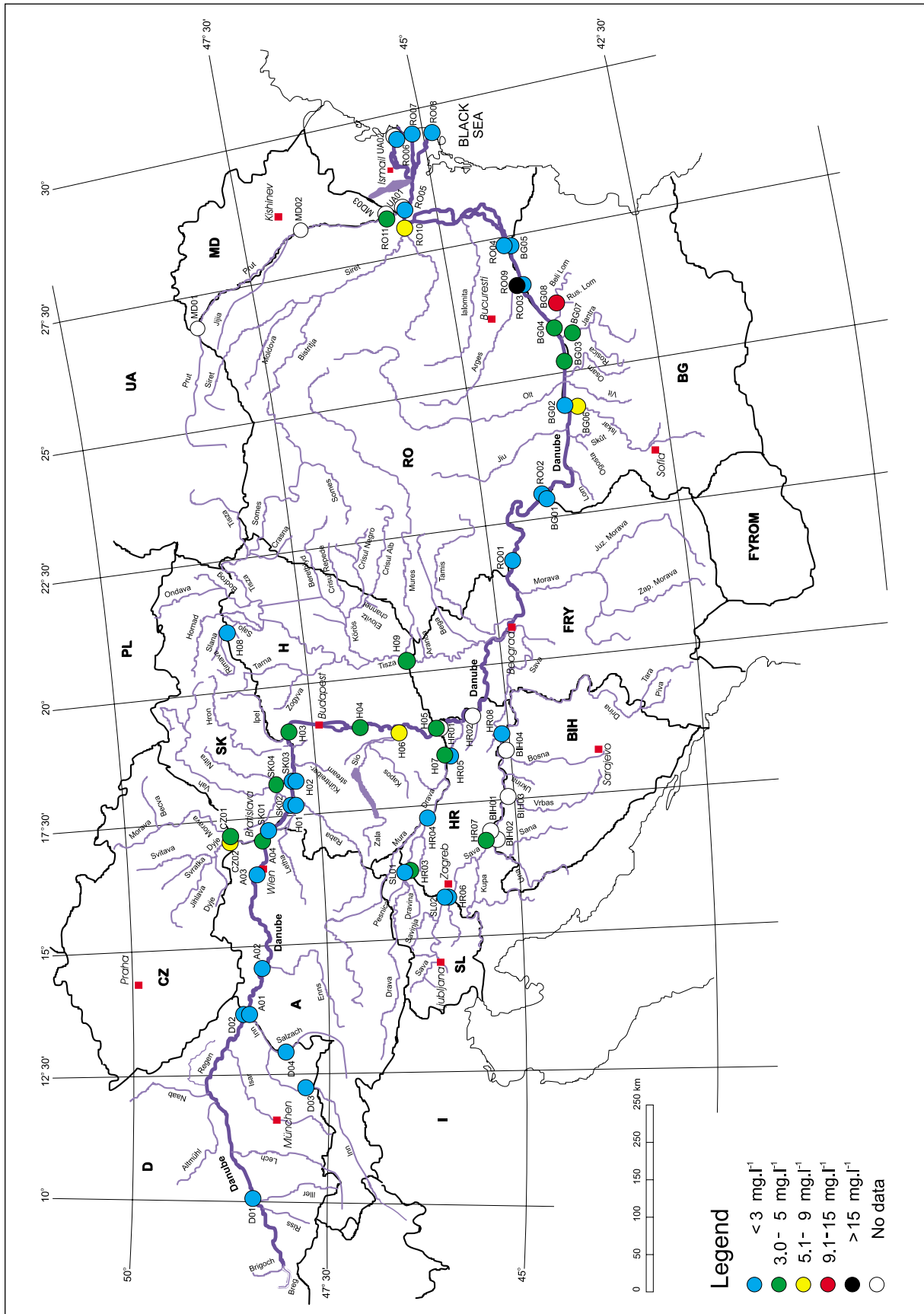
Представленные данные по мониторингу, отражающие воздействие на окружающую среду, по течению реки Рейн



Рейн: результаты анализа биологических проб, показатели генотоксичности и данные, касающиеся биологического разнообразия макрозообентоса. Для целей классификации и составления карт цветов важнейшее значение имеют логически обоснованные критерии.

**Рисунок 14**

Среднегодовые значения  $BOD_5$   
в реке Дунай в 1996 г.



---

## 8. УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

---

### 1. Цели в области управления качеством

Основная цель деятельности по управлению качеством какого-либо процесса заключается в обеспечении возможностей для контроля за этим процессом. Цикл мониторинга определяет структуру процесса мониторинга и оценки. Путем описания отдельных характерных шагов и существующей между ними взаимосвязи можно получить ясное представление об имеющихся возможностях, ограничениях и требованиях.

Цели в области управления качеством при проведении мониторинга и оценки можно выразить словами "эффективность" и "действенность". Под эффективностью понимается степень, в которой информация, полученная в рамках системы мониторинга и оценки, удовлетворяет информационные потребности. Действенность подразумевает получение информации с минимально возможными финансовыми затратами и затратами на персонал.

Отслеживаемость как одна из целей в области управления качеством связана с определением и документированием процессов и операций, которые позволяют собирать информацию, а также того, каким образом достигаются соответствующие результаты. Если существуют определенные отклонения или ошибки, то могут быть установлены их источники, и приняты меры по совершенствованию этого процесса.

### 2. Политика в области обеспечения качества и управление качеством

Политика в области обеспечения качества определяет необходимый уровень качества. Совместный орган должен разработать политику в области обеспечения качества и, тем самым, установить необходимые предварительные условия для управления качеством. Кроме того, все организации, участвующие в деятельности по управлению качеством, должны взять на себя соответствующие обязательства. Деятельность по достижению необходимого уровня качества требует осуществления капиталовложений в системы обеспечения качества и в подготовку персонала. Поэтому управление качеством может быть эффективным лишь тогда, когда к этому будут стремиться руководители компетентных организаций, осуществляющих мониторинг, и когда они будут выделять на эти цели достаточные финансовые средства

### 3. Сотрудничество в области управления качеством

Важное значение, особенно в контексте трансграничного сотрудничества, имеют соглашения о подготовке информации и обмене ею. Система управления качеством способствует заключению таких соглашений, поскольку она предусматривает описание процедур, которые будут осуществляться, и формирует основу для сотрудничества между прибрежными странами. Поэтому совместный орган должен признать

---

необходимость системы управления качеством. Такая система управления качеством должна распространяться только на те виды деятельности, которые пока еще не охвачены существующими системами управления качеством в прибрежных странах.

#### **4. Система обеспечения качества**

В рамках системы обеспечения качества должны документироваться соответствующие мероприятия, взаимосвязи между ними и соответствующие продукты (в форме процедур и протоколов) по каждому элементу цикла мониторинга. Кроме того, в рамках системы обеспечения качества должны также документироваться функции по выполнению отдельных процедур. При разработке процедур особое внимание следует уделять таким функциям при принятии решений, как утверждение стратегии мониторинга и оценки или прием проб для лабораторного анализа. В процедуры и протоколы следует включать описание того, какую документацию необходимо подготавливать по конкретному процессу, например документацию о потере сосудов с пробами или о погодных условиях при отборе проб.

На периодической основе следует проверять соблюдение установленных процедур. Важнейшее значение имеет оценка эффективности процедур, поскольку они должны способствовать производству продуктов требуемого качества.

#### **5. Протоколы**

В целях конкретизации информационных потребностей прибрежные страны должны разработать и согласовать протоколы, которые будут содержать определения стратегий мониторинга и оценки, программ мониторинга, измерений в полевых условиях и отбора, транспортировки и хранения проб, лабораторного анализа, а также процесса обработки (аттестации, хранения) и анализа данных и обмена ими и представления соответствующей отчетности. Эти протоколы являются практическими этапами процесса, в рамках которого недостаточный контроль качества может привести к получению недостоверных данных. Путем соблюдения протоколов можно выявлять и сводить к минимуму ошибки.

При проведении полевых измерений и отборе проб (например, по таким параметрам, как уровень воды, характеристики речного потока, степень прозрачности воды, температура и pH) особое внимание следует уделять протоколам с описанием осуществляемых в полевых условиях мероприятий, поскольку такие измерения невозможно будет воспроизвести в будущем. В этих протоколах необходимо документировать условия, в которых осуществлялись отбор проб и измерения.

#### **6. Требования к информационным продуктам**

Требования ко всем соответствующим информационным продуктам должны быть ясно определены и задокументированы. В рамках системы управления качеством описывается, каким образом эти требования интегрируются в процессы и как следует поступать в случае невыполнения этих требований. В рамках системы

---

управления качеством излагаются стандартные требования в отношении периодически представляемых информационных продуктов. Если данные мониторинга используются в качестве входной информации для моделей и их представления с помощью средств ГИС, такие данные должны быть пригодны для этой цели.

## **7. Стандартизация**

Необходимо использовать стандарты в отношении методов и способов, касающихся, в частности, измерений и отбора, транспортировки и хранения проб, лабораторного анализа, обработки данных, манипулирования данными (аттестации, хранения) и обмена ими, методов расчета и статистических методов. Предпочтительнее использовать международные стандарты. Если международные стандарты отсутствуют или по той или иной причине использование какого-либо международного стандарта нецелесообразно, то следует применять национальные стандарты, а если таковых не имеется, необходимо их разработать.

Стандарты, используемые в прибрежных странах, должны быть сопоставимыми друг с другом. Они необязательно должны совпадать, но в интересах обмена информацией используемые стандарты должны обеспечивать получение сопоставимых данных. Совместный орган должен согласовать стандарты, которые будут использоваться прибрежными странами.

---

---

## 9. СОВМЕСТНЫЕ ИЛИ СОГЛАСОВАННЫЕ ДЕЙСТВИЯ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

---

### 9.1 Введение

Согласно Конвенции, прибрежные страны должны разрабатывать двусторонние и многосторонние соглашения или другие договоренности по вопросам, охватываемым Конвенцией, включая соглашения в области мониторинга и оценки. В Конвенции также предусматривается необходимость создания совместных органов как одного из основных механизмов трансграничного сотрудничества.

Одно из важнейших обязательств предусматривает широкий и в максимальной степени оперативный обмен информацией по вопросам, охватываемым Конвенцией. Это включает в себя обмен собираемыми в ходе мониторинга данными и информацией о состоянии трансграничных вод и предоставление этих данных и информации в распоряжение общественности. Этот обмен также включает в себя обмен данными и информацией, собираемыми в ходе осуществления других видов деятельности, таких, как предварительные исследования, обследования, поиск соответствующих сведений в научно-технической литературе (касающихся, например, законодательства и правил в области водохозяйственной деятельности).

Рекомендации, изложенные в предыдущих главах и разделах, свидетельствуют о том, что повышение эффективности мониторинга и оценки трансграничных вод является сложным процессом, который не ограничивается лишь совершенствованием технологий/методов (например, использованием более качественного измерительного оборудования, проектированием более современных сетей мониторинга или их оптимизацией). Он предусматривает также необходимость совершенствования путей и средств определения конкретных информационных потребностей, разработки стратегии оценки и/или использования существующего законодательства. Позитивное или негативное воздействие на процесс мониторинга и оценки будут оказывать и другие аспекты. К ним относятся, по меньшей мере, такие аспекты, как пути разработки и/или осуществления планов проводимой политики, разделение обязанностей между учреждениями, соглашения по трансграничным водам, доступ к информации и укрепление доверия между партнерами. Таким образом, мониторинг будет способствовать достижению лучших результатов в этих сферах политики или управления. С другой стороны, прогресс в этих сферах политики и управления будет способствовать совершенствованию путей мониторинга и оценки трансграничных вод (см. рисунок 15). В нижеследующих разделах излагаются руководящие принципы, касающиеся институциональных, административных и других аспектов, связанных с мониторингом и оценкой.

**Рисунок 15**  
Мониторинг и оценка  
относительно политики  
и управления.



#### **Обмен данными и информацией: уровни сотрудничества**

На практике соглашения об управлении трансграничными водами включают в себя различные уровни сотрудничества в области обмена данными и информацией.

Низкий уровень сотрудничества: страна, расположенная вниз по течению реки, не получает данных от страны, расположенной вверх по течению реки, и должна использовать либо результаты собственных измерений в пограничном районе, либо результаты совместных измерений, проводимых обеими странами.

Средний уровень сотрудничества: информация, касающаяся водных ресурсов и видов водопользования, включая вероятность возникновения некоторых явлений, предоставляется страной, расположенной вверх по течению реки, соседней(им) стране(ам), расположенной(ым) вниз по течению реки, несколько раз в год (и, в соответствующих случаях, страной, расположенной вниз по течению, стране, расположенной вверх по течению).

Тесное сотрудничество: управление водосборным бассейном осуществляется на совместной основе с этапа планирования до эксплуатационного этапа; сбор и оценка всех данных и информации осуществляются совместно.

## **9.2 Рекомендации для совместных органов**

В статье 9 Конвенции предусматривается, что эти совместные органы отвечают за решение 13 основных задач, указанных ниже. На основе анализа взаимосвязей между этими задачами и деятельностью в области мониторинга и оценки были сделаны нижеследующие выводы и рекомендации.

### **1. Совместные органы собирают, компилируют и оценивают данные с целью определения источников загрязнения, которые могут оказывать трансграничное воздействие (пункт 2 а) статьи 9)**

Рекомендации по этой задаче приводятся в главе 2, в частности в отношении кадастров и обследований.

### **2. Совместные органы разрабатывают совместные программы мониторинга качественных и количественных показателей вод (пункт 2 b) статьи 9)**

По мере необходимости, следует использовать рекомендации, содержащиеся в настоящих Руководящих принципах. Следует также учитывать рекомендации, содержащиеся в Руководящих принципах мониторинга и оценки трансграничных подземных вод [17].



### **Совместные органы**

Согласно Конвенции, совместный орган означает любую двустороннюю или многостороннюю комиссию или другие соответствующие организационные структуры, предназначенные для осуществления сотрудничества между прибрежными Сторонами.

Примером такого совместного органа является Международная комиссия по охране реки Рейн, которая имеет свой собственный секретариат, расположенный в Кобленце (Германия). Аналогичные международные комиссии были созданы для таких рек, как Дунай, Маас, Мозель, Одер, Саар, Шельда и Эльба, и для Женевского озера, и все они обслуживаются собственными секретариатами.

Однако значительное большинство совместных органов не имеют собственных секретариатов. Большинство этих органов называются совместными или смешанными комиссиями, другие – совещаниями полномочных представителей и т.д. Функции их секретариата выполняет персонал соответствующих министерств или других государственных органов.

Совместные органы проводят свои совещания, как правило, один раз в год или через менее продолжительные промежутки времени. В большинстве случаев делегации прибрежных стран возглавляются старшими должностными лицами министерств. Некоторые совещания могут проводиться в форме конференций

### **3. Совместные органы составляют реестры и обмениваются информацией об источниках загрязнения, указанных выше (пункт 2 с) статьи 9)**

Рекомендации по этой задаче приводятся в главе 2, в частности в отношении кадастров и обследований.

### **4. Совместные органы разрабатывают предельные нормы для сбросов сточных вод (пункт 2 d) статьи 9)**

Рекомендации по этой задаче приводятся в главе 2, в частности в отношении оценки законодательства.

### **5. Совместные органы оценивают эффективность программ по борьбе с загрязнением (пункт 2 d) статьи 9)**

Следует использовать рекомендации по критериям и целевым показателям, содержащиеся в главе 2.

### **6. Совместные органы разрабатывают единые целевые показатели и критерии качества воды и предложения относительно соответствующих мер по поддержанию и, в случае необходимости, улучшению существующего качества воды (пункт 2 e) статьи 9)**

Следует должным образом учитывать рекомендации по критериям и целевым показателям, содержащиеся в главе 2.2. Следует также учитывать рекомендации правительствам стран – членом ЕЭК по критериям и целевым показателям качества воды, содержащиеся в Серии публикаций ЕЭК по водным проблемам, №1.

### **7. Совместные органы разрабатывают программы согласованных действий по снижению нагрузки загрязнения как из точечных источников (например, коммунально-бытовых и промышленных источников), так и диффузных источников (в особенности сельскохозяйственных) (пункт 2 f) статьи 9)**

---

Прибрежным странам следует согласовать количественные целевые показатели в области управления водохозяйственной деятельностью. Эти целевые показатели могут разрабатываться в рамках программы или стратегического плана согласованных действий для речного бассейна вместе с мерами по экологически безопасному и рациональному управлению водохозяйственной деятельностью, защите водных ресурсов и охране окружающей среды. Эти программы или планы должны основываться на национальных программах и включать в себя положения о взаимной помощи. Они должны быть утверждены на уровне министерств.

В ходе подготовки этих программ, планов и мер совместные органы должны, по мере необходимости, использовать рекомендации, содержащиеся в Руководящих принципах по вопросам выдачи разрешений на сброс сточных вод из точечных источников в трансграничные воды [25] и в Руководящих принципах предотвращения и ограничения загрязнения вод в результате использования удобрений и пестицидов в сельскохозяйственной деятельности [26], в сочетании с рекомендациями, содержащимися в настоящих Руководящих принципах, в частности в главах 2 и 4.

**8. Совместные органы устанавливают процедуры оповещения и сигнализации (пункт 2 g) статьи 9)**

Полезная для решения этой задачи информация приводится в главе 4.4.2, в которой содержатся основные рекомендации по стратегиям оценки поверхностных вод.

**9. Совместные органы выступают в качестве форума для обмена информацией в отношении существующих и планируемых видов использования вод и соответствующих установок, которые могут оказывать трансграничное воздействие (пункт 2 h) статьи 9)**

Важно, чтобы этот обмен информацией охватывал системы мониторинга или измерений, которые позволяют получать данные о количественных и качественных характеристиках вод. Важно также отметить, что в работе этого форума для обмена информацией могут участвовать не только государственные учреждения прибрежных стран. В его рамках информация должна также предоставляться широкой общественности. В этом контексте следует, при необходимости, учитывать положения Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды [27]. Нередко встает вопрос о том, должны ли данные и информация предоставляться другой прибрежной Стороне бесплатно. Конвенция не исключает возможности взимания разумной платы за сбор и, при необходимости, обработку таких данных и информации. Однако это относится только к просьбам о предоставлении данных и информации, которых не имеется в наличии.

**10. Совместные органы содействуют сотрудничеству и обмену информацией о наилучших имеющихся технологиях, а также способствуют сотрудничеству в области научно-исследовательских программ (пункт 2 i) статьи 9)**

Наилучшие имеющиеся технологии и программы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ включают в себя такие

---

аспекты, как осуществление программ мониторинга, системы измерений, приборы, аналитические методы, процедуры обработки и оценки данных, а также методы регистрации сбрасываемых загрязняющих веществ.

**11. Совместные органы участвуют в осуществлении оценки воздействия на окружающую среду в отношении трансграничных вод на основе соответствующих международных норм (пункт 2 j) статьи 9)**

Результаты исследования, проведенного недавно ЕЭК ООН, свидетельствуют о том, что масштабы участия совместных органов в оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) по-прежнему являются весьма ограниченными. Настоящие Руководящие принципы, в случае их надлежащего осуществления совместными органами, в значительной степени обеспечивают необходимую основу для проведения ОВОС в трансграничном контексте. Прежде всего имеется в виду информация, содержащаяся в кадастрах и собираемая в ходе обследований, а также информация, получаемая от сети трансграничного мониторинга.

**Меры по охране морской среды**

Программы действий, разработанные для рек Рейн и Эльба, вполне определенно способствуют достижению цели, поставленной Конференцией по Северному морю, – стабилизации состояния окружающей среды Северного моря, предусматривающей, насколько это возможно, устранение важнейших источников опасных веществ в водосборных районах обеих рек. Соответственно программы мониторинга должны предусматривать предоставление информации о достижении этой цели.

За исключением деятельности совместных органов по рекам Дунай, Мозель, Одер, Рейн, Саар и Эльба, более тесного сотрудничества с Комиссией Осло-Париж\* (ОСПАРКОМ), Программой по Черному морю и Хельсинкской комиссией (ХЕЛКОМ), сотрудничество с другими совместными органами, созданными в целях охраны морской среды, по-прежнему находится на ранней стадии своего развития.

В ходе „оценки законодательства“, описываемой в настоящих Руководящих принципах, в соответствующих случаях следует рассматривать, по меньшей мере, требования по предотвращению загрязнения морской среды из наземных источников.

**12. Совместные органы предлагают совместным органам, учреждаемым приморскими государствами для охраны морской среды, непосредственно затрагиваемой трансграничным воздействием, сотрудничать с целью согласования их работы и предотвращения, ограничения и сокращения трансграничного воздействия (пункт 4 статьи 9)**

Что касается мониторинга и оценки, то сотрудничество будет способствовать установлению соответствующих целевых показателей и критериев (см. пункт 2.2), а также выбору соответствующих переменных для измерений и показателей.

---

**13. В тех случаях, когда в рамках одного водосбора существуют два или более совместных органа, они стремятся скоординировать свою деятельность, с тем чтобы способствовать укреплению мер по предотвращению, ограничению и сокращению трансграничного воздействия в рамках этого водосбора (пункт 5 статьи 9)**

В крупных речных бассейнах, совместно используемых более чем двумя странами, имеется, как правило, несколько совместных органов, созданных прибрежными странами с целью предотвращения, ограничения и сокращения трансграничного воздействия. Совместные органы, действующие в одном и том же водосборном районе и созданные одними и теми же прибрежными странами, могут, однако, выполнять различные функции. В ходе „оценки законодательства“ крайне важно изучить круг ведения этих органов, с тем чтобы понять возможные последствия для установления целевых показателей или критериев осуществления других видов деятельности в рамках цикла мониторинга.

#### **Сотрудничество с совместными органами**

Например, в водосборном районе реки Рейн созданы следующие совместные органы, ответственные за предотвращение, ограничение и сокращение трансграничного воздействия: Международная комиссия по охране реки Рейн, международная комиссия по охране реки Мозель, Международная комиссия по охране реки Саар и Постоянная международная комиссия по охране вод Боденского озера. К числу совместных органов, занимающихся другими водохозяйственными вопросами, относятся комиссии, отвечающие за судоходство по рекам Мозель и Рейн, и Международная комиссия по гидрологии бассейна реки Рейн.

Необходимо учитывать положения готовящейся директивы ЕС, устанавливающей рамки для деятельности Сообщества в области водохозяйственной политики, которая нередко именуется как рамочная директива по водам [24]. Положения этой директивы, касающиеся районов речных бассейнов, компетентных органов и стоящих перед ними задач в масштабах всего водосборного района, будут затрагивать не только страны – члены ЕС и граничащие с ними страны. Они будут затрагивать все страны, расположенные в пределах трансграничного водосборного района, если, по меньшей мере, одна из стран – членов ЕС находится на территории этого речного бассейна. Поэтому, как ожидается, данная директива будет

#### **Некоторые другие виды деятельности, которые могли бы осуществлять совместные органы**

С учетом вышеизложенного можно сделать вывод о том, что совместные органы, имеющие собственные секретариаты, обладают, возможно, рядом преимуществ при осуществлении рекомендаций настоящих Руководящих принципов, поскольку их персонал постоянно работает над конкретными вопросами, включая мониторинг и оценку, или направляет связанную с ними деятельность. Однако в случае других комиссий дело может обстоять по-иному. Поэтому необходимо создать те или иные механизмы, с тем чтобы предоставить этим совместным органам возможность соблюдать свои обязательства. Таким механизмом мог бы быть руководящий комитет или какая-либо другая рабочая группа..

---

активно способствовать осуществлению Конвенции в целом и её положений о совместных органах в частности.

### **9.3 Конкретные рекомендации в отношении совместной деятельности**

В Конвенции содержится ряд положений о мониторинге и оценке, которые предусматривают необходимость совместных действий. Наиболее яркими примерами являются консультации между прибрежными Сторонами (статья 10), совместный мониторинг и оценка (статья 11), обмен информацией между прибрежными Сторонами (статья 13), системы оповещения и сигнализации (статья 14) и информирование общественности (статья 16), т.е. аспекты, которые были рассмотрены в предыдущих главах настоящих Руководящих принципов. В этом разделе содержатся рекомендации по организационным и институциональным аспектам.

#### **1. Создание рабочих групп**

В рамках совместного органа целесообразно создать одну или несколько технических рабочих групп, которые будут отвечать за текущую деятельность в рамках согласованной программы или плана действий в области мониторинга и оценки. Эти группы должны также разрабатывать и осуществлять стратегию мониторинга и оценки, включая ее технические, финансовые и организационные аспекты. Хотя программу мониторинга следует включать в существующие национальные или региональные программы мониторинга и осуществлять силами национальных или других соответствующих организаций, рабочие группы должны координировать осуществление различных программ

#### **2. Обеспечение качества**

Для создания и внедрения системы обеспечения качества и последующего управления ею и поддержания надлежащего качества в рамках совместного органа необходимо предусмотреть соответствующую функцию. В отношении всей деятельности, осуществляемой в соответствии с программой работы совместного органа, должны приниматься меры по обеспечению качества, проводиться регулярные проверки деятельности и разрабатываться рекомендации по ее совершенствованию.

#### **3. Процесс сотрудничества**

Следует разработать процедуры сотрудничества и включить их в положения, регламентирующие деятельность совместного органа. Следует признать, что, как ясно показывает опыт работы совместных органов, сотрудничество между прибрежными странами должно основываться на доверии и для его налаживания требуется время. В этой связи наиболее целесообразной представляется идея поэтапного развития сотрудничества.

---

#### **4. Договоренности на национальном уровне**

На национальном уровне каждая страна должна урегулировать институциональные аспекты, поскольку отсутствие таких договоренностей может стать серьезным препятствием на пути развития международного сотрудничества. Такие договоренности охватывают вопросы, связанные с сотрудничеством между местными органами управления, координацией мониторинга качественных и количественных аспектов, осуществляемого различными национальными институтами, и назначением национальной эталонной лаборатории.

#### **5. Доступ к информации**

Прибрежные страны должны предоставлять друг другу доступ к соответствующей информации о качественных и количественных характеристиках вод. Сюда относится, например, информация о функционировании гидротехнических сооружений в плане прогнозирования потоков и ледохода.

Общественность также должна иметь доступ к соответствующей информации на основании, при необходимости, положений Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды [27]. Если в области управления водохозяйственной деятельностью будет достигнут очевидный прогресс, то как правительства, так и общественность будут поддерживать соответствующие меры.

#### **6. Финансирование**

Прибрежным странам следует выделять достаточные финансовые средства для осуществления мониторинга и оценки в трансграничном контексте. Эти средства должны быть предусмотрены в регулярном национальном бюджете или в регулярном бюджете совместного органа, финансируемом при надлежащем участии соответствующих сторон. К финансированию из внешних источников следует прибегать только для решения конкретных задач (например, проведения обследований, организации профессиональной подготовки), поскольку зависимость от внешних источников финансирования может негативно сказаться на деятельности в области мониторинга и оценки.







---

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

---

1. Guidelines on water-quality monitoring and assessment of transboundary rivers. UN/ECE Task Force on Monitoring and Assessment. RIZA report 96.034. Lelystad, Netherlands, 1996.
2. Руководящие принципы мониторинга и оценки качества воды в трансграничных реках. In: Protection of transboundary waters; guidance for policy- and decision-making. Water Series №. 3. ECE/CEP/11. United Nations Economic Commission for Europe. United Nations. New York and Geneva, 1996.
3. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озёр. Done at Helsinki, on 17 March 1992. United Nations. New York and Geneva. 1994.
4. Протокол по проблемам воды и здоровья к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озёр. Done in London, on 17 June 1999. MP.WAT/2000/1 – EUR/ICP/ENCO020205/8Fin. United Nations. Geneva and Copenhagen.

В 1995 г. целевая группа подготовила справочные доклады, на основе которых была разработана первая редакция руководящих принципов. К ним относятся:

5. Том 1 Трансграничные реки и международные озёра.
6. Том 2 Существующая практика мониторинга и оценки рек и озёр.
7. Том 3 Методы биологической оценки водотоков.
8. Том 4 Обеспечение качества.
9. Том 5 Современные методы мониторинга и оценки рек.

При подготовке руководящих принципов также широко использовались пять томов и резюме проекта „Мониторинг качества воды в будущем“. Этот проект финансировался совместно Комиссией Европейских сообществ (ЕС, DG XI, C5), Министерством жилищного строительства, устройства территорий и охраны окружающей среды Нидерландов (VROM/DGM-SVS) и Институтом по вопросам управления внутренними водными ресурсами и очистки сточных вод (RIZA) министерства транспорта, общественных работ и водного хозяйства Нидерландов:

10. Том 1 Химический мониторинг.
11. Том 2 Параметры смешанной токсичности.
12. Том 3 Биомониторинг.
13. Том 4 Стратегии мониторинга сложных соединений.

- 
14. Том 5 Организационные аспекты.
  15. Резюме по вопросам мониторинга качества воды в будущем.

Использовались также следующие публикации:

16. Guidelines on the ecosystems approach in water management. In: Protection of Water Resources and Aquatic Ecosystems. Water Series No. 1. ECE/ENWVA/31. United Nations Economic Commission for Europe. United Nations. New York and Geneva, 1993.
17. Guidelines on monitoring and assessment of transboundary groundwaters. UN/ECE Task Force on Monitoring and Assessment. Lelystad, Netherlands. March 2000.
18. Cofino, W.P. Quality management of monitoring programmes, In: Proceedings of the International Workshop Monitoring Tailor-made, 20-23 September 1994, Beekbergen, Netherlands.
19. Winsemius, P. Guest in own house, considerations about environmental management. Samson H.D. Tjeenk Willink, Alphen aan de Rijn, 1986 (in Dutch).
20. Pilot project programme on monitoring and assessment of transboundary rivers. Reference report No. 1. UN/ECE Task Force on Monitoring and Assessment. Lelystad, Netherlands, 1999.
21. McBride, G.B. Requirements of a water-quality information system for New Zealand. In: Lerner, D. (Ed.) Monitoring to detect changes in water quality series. Proceedings of a Symposium held during the 2nd Scientific Assembly of the IAHS (Budapest, July 1986). IAHS Publication No. 157.
22. Europe's Environment: The Second Assessment. European Environment Agency. Copenhagen, 1998.
23. Guidelines on sustainable flood prevention. MP.WAT/2000/7. Economic Commission for Europe. United Nations. New York and Geneva. 2000.
24. Draft Directive 2000/.../EC of the European Parliament and of the Council of establishing a framework for Community action in the field of water policy. Joint text approved by the Conciliation Committee provided for in Article 251(4) of the EC Treaty. Brussels, June 2000.
25. Guidelines on licensing waste-water discharges from point sources into transboundary waters. In: Protection of transboundary waters - guidance for policy- and decision-making. Water Series №. 3. ECE/CEP/11. United Nations Economic Commission for Europe. United Nations. New York and Geneva, 1996.
26. Guidelines on the prevention and control of water pollution from fertilisers and pesticides in agriculture. In: Protection and sustainable use of waters - recommendations to ECE Governments. Water Series №. 2. ECE/CEP/10. United Nations. New York and Geneva, 1995.

- 
27. Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters, done at Aarhus, Denmark on 25 June 1998. E/ECE/1366. United Nations. New York and Geneva, 1998.
  28. Guidelines on public participation in water management. MP.WAT/2000/4-6. United Nations Economic Commission for Europe. New York and Geneva. Forthcoming
  29. Chapman, D. (Ed.), 1992. Water-quality Assessments. A guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring. UNESCO, WHO, UNEP.
  30. Vries, A. de, and H.C. Klavers, 1994. Riverine fluxes of pollutants: monitoring strategy first, calculation methods second. In: European Water Pollution Control.
  31. WMO, 1994. Guide to Hydrological Practices. Fifth edition. WMO-No. 168. Geneva.
  32. WMO, 1996. Technical Regulations. Volume III, Hydrology. WMO-No.49, Geneva.
  33. ISO Standards Handbook 16, 1983. Measurements of Liquid Flow in Open Channels.
  34. ISO Standards Compendium, 1994. Environment, Water quality, Volumes 1, 2, 3. First Edition.
  35. WHO, 1992. GEMS/WATER Operational Guide. Third Edition. GEMS/W.92.1 WHO, UNEP, UNESCO, WMO.
  36. Pinter, A. Surveillance of water-related disease. Lecture held on 17 June 1999 at the London Ministerial Conference on Environment and Health.
  37. Adriaanse, M., J. van de Kraats, P.G. Stoks, and R.C. Ward (Eds), 1995. Proceedings of Monitoring Tailor-made, an international workshop on monitoring and assessment in water management, 20-23 September 1994, Beekbergen, Netherlands.
  38. Ottens, J.J., F.A.M. Claessen, P.G. Stoks, J. Timmerman, R.C. Ward (Eds). Proceedings of Monitoring Tailor-made II, an international workshop on information strategies in water management, September 1996, Nunspeet, Netherlands.
  39. European Freshwater Monitoring Network Design. European Environment Agency. Topic Report No. 10. Inland Waters. 1996.
  40. EUROWATERNET. The European Environment Agency's Monitoring and Information. Network for Inland Water Resources. Technical Guidelines for Implementation. Technical Report No. 7. Copenhagen, 1998.



## Приложение 1

# МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА РИСКА

Данные, содержащиеся в кадастрах и обследованиях, могут интерпретироваться на основе оценки риска. Это относится к сопоставлению данных о воздействии (т.е. данных об измеренных концентрациях загрязнителей в окружающей среде или оценок, осуществляемых с помощью моделей) с критериями качества окружающей среды. Эти критерии могут применяться в отношении конкретных функций вод, например таких, как использование для производства питьевой воды, использование в рекреационных целях. Оказывающие воздействие концентрации, будь то измеренные или оценочные, определяются как „предсказуемые концентрации в окружающей среде (ПКОС)“, а „безопасные уровни“ – как „предсказуемые концентрации, не оказывающие воздействия (ПКНОВ)“. Что касается последних, то они также описываются помощью таких терминов, как „максимально допустимые концентрации (МДК) или связанные с функциями нормативы“. Оценка качества отложений иллюстрируется с помощью приведенной ниже схемы.



---

Конечным продуктом оценки является отношение ПКОС/ПКНОВ. Если это отношение  $<1$ , то установленному потенциальному риску не уделяется приоритетного внимания. Если это отношение  $>1$ , то указывается на возможность существования определенной степени риска. Классификация реакций могла бы способствовать наглядному отражению факторов предполагаемого риска во временных тенденциях или в пространственных градиентах.

Чем больше используется критериев качества, связанных с функциями, тем более конкретные выводы можно сделать в отношении того, какие функции могут нарушаться в результате воздействия загрязнения.

# ОЦЕНКА АСПЕКТОВ, СВЯЗАННЫХ СО ЗДОРОВЬЕМ И БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЧЕЛОВЕКА

---

## **1. Информационные потребности и положения Протокола по проблемам воды и здоровья**

Для удовлетворения информационных потребностей в целях осуществления Протокола по проблемам воды и здоровья необходимо осуществление следующих мер:

- выявление вспышек или случаев заболеваний, связанных с водой;
- выявление значительной угрозы таких вспышек или случаев, в том числе возникающих в результате загрязнения воды или экстремальных погодных явлений;
- быстрое и четкое уведомление соответствующих государственных органов о таких вспышках, случаях или угрозе;
- распространение (в случае любой неминуемой угрозы здоровью людей, обусловленной болезнью, связанной с водой) среди населения, которое может пострадать, всей информации, имеющейся в распоряжении государственных органов и могущей помочь населению предотвратить или уменьшить ущерб;
- подготовка для соответствующих государственных органов и, когда это необходимо, для общественности рекомендаций, касающихся профилактических и восстановительных мероприятий.

Для этого потребуется создать национальные и/или местные системы наблюдения и раннего предупреждения. Работа над такими системами все еще находится на самом начальном этапе. Пока еще не созданы эффективные системы для выявления единичных случаев заболеваний, связанных с использованием воды в рекреационных целях (например, с загрязнением воды водорослевыми токсичными веществами). Кроме того, вспышки заболеваний лишь в редких случаях регистрируются как таковые ввиду отсутствия или неадекватности систем информирования, например для семейных врачей. В ходе дальнейшей деятельности по Конвенции и Протоколу к ней будут подготовлены соответствующие рекомендации, например Целевой группой по проблемам воды и здоровья.

## **2. Основные требования, касающиеся мониторинга поверхностных вод с целью оценки аспектов, связанных со здоровьем человека**

В таблице 4 содержится информация о взаимосвязях между связанными с водой заболеваниями, основными путями передачи инфекции и требованиями, касающимися мониторинга и оценки этих поверхностных вод.

## **3. Оценка, охватывающая не только поверхностные воды**

Вместе с тем, следует отметить, что мониторинг состояния поверхностных вод, кадастры, обследования и различные механизмы

**Таблица 4**

Примеры связанных с водой заболеваний и основные требования, касающиеся мониторинга и оценки поверхностных вод

<b>Категория заболевания и основной путь передачи инфекции</b>	<b>Основные требования, касающиеся мониторинга поверхностных вод</b>
Инфекционные болезни, передаваемые через питьевую воду	Мониторинг поверхностных вод, используемых в качестве источника снабжения питьевой водой
Инфекционные болезни, передаваемые через воду при ее использовании в рекреационных целях, а также различные виды инфекции и инвазии, кожная и другие виды реакции через контакт с водой	Мониторинг поверхностных вод, используемых в рекреационных целях; мониторинг замкнутых вод
Связанные с водой заболевания, передаваемые через кормовые продукты в ходе орошения, разведения моллюсков и аквакультуры	Мониторинг поверхностных вод, используемых в качестве источника снабжения водой для орошения и производства рыбы на водохозяйственных фермах; мониторинг сбросов в поверхностные воды, включая сбросы с водохозяйственных ферм и поступление загрязнителей из диффузных источников загрязнения
Связанные с санитарно-профилактическими мероприятиями заболевания через прямой или косвенный контакт человека с человеческими экскрементами	Мониторинг поверхностных вод, используемых в качестве источника снабжения питьевой водой и снабжения водой для орошения и производства рыбы на водохозяйственных фермах
Смерть и физические травмы в результате инцидентов, связанных с водой, несчастных случаев в ходе отдыха на воде и наводнений	Измерение скорости потока, уровня воды, степени мутности воды, показателей переноса наносов; мониторинг вод, увлекающих с собой валуны и поваленные деревья.

представления отчетности позволяют получать только часть информации, необходимой для оценки того, оказывает ли тот или иной вид водопользования негативное воздействие на здоровье человека. Поэтому мониторинг поверхностных вод должен дополняться другими видами мониторинга (подземных вод, питьевой воды, оросительной воды и т.д.), а также санитарно-медицинскими наблюдениями.

#### **4. Санитарно-медицинские наблюдения**

##### **Примеры целевого анализа и исследований**

Что касается заболеваний, передаваемых через воду, и заболеваний, связанных с санитарно-профилактическими мероприятиями, то целевой анализ и исследования могут охватывать такие агенты фекально-оральной группы, как:

- *Vibrio cholerae*, *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi A* и *B*, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Campylobacter* spp., *Yersinia enterocolitica*, enteropathogenic *Escheria coli*, *Aeromonas* spp.;
- вирусы гепатита А и Е, желудочно-кишечные вирусы (вирусы почечной чашки, кишечные аденовирусы, ротавирусы), энтеровирусы (полиомиелит);
- *Gardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*, *Estamoeba histolytica*, *Balanthidium coli*, *Cyclospora* spp.



---

Деятельность в области санитарно-медицинских наблюдений включает в себя представление информации об инфекционных заболеваниях службами государственного здравоохранения, систему представления информации семейными врачами (на основе вопросников), целевой анализ районов с высокой степенью риска (естественные водоемы и замкнутые воды, используемые в рекреационных целях, и т.д.) и целевые исследования, проводимые в районах с высокой степенью риска с целью изучения микробиологического загрязнения и токсичных агентов (например, водорослевых токсинов).

---

## ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

---

В случае загрязнения токсичными веществами для целей мониторинга поверхностных и подземных вод, осадков и сточных вод, а также раннего оповещения могут использоваться экотоксикологические показатели и лабораторные испытания на основе биоанализа.

При выборе методов экотоксикологической проверки для оценки качества экологических проб следует руководствоваться следующими общими правилами:

- краткосрочные выборочные проверки являются менее чувствительными по сравнению с долгосрочными регулярными проверками. Важное значение имеет дискриминационная способность, необходимая для установления временных или пространственных различий;
- виды, имеющие различную физиологию и стратегии питания, также по-разному реагируют на различные загрязнители. В целом различные виды водорослей, ракообразных и рыб в совокупности могут охватывать широкий круг химических веществ, если концентрация таких веществ является достаточно высокой для того, чтобы вызвать соответствующую ответную реакцию;
- для повышения вероятности обнаружения можно вместо долгосрочных регулярных проверок использовать альтернативный подход, предусматривающий предварительную концентрацию экологических проб и последующую краткосрочную выборочную проверку. Однако существующие методы отбора проб не позволяют выявлять некоторые из присутствующих химических веществ.

## Рекомендуемые методы анализа пресной воды <sup>1</sup>

### (a) СТОЧНЫЕ ВОДЫ

Простые методы*	Методы средней сложности**	Сложные методы***
<b>Токсичность</b> Daphnia, острая Рыбный вибрион (Microtox) Гуппи, острая токсичность Lemna (растение) biodegradation procedure	Daphnia, хроническая Scenedesmus или хлорелла (водоросли)	Полосатый данио ELS
<b>Мутагенность/канцерогенность</b> Ames Mutatox SOS Chromotest	Notobranchius SCE	
<b>Стойкость/биологическое разложение</b> БПК/ХПК Проверка на токсичность после процедуры биологического разложения		

\* Технологическая простота, удобство, оперативный скрининг.  
\*\* Средняя продолжительность теста.  
\*\*\* Более длительная продолжительность теста; для его проведения требуются адекватная квалификация и оборудование.

Уровень расходов: см. таблицу ниже.

### (b) ВОДНАЯ СРЕДА

См. раздел, посвященный сточным водам.  
Для повышения дискриминационной способности нередко требуется применять более чувствительные методы проверки на хроническую токсичность (или процедуры предварительной концентрации).

### (c) ТОКСИЧНОСТЬ ОСАЖДЕНИЙ

Простые методы	Методы средней сложности	Сложные методы
Chironomus 10 d (все осадения) Daphnia, острая токсичность (поровая вода) Microtox (поровая вода) Toxkits (поровая вода)	Chironomus 28 d (все осадения) Daphnia, хроническая токсичность (поровая вода)	Полосатый данио ELS (поровая вода) Branchiura (все осадения)

### (d) РАННЕЕ ОПОВЕЩЕНИЕ

Простые методы	Методы средней сложности	Сложные методы
Искусственный субстрат с регулярным взятием проб)	Прокачивание воды через резервуары с рыбой	Автоматическая система BEWS с использованием рыбы, дафний или водорослей

**Примечание:**

<sup>1</sup> Достаточно полное описание приведенных ниже методов анализа пресной воды содержится в протоколах проверок (см.: Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Американское общество по испытанию и стандартизации материалов (АОИСМ), Общество экологической токсикологии и химии (СЕТАК), Международная организация по стандартизации (ИСО)).

Относительные расходы на оборудование, время реакции и рабочее время, необходимо для вышеуказанного биоанализа.

**(a) Сточные воды**

	Расходы	Время реакции	Трудозатраты
Daphnia, острая токсичность	незначительные	незначительное (48час)	незначительные
водоросли	средние	среднее (96час)	средние
гуппи	незначительные	среднее (96час)	незначительные
Microtox	значительные	незначительное (30мин)	незначительные
Toxkits	незначительные	незначительное (24час)	незначительные
Daphnia хроническая токсичность	незначительные	значительное (16сут)	незначительные
Полосатая перцина ELS	средние	среднее (7сут)	значительные
Ames	средние	незначительное	незначительные
Mutatox	значительные	незначительное	средние
SOS хромотест	значительные	незначительное	незначительные
Notobranchius SCE	средние	среднее	значительные
BOD/COD	незначительные	среднее	незначительные
токсичность и биологическое разложение	средние	значительное	средние

**(b) Водная среда**

см. Сточные воды

**(c) Осаждения**

	Расходы	Время реакции	Трудозатраты
Chironomus, острая токсичность	незначительные	среднее (10 сут)	незначительные
Daphnia, острая токсичность пв	значительные	незначительное (48 час)	незначительные
Microtox пв	значительные	незначительное (30 мин)	незначительные
Toxkits пв	значительные	незначительное (24 час)	незначительные
Chironomus, хроническая токсичность	незначительные	значительное (28 сут)	средние
Daphnia пв	значительные	значительное (16 сут)	значительные
Полосатая перцина ELS пв	значительные	среднее (7 сут)	значительные
Branchiura, хроническая токсичность	незначительные	значительное (21 сут)	значительные
Tubifex биоаккумуляция	незначительные	значительное (28 сут)	незначительные

пв – поровая вода

При оценке осадений затраты связаны, например, с закупкой мощных центрифуг. Если при оценке необходимо точно установить причинно-следственные связи (т.е. конкретные особенности реакции на некоторые (группы) химические вещества), то Daphnia и Chironomus представляются более предпочтительными, чем Microtox и Toxkits. При необходимости составления лишь простой классификации может быть проведена простая проверка

---

**(d) Раннее предупреждение**

	<b>Затраты</b>	<b>Время реакции</b>	<b>Трудозатраты</b>
Искусственный субстрат	незначительные		средние
Прокачивание воды через резервуары	средние		средние
Автоматическое раннее предупреждение	значительные		средние

## Приложение 4

# ЗАТРАТЫ, СВЯЗАННЫЕ С АНАЛИЗОМ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ВОДЫ

### Индикативные параметры

В настоящем приложении приводится ориентировочная информация о методах анализа, капитальных затратах, рабочем времени и эксплуатационных расходах в отношении индикативных параметров качества воды, включенных в таблицу 3.

В расширенном перечне параметров приводится дополнительная информация по некоторым параметрам, которые нередко применяются при составлении перечней и классификаций.

(a) Вода				
Параметр	Метод	Капитальные затраты <sup>1</sup>	Трудозатраты	Эксплуатационные расходы
Растворенный кислород	электрод	< 5000 евро	незначительные	незначительные
проводимость	электрод	< 5000 евро	незначительные	незначительные
кислотность	электрод	< 5000 евро	незначительные	незначительные
основные ионы	электрод ионохром	< 5000 евро 40000 евро	незначительные средние	незначительные средние
БПК	ручной	<10000 евро	средние	незначительные
ХПК	и/или	50000 евро	незначительные	незначительные
ООУ	автоматич.	50000 евро	средние	средние
Общий N аммоний	колометрич. или	30000 евро	незначительные	средние
N по Кьельдалю	титриметрич. или	30000 евро	незначительные	средние
нитраты	ионохромный анализ	40000 евро	средние	средние
Общий P орто-P				
Хролофилл-а		< 10000 евро	средние	незначительные
фекальные колиподобные бактерии		< 5000 евро	средние	незначительные
фекальные стрептококки		< 5000 евро	средние	незначительные
сальмонелла		< 5000 евро	средние	незначительные
вирусы		< 5000 евро	значительные	незначительные
нефть в поверхностном слое	визуальный	---	средние	средние
нефть	ИК	15000 евро	средние	незначительные
Cd, Hg	ААС	100000 евро	значительные	значительные
прочие металлы	ИП	150000 евро	значительные	значительные
	ААС/ИП	дополнительного оборудования не требуется	средние	средние
АОХ	колометрия	75000 евро	значительные	значительные
ЕОХ	колометрия	дополнительного оборудования не требуется	значительные	значительные
РОХ	колометрия	дополнительного оборудования не требуется	значительные	значительные
ингибирование ацетилхлорида	колориметрия	40000 евро	средние	значительные
хлорорганические пестициды	ГХ [2]	75000 евро	средние	значительные
фосфорорганич. пестициды	(ГХ)	75000 евро	средние	значительные

атразин	(ГХ)	75000 евро	средние	значительные
бензол	(ГХ)	75000 евро	средние	значительные
пентахлорфенол	(ГХ)	75000 евро	средние	значительные
ПАХ	(ГХ/ЖХВД)	75000 евро	средние	значительные
ПХБ	(ГХ)	75000 евро	средние	значительные
Общие-α		50000 евро	значительные	средние
общие-β		50000 евро	значительные	средние
Тритий		50000 евро	значительные	средние
γ-нуклиды	γ-счетчик	значительные	значительные	средние

### (b) Взвешенные твердые частицы

Параметр	Метод	Капитальные затраты <sup>1</sup>	Трудозатраты	Оперативные расходы
размер частиц	суфляр	< 10000 евро	значительные	значительные
	классификатор частиц	60000 евро	значительные	средние
органический углерод в %	колориметрия	30000 евро	незначительные	средние

### Дополнительные показатели

#### (c) Показатель

Параметр	Метод	Капитальные затраты <sup>1</sup>	Трудозатраты	Оперативные расходы
ЕОП	колориметрия	100000 евро	незначительные	средние
иммунологич. анализ	классификатор частиц	25000 евро	незначительные	значительные

#### (d) Классификация

Параметр	Метод	Капитальные затраты <sup>1</sup>	Трудозатраты	Оперативные расходы
ГХ-МС: вода		150000 евро <sup>3</sup>	значительные	значительные
ГХ-МС в.о.		150000 евро	значительные	значительные
ВЗВЕСЬ				
ЖХ-МС		200000 евро	значительные	значительные
ИП-МС		200000 евро	значительные	значительные

в.о. – взвешенные осаднения

#### Примечание:

<sup>1</sup> Капитальные и эксплуатационные расходы рассчитаны на основе западноевропейских стандартов. В регионе ЕЭК ООН эти расходы могут различаться в 1 – 10 раз.

<sup>2</sup> Для осуществления обычной газовой хроматографии необходимо стандартное оборудование. Это оборудование может использоваться для расчета различных показателей, однако его возможности должны обеспечивать проведение дополнительных операций и применение более сложных методов.

<sup>3</sup> Минимальное стандартное лабораторное оборудование включает в себя оборудование для идентификации и подтверждения с помощью ГХ-МС. Оборудование для ЛХ-МС и ИПС-МС не рассматривается в качестве стандартного.